



Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS

Via Pascoli, 31
34129 – Trieste

Oggetto:

UT2026_01 – PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI ANTINCENDIO EX COLLEGIO SAN GIUSTO

**DOCUMENTO DI INDIRIZZO ALLA PROGETTAZIONE
(ALLEGATI)**

(art. 41 e Allegato I.7 del D.Lgs 36/2023)

Trieste, febbraio 2026

Il Progettisti

Per.Ind. Lorenzo Mocchi

Geom. Peter Sossi



Visita tecnica di controllo di prevenzione incendi (parere favorevole) - VF Prot.
18724 del 17.10.2025 ns. prot. 6901 del 17.10.2025 per il primo piano



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
**COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
TRIESTE**

"Audere in ardore"

CAP 34144 - Via B. D'Alviano 15/1
tel. 040.3789.911

Ufficio Prevenzione Incendi
tel. 040.3789.915
PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

A Azienda Pubblica di Servizi alla Persona - ITIS
Direttore generale Maria Teresa AGOSTI
Via Pascoli, 31 - Trieste
segreteria@pec.itis.it

p.c. Prefettura – U.T.G. di Trieste
prefettura.prefets@pec.interno.it

Comune di Trieste
comune.trieste@certgov.fvg.it

Pratica VF n.: **8835**
(da citare nella corrispondenza)

OGGETTO: Art. 4 del D.P.R. 151/2011 – Visita tecnica di controllo di prevenzione incendi
Segnalazione Certificata di Inizio Attività prot. n. 5377 del 29/03/2024, relativa alla seguente attività dell'allegato I al D.P.R. 151/2011:

68.1.A RSA con posti letto superiore a 25 e fino 50 (**36 posti letto**)

sita in via Conti 1/2, nel comprensorio ITIS di via G. Pascoli 31, Trieste.

Facendo seguito alla nota di questo Comando, protocollo n. 16603 del 20.09.2024, con cui è stato comunicato l'esito negativo del procedimento relativo all'istanza di cui in oggetto, non essendo state ottemperate tutte le prescrizioni impartite con nota prot. n. 9123 del 27.05.2024,

- considerato che per le prescrizioni non ottemperate, pur se inserite nel progetto esaminato, il D.M. 19.03.2015 ne prevede l'adeguamento entro il 24.04.2028;
- vista la dichiarazione della S.V., pervenuta in data 04.10.2024 ed assunta a protocollo con n. 17551, relativa alla volontà di adeguare l'attività alla normativa di prevenzione incendi, ottemperando dette prescrizioni, entro il termine previsto dal D.M. 19.03.2015;
- vista la documentazione integrativa presentata in data 05.12.2024 ed assunta a protocollo con n. 21967, relativa alle prescrizioni documentali che erano state impartite da questo Comando;
- vista la documentazione integrativa presentata in data 01.04.2025 ed assunta a protocollo con n. 5794, relativa alla sostituzione delle due porte poste sulle uscite di sicurezza verso i vani scala protetti che non erano dotati di apertura a semplice spinta;

si esprime parere favorevole all'utilizzo dell'attività.

A conclusione dei lavori di adeguamento, da effettuare comunque entro i termini previsti dal DM 19.03.2025, la S.V. dovrà presentare allo scrivente Ufficio istanza di S.C.I.A. ai sensi dell'articolo 4 del D.P.R. 151/2011.

Il Responsabile dell'istruttoria tecnica
D.V. Ing. Stefano CAMPAJOLA



STEFANO
CAMPAJOLA
MINISTERO
DELL'INTERNO
17.10.2025
07:44:55
GMT+01:00

IL COMANDANTE PROVINCIALE
Ing. Alberto MAIOLO



ALBERTO
MAIOLO
17.10.2025
10:02:17
GMT+02:00

(Documento firmato digitalmente ai sensi di Legge)



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
**COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
TRIESTE**

"Audere in ardore"

CAP 34144 - Via B. D'Alviano 15/1
tel. 040.3789.911

Ufficio Prevenzione Incendi
tel. 040.3789.915
PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

A Azienda Pubblica di Servizi alla Persona - ITIS
Direttore generale Maria Teresa AGOSTI
Via Pascoli, 31 - Trieste
segreteria@pec.itis.it

p.c. Prefettura – U.T.G. di Trieste
prefettura.prefts@pec.interno.it

Comune di Trieste
comune.trieste@certgov.fvg.it

Pratica VF n.: **8835**
(da citare nella corrispondenza)

OGGETTO: Art. 4 del D.P.R. 151/2011 – Visita tecnica di controllo di prevenzione incendi
Segnalazione Certificata di Inizio Attività prot. n. 5377 del 29/03/2024, relativa alla seguente attività dell'allegato I al D.P.R. 151/2011:

68.1.A RSA con posti letto superiore a 25 e fino 50 (**36 posti letto**)
sita in via Conti 1/2, nel comprensorio ITIS di via G. Pascoli 31, Trieste.

Facendo seguito alla nota di questo Comando, protocollo n. 16603 del 20.09.2024, con cui è stato comunicato l'esito negativo del procedimento relativo all'istanza di cui in oggetto, non essendo state ottemperate tutte le prescrizioni impartite con nota prot. n. 9123 del 27.05.2024,

- considerato che per le prescrizioni non ottemperate, pur se inserite nel progetto esaminato, il D.M. 19.03.2015 ne prevede l'adeguamento entro il 24.04.2028;
- vista la dichiarazione della S.V., pervenuta in data 04.10.2024 ed assunta a protocollo con n. 17551, relativa alla volontà di adeguare l'attività alla normativa di prevenzione incendi, ottemperando dette prescrizioni, entro il termine previsto dal D.M. 19.03.2015;
- vista la documentazione integrativa presentata in data 05.12.2024 ed assunta a protocollo con n. 21967, relativa alle prescrizioni documentali che erano state impartite da questo Comando;
- vista la documentazione integrativa presentata in data 01.04.2025 ed assunta a protocollo con n. 5794, relativa alla sostituzione delle due porte poste sulle uscite di sicurezza verso i vani scala protetti che non erano dotati di apertura a semplice spinta;

si esprime parere favorevole all'utilizzo dell'attività.

A conclusione dei lavori di adeguamento, da effettuare comunque entro i termini previsti dal DM 19.03.2025, la S.V. dovrà presentare allo scrivente Ufficio istanza di S.C.I.A. ai sensi dell'articolo 4 del D.P.R. 151/2011.

Il Responsabile dell'istruttoria tecnica
D.V. Ing. Stefano CAMPAJOLA



STEFANO
CAMPAJOLA
MINISTERO
DELL'INTERNO
17.10.2025
07:44:55
GMT+01:00

IL COMANDANTE PROVINCIALE
Ing. Alberto MAIOLO



ALBERTO
MAIOLO
17.10.2025
10:02:17
GMT+02:00

(Documento firmato digitalmente ai sensi di Legge)

Attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio - VF Prot. 10381 del
12.06.2024 piani secondo e terzo



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO

TRIESTE

"Audere in ardore"

CAP 34144 - Via B. D'Alviano 15/1
tel. 040.3789.911

Ufficio Prevenzione Incendi
tel. 040.3789.915
PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

A Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS
Direttore generale
Maria Teresa AGOSTI
Via Pascoli, 31 - Trieste
segreteria@pec.itis.it

Pratica VF n.: **23606**
(da citare nella corrispondenza)

OGGETTO: Attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio.

Ai sensi dell'art.5 del DPR 151/2011, si rilascia ricevuta dell'avvenuto deposito dell'Attestazione di rinnovo periodico per la/e seguente/i attività:

- **68.3.B** Ospedali, RSA, case di cura e simili, da 50 a 100 posti letto;

sita Comune di Trieste in via Conti 31 - Trieste

Il Comando potrà effettuare i controlli di competenza volti ad accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione degli incendi, nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio.

Si rammenta che le verifiche e la manutenzione di impianti, dispositivi, attrezzature e di altre misure di sicurezza antincendio adottate nell'attività, debbono essere effettuati in conformità alle istruzioni di uso e manutenzione previste ed alle disposizioni vigenti applicabili.

Nel comunicare che accedendo al sito dei vigili del fuoco tramite il link:

<https://prevenzioneonline.vigilfuoco.it/prevenzione-online/login>

è possibile verificare online lo stato della pratica, si coglie l'occasione per ricordare che la richiesta di rinnovo (A.R.P.C.A.) deve essere inviata al Comando, entro i termini previsti ai commi 1 e 2 dell'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, a decorrere dalla data di presentazione della originaria S.C.I.A., o autorizzazione previgente.

Pertanto, la prossima Attestazione di Rinnovo Periodico di Conformità Antincendio (A.R.P.C.A.) deve essere presentata **entro la seguente data:**

- **68.3.B** - Ospedali, RSA, case di cura e simili, da 50 a 100 posti letto 16/12/2028

Il Responsabile della verifica
D.C.S. Lorenzo PECORELLA



PECORELLA LORENZO
MINISTERO
DELL'INTERNO
11.06.2024 07:56:20
GMT+01:00

p. IL COMANDANTE PROVINCIALE
Ing. Alberto MAIOLO
Il Responsabile dell'Ufficio P.I.
D.V. Ing. Stefano CAMPAJOLA



CAMPAJOLA STEFANO
MINISTERO
DELL'INTERNO/80219290584
11.06.2024 16:23:48 GMT+01:00

(Documento firmato digitalmente ai sensi di legge)



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
**COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
TRIESTE**

"Audere in ardore"

CAP 34144 - Via B. D'Alviano 15/1
tel. 040.3789.911

Ufficio Prevenzione Incendi
tel. 040.3789.915
PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

A Azienda Pubblica di Servizi alla Persona - ITIS
Direttore generale Maria Teresa AGOSTI
Via Pascoli, 31 - Trieste
segreteria@pec.itis.it

p.c. Prefettura – U.T.G. di Trieste
prefettura.prefets@pec.interno.it

Comune di Trieste
comune.trieste@certgov.fvg.it

Pratica VF n.: **8835**
(da citare nella corrispondenza)

OGGETTO: Art. 4 del D.P.R. 151/2011 – Visita tecnica di controllo di prevenzione incendi
Segnalazione Certificata di Inizio Attività prot. n. 5377 del 29/03/2024, relativa alla seguente attività dell'allegato I al D.P.R. 151/2011:

68.1.A RSA con posti letto superiore a 25 e fino 50 (**36 posti letto**)

sita in via Conti 1/2, nel comprensorio ITIS di via G. Pascoli 31, Trieste.

Facendo seguito alla nota di questo Comando, protocollo n. 16603 del 20.09.2024, con cui è stato comunicato l'esito negativo del procedimento relativo all'istanza di cui in oggetto, non essendo state ottemperate tutte le prescrizioni impartite con nota prot. n. 9123 del 27.05.2024,

- considerato che per le prescrizioni non ottemperate, pur se inserite nel progetto esaminato, il D.M. 19.03.2015 ne prevede l'adeguamento entro il 24.04.2028;
- vista la dichiarazione della S.V., pervenuta in data 04.10.2024 ed assunta a protocollo con n. 17551, relativa alla volontà di adeguare l'attività alla normativa di prevenzione incendi, ottemperando dette prescrizioni, entro il termine previsto dal D.M. 19.03.2015;
- vista la documentazione integrativa presentata in data 05.12.2024 ed assunta a protocollo con n. 21967, relativa alle prescrizioni documentali che erano state impartite da questo Comando;
- vista la documentazione integrativa presentata in data 01.04.2025 ed assunta a protocollo con n. 5794, relativa alla sostituzione delle due porte poste sulle uscite di sicurezza verso i vani scala protetti che non erano dotati di apertura a semplice spinta;

si esprime parere favorevole all'utilizzo dell'attività.

A conclusione dei lavori di adeguamento, da effettuare comunque entro i termini previsti dal DM 19.03.2025, la S.V. dovrà presentare allo scrivente Ufficio istanza di S.C.I.A. ai sensi dell'articolo 4 del D.P.R. 151/2011.

Il Responsabile dell'istruttoria tecnica
D.V. Ing. Stefano CAMPAJOLA



STEFANO
CAMPAJOLA
MINISTERO
DELL'INTERNO
17.10.2025
07:44:55
GMT+01:00

IL COMANDANTE PROVINCIALE
Ing. Alberto MAIOLO



ALBERTO
MAIOLO
17.10.2025
10:02:17
GMT+02:00

(Documento firmato digitalmente ai sensi di Legge)

Attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio - cucina e relative pertinenze presentata dal gestore della ristorazione CAMST S.C.r.l. attività 74.2.B
Pratica VF 53.

Zimbra

daniela.depase@itis.it

**Fwd: In: Rif: In: POSTA CERTIFICATA: DA CORCHIA - PROGIT - Ordine
4500655257 del 25.08.2022 - Rinnovo CPI ITIS Trieste (cdc 495)**

Da : elena coloni <elena.coloni@itis.it>

gio, 20 ott 2022, 08:15

Oggetto : Fwd: In: Rif: In: POSTA CERTIFICATA: DA CORCHIA -
PROGIT - Ordine 4500655257 del 25.08.2022 - Rinnovo
CPI ITIS Trieste (cdc 495)

A.S.P. ITIS

20 OTT. 2022

A : segreteria@itis.it

CAT. XIII	CL. B	POS. 4
PROT. GEN. 6130/22		

Buongiorno. Vi inoltro quanto anticipatomi dalla sig.ra Consales
Vi chiedo cortesemente di protocollare (risposta a ns. richiesta prot. 4208/22 dd.
15/7/22) e di inoltrare via Halley anche al servizio tecnico.
Grazie e buona giornata!
Elena

Da: "alessandra consales" <alessandra.consales@camst.it>

A: "elena coloni" <elena.coloni@itis.it>

Cc: "manuela miklavc" <manuela.miklavc@camst.it>

Inviato: Martedì, 18 ottobre 2022 17:17:27

Oggetto: In: Rif: In: POSTA CERTIFICATA: DA CORCHIA - PROGIT - Ordine
4500655257 del 25.08.2022 - Rinnovo CPI ITIS Trieste (cdc 495)

Appena arrivato il rinnovo CPI!
Buona serata

Alessandra Consales
Direttore di locali
CAMST Soc. Coop a r.l.
Cell.+393487116057

Prima di stampare questa mail pensa all'impatto sull'ambiente. Please consider your environmental responsibility before printing this e-mail

A norma delle disposizioni vigenti in materia di riservatezza dei dati personali e della corrispondenza, La informiamo che questo messaggio e gli eventuali allegati allo stesso contengono informazioni strettamente confidenziali ad uso esclusivo del destinatario. Qualora Lei non sia il destinatario e il messaggio fosse pervenuto alla sua attenzione per errore, la invitiamo cortesemente a cancellarlo, dandocene immediata

comunicazione in qualsiasi forma. La invitiamo inoltre, anche a norma dell'art. 616 del codice penale italiano, a non copiare o inoltrare il messaggio a terzi o diffonderlo, neppure parzialmente, o eseguirne una stampa.

Qualora Lei sia il destinatario del messaggio, ci aspettiamo che Lei conservi i dati personali contenuti nel messaggio e i relativi documenti allegati in conformità con quanto previsto dal Regolamento EU 679/2016. Grazie.

Pursuant to the applicable laws governing the privacy of the personal data and of the correspondence, you are hereby informed that this message and any document attached hereto contain strictly confidential information intended for the addressee's exclusive use.

If you are not the addressee and have accidentally received this message, you are kindly invited to delete it and immediately notify us in any manner whatsoever. You are also hereby requested, even under article 616 of the Italian Criminal Code, not to copy or forward this message to any third party or disseminate it, even partially, or keep a hard copy of it.

If you are the addressee, we expect you store and process the personal data included herein and in any attached document in accordance with the EU Regulation 679/2016. Thank you.

--

Messaggio analizzato da Libraesva ESG.

--

Questo messaggio è stato analizzato con Libraesva ESG ed è risultato non infetto.

--

Elena Coloni
A.S.P. Itis
Uff. economato ed approvvigionamenti
e-mail: economato@itis.it
tel. 040/3736267
cell. 334 6779154

 **Asseverazione Cucina Camst.pdf**
105 KB

 **RINNOVO PERIODICO(1).pdf**
1 MB

 **VVF TRIESTE - Bonifico con CRO.pdf**
2 KB

Rif. Pratica VV.F. n.

2134

AL COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI

TRIESTE

provincia

ASSEVERAZIONE AI FINI DELLA ATTESTAZIONE DI RINNOVO
PERIODICO DI CONFORMITA' ANTINCENDIO

(art. 5 del Decreto del Ministro dell'Interno 7.8.2012)

Il sottoscritto professionista antincendio	Ingegnere	Santese	Francesca
	Titolo professionale	Cognome	Nome
iscritto al	Ordine	della Provincia di	Trieste
	ordine / collegio professionale	con numero	TS02593100217
iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'art. 16 comma 4 del DLgs 139/06			TS5090027
			n° codice iscrizione M.I.
con ufficio in	Strada della Rosandra	40	
	via - piazza		n. civico
34147	Trieste	TS	0402601789
c.a.p.	comune	provincia	telefono

a seguito dell'incarico conferitogli dal responsabile dell'attività di seguito specificata:

Cucina alimentata a gas metano con potenzialità superiore a 350 kW e fino a 700 kW			
tipo di attività (albergo, scuola, centrale termica, etc.)			
sita in	Via G. Pascoli	31	34129
		via - piazza	n. civico c.a.p.
Trieste	TS	040632698	
comune	provincia	telefono	
soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi dell'allegato I del DPR 151/2011, in relazione alla quale è/sono stata/e presentata/e la/e SCIA ¹ :			
19.10.2017	a firma di Pasquariello Maria Antonietta		
Data presentazione	Inserire il nominativo del Responsabile dell'Attività		
	a firma di		
Data presentazione	Inserire il nominativo del Responsabile dell'Attività		

ha effettuato in data: 11.10.2022 un sopralluogo presso l'indirizzo della medesima, verificando la presenza di impianti finalizzati alla protezione attiva antincendio e/o dei prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione, finalizzati ad assicurare la caratteristica di resistenza al fuoco, di seguito specificati:

A-IMPIANTO/I FINALIZZATO/I ALLA PROTEZIONE ATTIVA ANTINCENDIO (2):

☒ ESTINZIONE O CONTROLLO INCENDI/ESPLOSIONI, DI TIPO AUTOMATICO E MANUALE, DELLA SEGUENTE TIPOLOGIA:

n° 1 idrante UNI 45

☐ CONTROLLO DEL FUMO E DEL CALORE, DELLA SEGUENTE TIPOLOGIA:☒ RIVELAZIONE DI FUMO, CALORE, GAS, INCENDIO, DELLA SEGUENTE TIPOLOGIA:

n° 2 sensori di fughe gas con elettrovalvola sulla tubazione di alimento del gas metano; impianto a sensori di fumo

☒ SEGNALEZIONE E ALLARME INCENDIO, DELLA SEGUENTE TIPOLOGIA:

centralina di allarme acustico e luminoso collegata all'impianto a sensori di fumo

☐ ALTRO, SPECIFICARE:⁽²⁾ con esclusione delle attrezzature mobili di estinzione.(barare con ☒ il riquadro di interesse)¹ e/o autorizzazione antincendio per le attività di cui all'art. 11, commi 5 e 6, del DPR 01/08/2011 n. 151.

Sigla del professionista

**B- PRODOTTI E SISTEMI PER LA PROTEZIONE PASSIVA DI CUI AL DM 16.2.2007, PUNTO A.3 DELL'ALLEGATO,
"Prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione"**

- ☐ _____;
- ☐ _____;
- ☐ _____;
- ☐ _____.

(barrare con ☒ il riquadro di interesse)

Visti i risultati dei controlli e delle verifiche effettuate, il sottoscritto

ASSEVERA

che per gli impianti finalizzati alla protezione attiva antincendio e/o prodotti e sistemi per la protezione passiva, sopra specificati, sono garantiti i requisiti di efficienza e funzionalità, di cui alla/e SCIA¹ richiamate in precedenza.

Le risultanze dei controlli e delle verifiche, nonché gli atti relativi alle modalità attraverso cui sono stati condotti i medesimi controlli/verifiche sono stati consegnati al responsabile dell'attività ed inseriti all'interno del fascicolo indicato nella segnalazione certificata di inizio attività.

11.10.2022

Data




Firma

Rif. Pratica VV.F. n.

53

Spazio per protocollo

AL COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI

TRIESTE

Provincia

ATTESTAZIONE DI RINNOVO PERIODICO DI CONFORMITA' ANTINCENDIO

(art. 5 del D.P.R. 01/08/2011 n. 151)

Il sottoscritto	Malaguti		Francesco	
	Cognome		Nome	
domiciliato in	Via Tosarelli - fraz. Villanova		318	40055
	Indirizzo		Comune	
BO	0512107411	C.F.	M	L
provincia	telefono		G	F
nella sua qualità di	Legale Rappresentante		N	C
	qualifica / attività (titolare, legale rappresentante, amministratore, etc.)		7	1
della	Camst Soc. Coop. a R.L.		D	2
	ragione sociale ditta, impresa, ente, società, associazione, etc.		1	A
con sede in	Via Tosarelli - fraz. Villanova		9	4
	Indirizzo		4	C
Castenaso	BO	0512107411	c.a.p.	
	comune	provincia	telefono	
mail@camst.it	camst@legalmail.it			
	Indirizzo di posta elettronica		Indirizzo di posta elettronica certificata	

responsabile dell'attività sotto specificata,

consapevole delle conseguenze penali e amministrative previste dagli artt. 75 e 76 del D.P.R. 445/2000 in caso di dichiarazioni mendaci e formazione o uso di atti falsi

DICHARA

➤ l'assenza di variazione delle condizioni di sicurezza antincendio rispetto a quanto in precedenza segnalato,

con la/e SCIA¹ presentate

il Rinnovo del 19.10.2017

Data presentazione

il

Data presentazione

il

Data presentazione

il

Data presentazione

relative e/o ricomprese all'attività principale di:

Cucina alimentata a gas metano, con potenzialità superiore a 350 kW e fino a 700 kW

tipo di attività (albergo, scuola, centrale termica, etc.)

sita in Via Pascoli

31

34129

Trieste

Indirizzo

TS

040632698

Comune

provincia

telefono

individuata³ al n./sotto classe/ cat.

74.2.B

e comprendente anche le attività di cui ai

nn./sottoclasse/cat:

➤ di avere assolto gli obblighi gestionali connessi con l'esercizio dell'attività previsti dalla normativa vigente, nonché di aver osservato i divieti, le limitazioni e le prescrizioni delle disposizioni di prevenzione incendi e di sicurezza antincendio disciplinanti l'attività medesima;

➤ di aver adempiuto l'obbligo di mantenere in stato di efficienza i sistemi, gli impianti, i dispositivi, le attrezzature, rilevanti ai fini della sicurezza antincendi, e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di aver effettuato le verifiche di controllo e gli interventi di manutenzione in accordo alla regolamentazione vigente, a quanto indicato nelle pertinenti norme tecniche e nelle istruzioni di uso e manutenzione del fabbricante e/o installatore.

☒ Allega "Asseverazione³", a firma di professionista antincendio;

1 - certificato di prevenzione incendi per le attività di cui all'art.11, commi 5 e 6, del DPR 01/08/2011 n.151. Può essere indicato, in alternativa, l'ultima attestazione di rinnovo periodico presentata.

2 - Riportare il numero e la categoria corrispondente (A/B/C) individuata sulla base dell'elenco contenuto nell'Allegato I del DPR 01/08/2011 n.151 e la sottoclasse di cui al Decreto del Ministro dell'Interno del 7-8-2012

3 - Asseverazione di cui all'art. 5 del Decreto del Ministro dell'Interno del 7-8-2012.

Firma del responsabile dell'attività

MOD. PIN 3 - 2018 RINNOVO PERIODICO

PAG. 2

☐ Non allega "Asseverazione"³, a firma di professionista antincendio, in quanto non sono presenti impianti finalizzati alla protezione attiva antincendi né prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione finalizzati ad assicurare la prescritta caratteristica di resistenza al fuoco;

☐ Allega la seguente documentazione ai fini delle modifiche di cui all'art. 4, comma 8, del Decreto del Ministro dell'Interno del 7.8.2012:

(specificare numero e tipologia dei documenti allegati)

(specificare numero e tipologia dei documenti allegati)

(barrare con ☒ il riquadro di interesse)

N.B.: la compilazione della distinta di versamento è obbligatoria.	Attestato di versamento ⁴ n.		Bonifico	del	29 SET. 2022	intestato alla
	Tesoreria Provinciale dello Stato di		Trieste	ai sensi del DLgs 139/2006		
	per un totale di		€ 100,00	così distinte:		
	attività n.	74	2.B			€ 100,00
		Sottocl/ categoria ⁵				
	attività n.					€
		Sottocl/ categoria				
	attività n.					€
		Sottocl/ categoria				
	attività n.					€
	Sottocl/ categoria					
attività n.					€	
	Sottocl/ categoria					
attività n.					€	
	Sottocl/ categoria					
attività n.					€	
	Sottocl/ categoria					

Ulteriore indirizzo presso il quale si chiede di inviare la corrispondenza:

Progit S.r.l.				
Cognome		Nome		
Via Josip Ressel	2/5/A	34018	San Dorligo della Valle	TS
Indirizzo	n. civico	c.a.p.	comune	Provincia
040281628	info@stprogit.it	stprogit@pec.libero.it		
telefono	indirizzo di posta elettronica	indirizzo di posta elettronica certificata		
29/09/2022		CARIST soc. coop. a r.l. Presidente Francesco Malaguti		
Data				

N.B.: La firma deve essere apposta alla presenza del pubblico ufficiale addetto alla ricezione dell'attestazione di rinnovo periodico. In alternativa, l'attestazione di rinnovo periodico, debitamente sottoscritta dal richiedente, può essere presentata da altra persona o inoltrata a mezzo posta; in tali casi, all'attestazione di rinnovo periodico deve essere allegata fotocopia del documento di riconoscimento del richiedente (DPR 445/2000).

Spazio riservato al delegante				
Il sottoscritto, per il ritiro dell'attestato di presentazione e per gli eventuali chiarimenti tecnici in ordine alla presente Attestazione, delega il/la sig.				
Progit S.r.l.				
Titolo professionale		cognome		nome
domiciliato in		Via Josip Ressel		
2/5/A		34018	San Dorligo della Valle	
n. civico		c.a.p.	comune	
TS		040281628		
provincia				
29/09/2022		CARIST soc. coop. a r.l. Presidente Francesco Malaguti		
Data				

4 - In caso di utilizzo dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, di cui al Decreto del Ministero dell'Interno 9-5-2007, per la definizione dell'impono, si applica l'art. 6, comma 4, dello stesso decreto.

5 - Al fine di definire il relativo importo, riportare il numero e la categoria corrispondente (A/B/C) individuata sulla base dell'elenco contenuto nell'Allegato I del DPR 01/08/2011 n.151 e le sottocategorie di cui al Decreto del Ministro dell'Interno 7-8-2012.

MOD. PIN 3 - 2018 RINNOVO PERIODICO

PAG. 3

N.B.: La firma deve essere apposta alla presenza di pubblico ufficiale addetto alla ricezione. In alternativa, la richiesta può essere presentata da altra persona o inoltrata a mezzo posta; in tali casi, alla richiesta deve essere allegata fotocopia del documento di riconoscimento del richiedente (D.P.R. 445/2000).

Spazio riservato al Comando Provinciale VVF

Ai sensi dell'art. 38 del DPR 445/2000, io sottoscritto _____
 addetto incaricato con qualifica di _____, in data ____/____/____ a mezzo documento _____
 n. _____ rilasciato in data ____/____/____ da _____
 ho proceduto all'accertamento dell'identità personale del sig. _____
 che ha qui apposto la sua firma alla mia presenza.
 Data ____/____/____ Firma _____

Spazio riservato al Comando Provinciale VVF

RICEVUTA

Ai sensi dell'art.5 del DPR 151/2011, io sottoscritto _____
 addetto incaricato con qualifica di _____, rilascio ricevuta dell'avvenuto deposito dell'attestazione di rinnovo periodico.
 Il Comando Provinciale potrà effettuare i controlli di competenza volti ad accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione degli incendi, nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio.
 Si rammenta che le verifiche e la manutenzione di impianti, dispositivi, attrezzature e di altre misure di sicurezza antincendio adottate nell'attività, debbono essere effettuati in conformità alle istruzioni di uso e manutenzione previste ed alle disposizioni vigenti applicabili
 Data ____/____/____ Prot. _____ Firma _____

Distinta del 29/09/2022 inviata il 29/09/2022 12:09 (Rif. S001114618BCCFCC0000002356)

Tipo distinta	Bonifico SEPA		
Stato distinta	Confermata	Modalità di pagamento	TRA Con esito Ordinante
Livello di servizio	SEPA	Tipo conto	
Opzioni di Servizio			
Numero disposizioni	1	Totale importi	100,00 EUR
CUC	0298450V	Azienda	CAMST SOC.COOP. A R.L.
Banca Addebito	08472 BCC CASTENASO		
Titolare C/C Addebito	Camst Soc. Coop. S.r.l.	IBAN Addebito	IT31M0847236760000000081788
Data creazione	29/09/2022	Data esecuzione	29/09/2022
Data conferma	29/09/2022	Ora conferma	13:00

Bonifico SEPA 1

Id disposizione (URI)	S001-2200023767
Beneficiario	COMANDO PROVINCIALE VVF TRIESTE
Iban Beneficiario	IT43U0760102200000010631349
Importo	100,00
Causale	SUPP
CRO Codice riferimento operazione	0847200005077812483676036760IT
Informazioni non strutturate	RINNOVO CPI N.53 - ATTIVITa 74.2.B

Attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio - ns. prot. 5283 del
12.09.2022 attività B.49.2 Pratica VF 53 (generatore).

Rif. Pratica VV.F. n.

Spazio per protocollo

AL COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI
TRIESTE
ProvinciaATTESTAZIONE DI RINNOVO PERIODICO DI CONFORMITA' ANTINCENDIO
(art. 5 del D.P.R. 01/08/2011 n. 151)

Il sottoscritto	Agosti	Cognome	Maria Teresa	Nome
domiciliato in	Via Giovanni Pascoli	31	34129	Trieste
TS	0403736250	indirizzo	C.F. G S T M T R 6 4 P 5 0 M 1 7 4 Q	n. civico c.a.p. comune
nella sua qualità di	Legale rappresentante	qualifica rivestita (titolare, legale rappresentante, amministratore, etc.)		
della	Azienda pubblica di servizi alla persona ITIS	ragione sociale ditta, impres, ente, società, associazione, etc.		
con sede in	Via Giovanni Pascoli	31	34129	n. civico c.a.p.
Trieste	TS	0403736250	indirizzo comune provincia telefono	
tecnico@itis.it	tecnico@pec.itis.it	indirizzo di posta elettronica indirizzo di posta elettronica certificata		

responsabile dell'attività sotto specificata,
consapevole delle conseguenze penali e amministrative previste dagli artt. 75 e 76 del D.P.R. 445/2000 in caso di
dichiarazioni mendaci e formazione o uso di atti falsi

DICHIARA

- l' assenza di variazione delle condizioni di sicurezza antincendio rispetto a quanto in precedenza segnalato,
con la/e SCIA¹ presentate

il 19.09.2012 prot. n. 10699/PI/53

Data presentazione

il

Data presentazione

il

Data presentazione

il

Data presentazione

relative e/o ricomprese all'attività principale di: Gruppo elettrogeno alimentato a gasolio

tipo di attività (albergo, scuola, centrale termica, etc.)

sita in	Via Giovanni Pascoli	31	34129
Trieste	TS	0403736250	
Comune	provincia	telefono	

individuata³ al n./sotto classe/ cat. B e comprendente anche le attività di cui ai
nn./sottoclasse/cat: 49 2

- di avere assolto gli obblighi gestionali connessi con l'esercizio dell'attività previsti dalla normativa vigente, nonché di aver osservato i divieti, le limitazioni e le prescrizioni delle disposizioni di prevenzione incendi e di sicurezza antincendio disciplinanti l'attività medesima;
- di aver adempiuto l'obbligo di mantenere in stato di efficienza i sistemi, gli impianti, i dispositivi, le attrezzature, rilevanti ai fini della sicurezza antincendi, e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di aver effettuato le verifiche di controllo e gli interventi di manutenzione in accordo alla regolamentazione vigente, a quanto indicato nelle pertinenti norme tecniche e nelle istruzioni di uso e manutenzione del fabbricante e/o installatore.

☐ Allega "Asseverazione³", a firma di professionista antincendio;

X Non allega "Asseverazione³", a firma di professionista antincendio, in quanto non sono presenti impianti finalizzati alla protezione attiva antincendi né prodotti e sistemi per la protezione di parti o elementi portanti delle opere di costruzione finalizzati ad assicurare la prescritta caratteristica di resistenza al fuoco;

1 - certificato di prevenzione incendi per le attività di cui all'art.11, commi 5 e 6, del DPR 01/08/2011 n.151. Può essere indicata, in alternativa, l'ultima attestazione di rinnovo periodico presentata.

2- Riportare il numero e la categoria corrispondente (A/B/C) individuata sulla base dell'elenco contenuto nell'Allegato I del DPR 01/08/2011 n.151 e la sottoclasse di cui al Decreto del Ministro dell'Interno del 7-8-2012

3- Asseverazione di cui all'art. 5 del Decreto del Ministro dell'Interno del 7.8.2012.

☐ Allega la seguente documentazione ai fini delle modifiche di cui all'art. 4, comma 8, del Decreto del Ministro dell'Interno del 7.8.2012:

(specificare numero e tipologia dei documenti allegati)

(specificare numero e tipologia dei documenti allegati)

(barrare con ☒ il riquadro di interesse)

Attestato di versamento ⁴ n.	984	del	07-09-2022	intestato alla
---	-----	-----	------------	----------------

Tesoreria Provinciale dello Stato di	Trieste	ai sensi del DLgs 139/2006
--------------------------------------	---------	----------------------------

per un totale di	€ 100,00	così distinte:
------------------	----------	----------------

[illegible]

Ulteriore indirizzo presso il quale si chiede di inviare la corrispondenza:

N.B.: La firma deve essere apposta alla presenza del pubblico ufficiale addetto alla gestione dell'attestazione di rinnovo periodico, debitamente sottoscritta dal richiedente, può essere presentata da altra persona o inoltrata a mezzo posta: in tali casi, all'attestazione di rinnovo periodico deve essere allegata fotocopia del documento di riconoscimento del richiedente (DPR 445/2000).

02 SET. 2022

Data

Indirizzo di posta elettronica

telefono

Indirizzo

n. civico

CAP

comune

Provincia

Cognome

Nome

REPUBBLICA DI TRIESTE
CIVILTÀ
SERVIZIO AL PUBBLICO

Indirizzo di posta elettronica certificata

Firma

N.B.: La firma deve essere apposta alla presenza del pubblico ufficiale addetto alla attestazione di rinnovo periodico. In alternativa, l'attestazione di rinnovo periodico, debitamente sottoscritta dal richiedente, può essere presentata da altra persona o inoltrata a mezzo posta; in tali casi, all'attestazione di rinnovo periodico deve essere allegata fotocopia del documento di riconoscimento del richiedente (DPR 445/2000).

Spazio riservato al delegante

Il sottoscritto, per il ritiro dell'attestato di presentazione e per gli eventuali chiarimenti tecnici in ordine alla presente Attestazione, delega il/la sig.

G.EOM.		SOSSI		PETER	
TITOLO PROFESSIONALE		COGNOME		NOME	
domiliato in					
31		34129		TRIESTE	
n. civico		c.a.p.		comune	
TS		040/3736210			
provincia					
Data					

N.B.: La firma deve essere apposta alla presenza di pubblico ufficiale addetto alla ricezione. In alternativa, la richiesta può essere presentata da altra persona o inoltrata a mezzo posta: in tali casi, alla richiesta deve essere allegata fotocopia del documento di riconoscimento del richiedente (D.P.R. 445/2000).

N.B.: La firma deve essere apposta alla presenza di pubblico ufficiale addetto alla ricezione. In alternativa, la richiesta può essere presentata da altra persona o inoltrata a mezzo posta; in tali casi, alla richiesta deve essere allegata fotocopia del documento di riconoscimento del richiedente (D.P.R. 445/2000).

4 - In caso di utilizzo dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, di cui al Decreto del Ministero dell'Interno 9-5-2007, per la definizione dell'importo, si applica l'art 6, comma 4, dello stesso decreto.
5 - Al fine di definire il relativo importo, riportare il numero e la categoria corrispondente (A/B/C) individuata sulla base dell'elenco contenuto nell'Allegato I del DPR 01/08/2011 n.151 e la sottoclasse di cui al Decreto del Ministero dell'Interno 7-8-2012.

01/08/2011 n.151 e la sottoclasse di cui al Decreto del Ministro dell'Interno 7-8-2012.

Spazio riservato al Comando Provinciale VVF

Ai sensi dell'art. 38 del DPR 445/2000, io sottoscritto _____
addetto incaricato con qualifica di _____, in data ____/____/____ a mezzo documento _____
n. _____ rilasciato in data ____/____/____ da _____
ho proceduto all'accertamento dell'identità personale del sig. _____
che ha qui apposto la sua firma alla mia presenza.

Data ____/____/____

Firma _____

*Spazio riservato al Comando Provinciale VVF***RICEVUTA**

Ai sensi dell'art.5 del DPR 151/2011, io sottoscritto _____
addetto incaricato con qualifica di _____, rilascio ricevuta dell'avvenuto deposito dell'attestazione di rinnovo periodico.
Il Comando Provinciale potrà effettuare i controlli di competenza volti ad accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di
prevenzione degli incendi, nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio.
Si rammenta che le verifiche e la manutenzione di impianti, dispositivi, attrezzature e di altre misure di sicurezza antincendio adottate nell'attività,
debbono essere effettuati in conformità alle istruzioni di uso e manutenzione previste ed alle disposizioni vigenti applicabili

Data ____/____/____

Prot. _____

Firma _____

- Valutazione progetto (parere favorevole) VF Prot. 10682 del 19.07.2023 Pratica VF 8825 (ns prot. 5236 del 31.08.2023);



PROGETTAZIONI - DIREZIONI LAVORI - CONSULENZE
IMPIANTI TECNOLOGICI
34018 San Dorligo della Valle (TS)
Via Josip Ressel n° 2/5/A
TEL. 040 281628 - FAX 040 281658
e-mail: info@stprogit.it
CAPITALE SOCIALE € 10.200.00
COD. FISC., N. ISCRIZIONE, C.C.I.A.A. e P. IVA 00946710324

San Dorligo della Valle, 14 Novembre 2022

al Comando Provinciale
dei Vigili del Fuoco
di Trieste
Ufficio Prevenzioni

Oggetto : richiesta di Valutazione del Progetto Allegato per le attività 68.1.A e 68.2.B del DPR 151/2011 presenti nell'edificio dell'ex Collegio San Giusto, per trasformarle in attività 68.5.C unendo le due attività – Vs. rif. P.I. 53.

Situazione attuale

L'edificio all'interno del comprensorio ITIS, già utilizzato dall'ex Collegio San Giusto, ospita attualmente al secondo e terzo piano attività di casa di riposo (68.2.B del DPR 151/2011), con una capienza complessiva di 98 persone (49 persone per piano), gestita direttamente dall'ITIS.

Al primo piano, l'Azienda Sanitaria ASUGI gestiva la Residenza Sanitaria Assistenziale San Giusto, che ospitava 36 pazienti con difficoltà motorie (attività 68.1.A).

Entrambe le attività risultano dotate di attestato di conformità antincendio in corso di validità.

I due piani di casa di riposo ITIS che ospitavano complessivamente 98 persone, risultava essere attività 68.2.B del DPR 151/2011, con scadenza il 29.04.2024.

L'attività di RSA al primo piano, gestita dall'ASUGI (ex USL), che disponeva di 36 posti letto (attività 68.1.A del DPR 151/2011) e risultava dotata di attestazione di conformità antincendio con scadenza SCIA 23.10.2012 e rinnovo al 24.01.2018 è stata spostata all'interno dell'Ospedale Maggiore di Trieste, lasciando attualmente vuoto il piano, che verrà occupato dall'ITIS con 45 posti letto per anziani.

Programma di lavoro dell'attività

S'intende riunire in un'unica gestione le attività di casa di riposo, utilizzando anche il primo piano lasciato libero dalla RSA San Giusto come casa di riposo per anziani, elevando gli attuali 36 posti letto dell'ex RSA a 45 posti letto per anziani autosufficienti. La capienza attuale complessivamente autorizzata dai Vigili del Fuoco era di 36 posti RSA al primo piano e 49 posti letto ai piani secondo e terzo, per complessivi 134 posti letto.

La RSA al primo piano richiedeva spazi maggiori rispetto a quelli di una normale casa di riposo, per cui si è previsto di aumentare i 36 posti letto fino a 45 unità (come da planimetria allegata).

Per compensare almeno in parte all'incremento dei posti letto al primo piano, i posti letto al secondo e terzo piano scenderanno dagli attuali 49 a 47 posti letto, per cui il numero complessivo di posti letto verrebbe leggermente incrementato rispetto all'attuale capienza, passando a $(47 - 47 + 45 =)$ 139 posti letto, con un unico gestore: Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS.

Le denominazioni dei reparti che costituiscono la struttura ricettiva per anziani, che a questo punto diverrebbe unica, saranno le seguenti:

Primo piano: Residenza Larice = 45 posti letto

Secondo piano: Residenza Quercia = 47 posti letto

Terzo piano: Residenza Palma = 47 posti letto

Verrebbe garantita, se non migliorata, l'attuale sicurezza antincendio della struttura, mantenendo per il primo piano quanto previsto nella SCIA del 23.10.2012, confermato nel rinnovo del 24.01.2018, con la modifica migliorativa di dividere su due depositi ognuno di superficie inferiore a 5,0 mq. e carico d'incendio inferiore a 30 Kg./mq.

Per il secondo e terzo piano quanto espresso nella SCIA del 16.12.2013 Prot. 14767 e nell'attestazione di rinnovo del 29.04.2019, con la sopraindicata riduzione dei posti letto.

In particolare:

3. Caratteristiche costruttive

3.1 Rimane invariata la resistenza al fuoco R/REI 60 delle strutture e delle compartimentazioni.

3.2 Rimane invariata la caratteristica di reazione al fuoco dei materiali.

3.3 Le compartimentazioni vengono mantenute con le attuali caratteristiche.

3.4 I vani scale sono: a prova di fumo il vano scale principale, e protetto il secondo vano scale.

4. Misure per l'esodo in caso di emergenza.

4.1 Affollamento

Il massimo affollamento previsto è di due persone per posto letto, per cui:

primo piano Residenza Larice $45 \times 2 = 90$ persone

secondo piano Residenza Quercia $47 \times 2 = 94$ persone

terzo piano Residenza Palma $47 \times 2 = 94$ persone

complessivamente = 282 persone

4.2 Capacità di deflusso

Al fine del dimensionamento delle uscite, le capacità di deflusso risultano essere le seguenti:

primo piano 37,5 persone per modulo $4 \times 37,5 = 150 > 90$

secondo piano 33 persone per modulo $4 \times 33 = 132 > 94$

terzo piano 33 persone per modulo $4 \times 33 = 132 > 94$

Il numero di moduli effettivi, esistenti, 4 per piano, è superiore a quanto richiesto dalla capacità di deflusso.

4.3 Esodo orizzontale progressivo

In ogni piano è prevista la possibilità di ottenere l'esodo orizzontale progressivo.

È previsto di considerare la sala da pranzo come spazio calmo in prossimità del vano scale compartimentato REI 60 rispetto al corridoio, per ospitare i degenti in attesa di evacuazione.

Nelle sale da pranzo adibite a luogo sicuro con una superficie di 113 mq., si possono ospitare le 94 persone $\times 0,70$ mq. = 65,8 mq. necessari.

4.4 Sistemi di uscita

Il sistema di vie di uscite risulta essere adeguato alle persone ospitate ai piani, ed anche agli eventuali visitatori.

4.5 Lunghezza delle vie di uscite

Ogni singolo percorso a partire dalla porta di uscita di ciascun locale risulta essere inferiore a 40 mt. per raggiungere un luogo sicuro, ed a 30 mt. per raggiungere un'uscita su scala protetta.

4.6 Caratteristiche delle vie di uscita

Tra gli elementi sporgenti non sono considerati quelli con altezza superiore a 2,00 mt., l'altezza dei percorsi delle vie di uscita è sempre superiore a 2,00 mt.

I pavimenti ed i gradini non hanno superfici sdruciolevoli.

Le porte che si aprono sulle vie di uscita non riducono la lunghezza utile delle vie stesse.

Tutte le uscite saranno sgombre da materiali che possono costituire ostacolo al deflusso delle persone.

4.7 Larghezza delle vie di uscita

La larghezza delle vie di uscita è sempre superiore a multipla del modulo di uscita (0,60 mt.), e comunque non inferiore a due moduli (1,20 mt.), misura eseguita nel punto più stretto della luce, al netto dei maniglioni antipanico.

4.8 Larghezza totale delle vie di uscita

La larghezza totale delle vie di uscita dai piani verso l'esterno:

quota cortile 3 moduli (1,80 mt. minimo)

quota Via Conti 9 moduli (5,40 mt. minimo)

più che sufficienti per smaltire in emergenza 282 persone.

4.9 Sistemi di apertura delle porte ed eventuali infissi

Le porte verso le vie di esodo si aprono a spinta con i maniglioni antipanico, e possono essere ad uno o due battenti.

I serramenti tagliafuoco sui percorsi di esodo sono dotati di autochiusura, e dove possono determinare intralcio alle persone vengono tenute aperte con elettrocalamite.

Le stesse vengono poste in chiusura con comando manuale o automatico prodotto dall'impianto a sensori di fumo.

4.10 Numero di uscite

Le uscite di sicurezza sono due per piano, ragionevolmente contrapposte, segnalate dalla cartellonistica di sicurezza e dall'illuminazione di emergenza in corrispondenza delle scale di collegamento dei piani.

5. Mezzi ed impianti di spegnimento fissi e mobili.

I tre piani che costituiscono la casa di riposo risultano protetti da 3 naspi DN 25 per ognuno dei tre piani, per un totale di 9 naspi.

Gli estintori a polvere da 6 Kg. segnalati dalla cartellonistica di sicurezza, hanno capacità estinguenta 34 A, 233 BC, e risultano posizionati 7 per ogni piano, per un totale di 21 estintori.

6. Impianto di rivelazione incendi, comunicazione ed allarme

L'impianto di rivelazione ed allarme incendi verrà centralizzato e dotato di centralina con commutatore telefonico, pulsanti di allarme, pannelli ottico acustici, rivelatori di fumo di tipo puntiforme.

L'intero impianto risulterà collegato con un'unità centrale, sempre presidiata e collegata con l'istituto di vigilanza privata.

7. Impianto di condizionamento

Non è presente un impianto di condizionamento

8. Impianto elettrico e di illuminazione

L'impianto elettrico risulta essere comune all'intero comprensorio ITIS, con interruttore generale locale relativo alle tre unità di residenza per anziani.

L'impianto di illuminazione di sicurezza è costituito da lampade autoalimentate.

L'impianto di illuminazione risulta essere collegato con un gruppo elettrogeno di emergenza.

Degli impianti elettrici esistono dichiarazioni di conformità al DM 37/08.

9. Impianto di terra

L'impianto di terra viene periodicamente verificato come da DPR 462/01.

10. Segnaletica di sicurezza

Esiste un adeguato sistema di cartellonistica di sicurezza, come previsto dal D. Lgs. 81/08, per segnalare presidi antincendio, vie di esodo, pericoli e divieti, individuazione zone a rischio specifico.

11. Registro della sicurezza antincendio

Come previsto dal DPR 151/2011, sul registro dei controlli risultano annotate le verifiche periodiche sui mezzi di estinzione fissi e mobili, sugli impianti elettrici, e la formazione del personale da parte del responsabile dell'attività.

Il registro è sempre a disposizione per controlli da parte di Enti preposti al controllo: ASUGI, INAIL, VV.F.

Resto a disposizione per ogni eventuale chiarimento, e porgo distinti saluti.

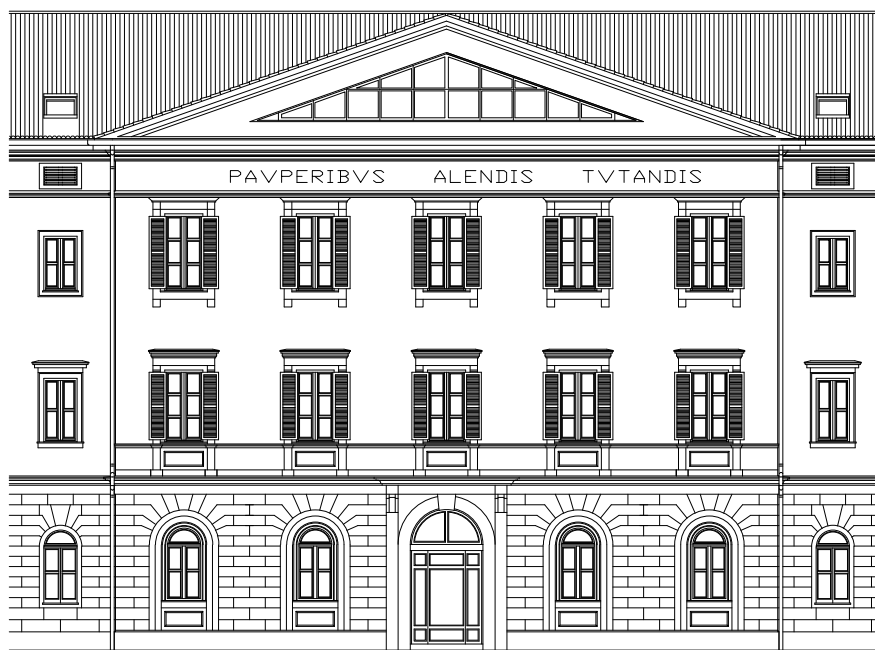
GV/pm



A handwritten signature in black ink is written over a blue circular stamp. The stamp contains the following text: "COLLEGIO DEI PERITI INDUSTRIALI", "PER. IND. TERMOTECNICO", "VARDABASSO", "GIANFRANCO", "ISCR. ALBO", "N. 509", and "TRIESTE".

AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA A.S.P. ITIS

VIA CONTI n° 1/2 TRIESTE



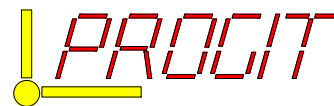
COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL
FUOCO DI TRIESTE - UFFICIO PREVENZIONI

EX COLLEGIO SAN GIUSTO
VALUTAZIONE DEL PROGETTO ALLEGATO DPR
151/11 ATTIVITA' 68.5.C P.I. 8835

ELABORATO :

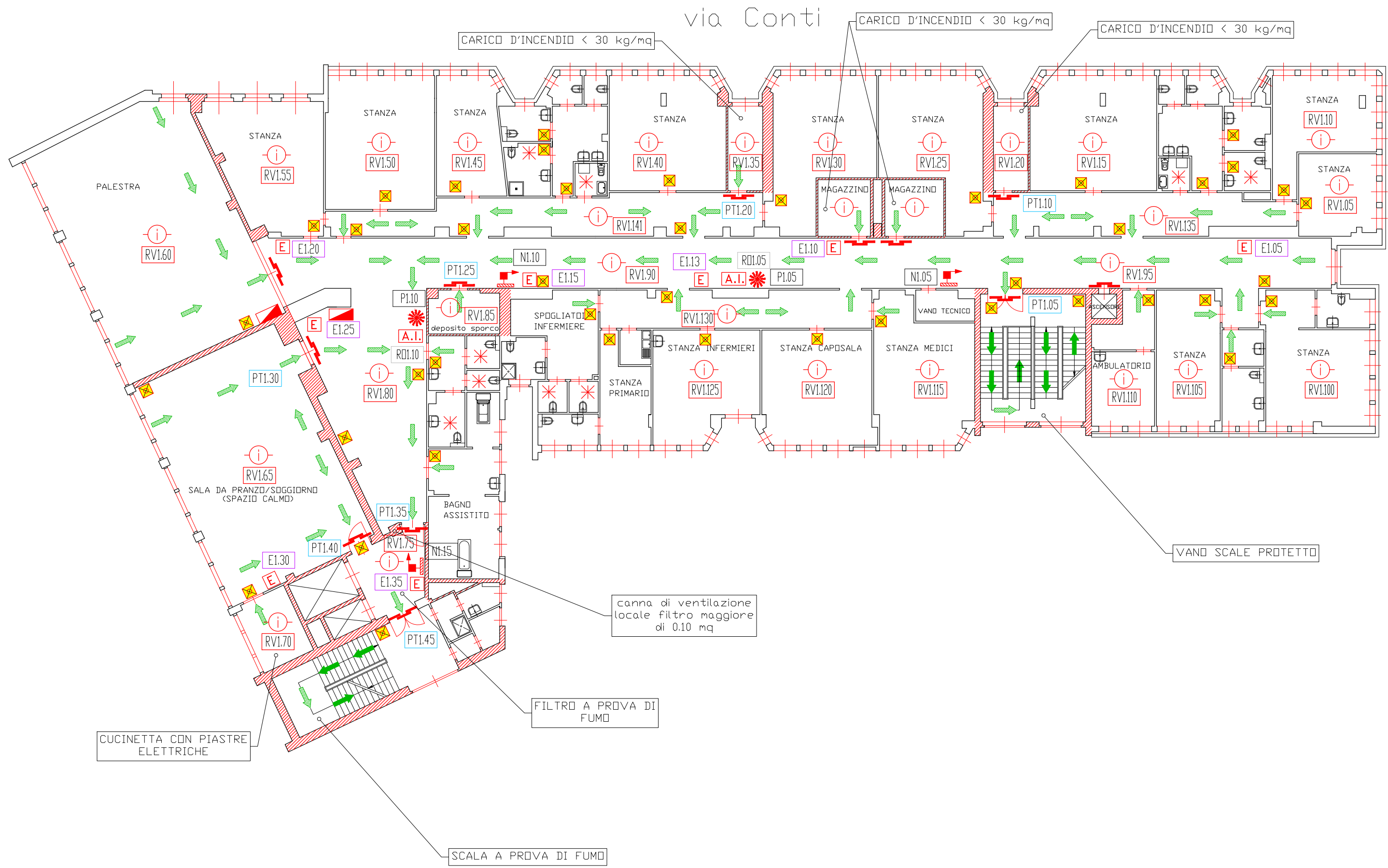
PLANIMETRIA DEL PIANO PRIMO

RESIDENZA LARICE A.S.P.
ITIS EX RSA SAN GIUSTO



VIA RESSEL N°2/5/A
34018 SAN DORLIGO DELLA VALLE (TS)
TEL. 040281628 - FAX 040281658
e-mail: info@stprogit.it

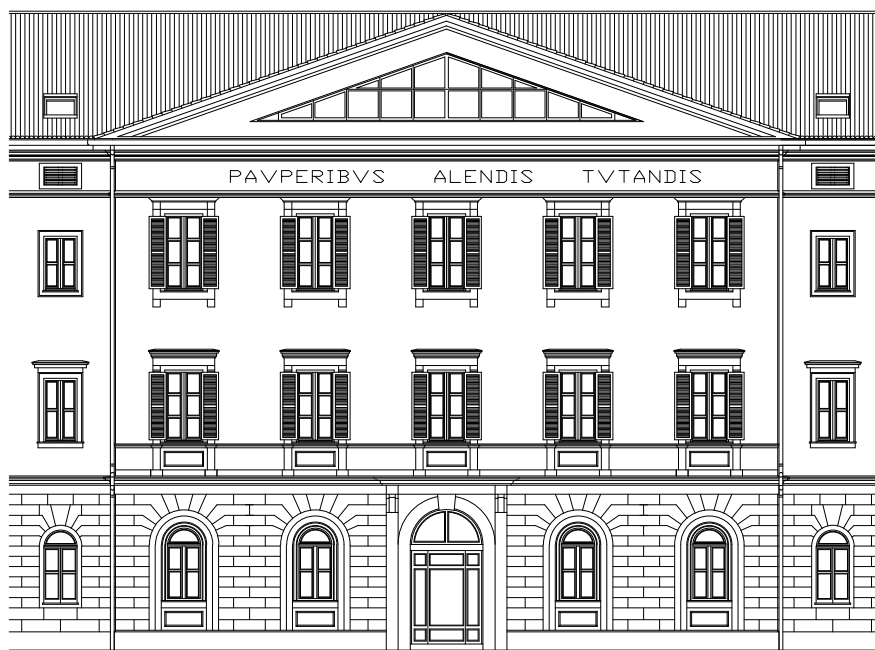
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DATA	TAVOLA
		AGGIORNATO AL 28/05/2014	SETTEMBRE 2022	MA-10
		AGGIORNATO AL 21/09/2022		
			SCALA	
			1:200	



LEGENDA

SIGLA OGGETTO NUMERO PROGRESSIVO PIANO DELL'EDIFICIO COMPOSIZIONE CODIFICA		
CODIFICA	SIMBOLO	DESCRIZIONE
E_...		ESTINTORE PORTATILE
N_...		NASPO DN 25 CON MANICHETTA DA 25 m
I_...		IDRANTE A PARETE UNI 45 mm CON MANICA DA 25 m
RV_...		RILEVATORE OTTICO A VISTA
RC_...		RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
RR_...		RIPETITORE RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
PT_...		PORTA REI
P_...		PULSANTE ALLARME INCENDIO
RO_...		RILEVATORE OTTICO ACUSTICO
		STRUTTURE RESISTENTI AL FUOCO REI 60
		LUCE D'EMERGENZA CON INDICAZIONE VIE DI FUGA
		PERCORSO D'USCITA ORIZZONTALE
		PERCORSO D'USCITA VERSO IL BASSO
		AMBIENTI CON ESTRAZIONE FORZATA 6 volumi/ora MINIMO

AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA A.S.P. ITIS
VIA CONTI n° 1/2 TRIESTE

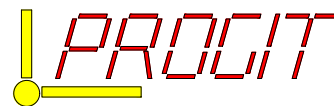


COMMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL
FUOCO DI TRIESTE - UFFICIO PREVENZIONI

EX COLLEGIO SAN GIUSTO
VALUTAZIONE DEL PROGETTO ALLEGATO DPR
151/11 ATTIVITA' 68.5.C P.I. 8835

ELABORATO :

PLANIMETRIA DEL PIANO SECONDO
RESIDENZA LARICE A.S.P.
ITIS EX RSA SAN GIUSTO



VIA RESSEL N°2/5/A
34018 SAN DORLIGO DELLA VALLE (TS)
TEL. 040281628 - FAX 040281658
e-mail: info@stprogit.it

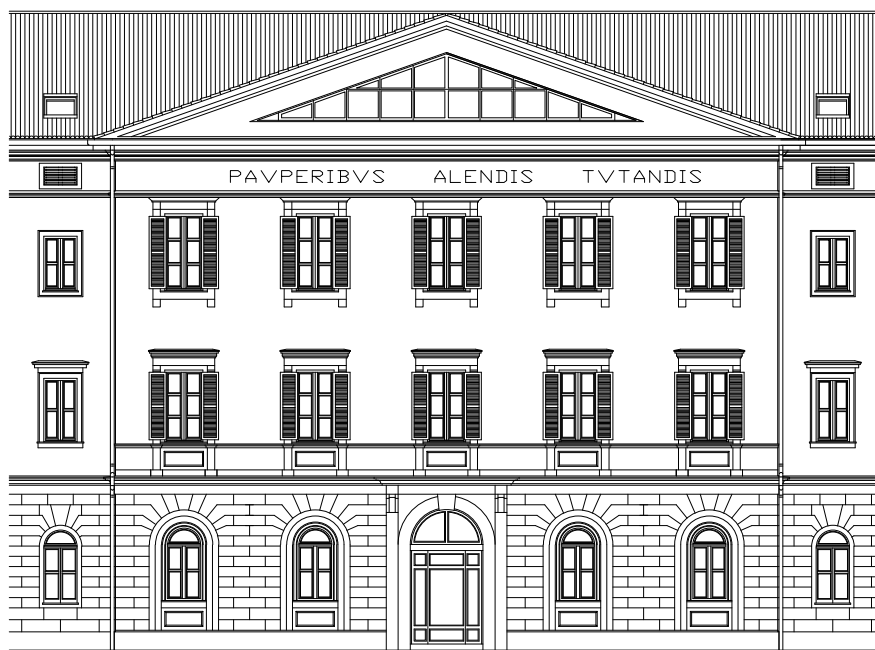
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DATA	TAVOLA
		AGGIORNATO AL 21/09/2022	SETTEMBRE 2022	10
			SCALA	
			1:200	

LEGENDA

SIGLA OGGETTO NUMERO PROGRESSIVO PIANO DELL'EDIFICIO COMPOSIZIONE CODIFICA		
CODIFICA	SIMBOLO	DESCRIZIONE
E_...		ESTINTORE PORTATILE
N_...		NASPO DN 25 CON MANICHETTA DA 25 m
I_...		IDRANTE A PARETE UNI 45 mm CON MANICA DA 25 m
RV_...		RILEVATORE OTTICO A VISTA
RC_...		RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
RR_...		RIPETITORE RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
PT_...		PORTA REI
P_...		PULSANTE ALLARME INCENDIO
RO_...		RILEVATORE OTTICO ACUSTICO
		STRUTTURE RESISTENTI AL FUOCO REI 60
		LUCE D'EMERGENZA CON INDICAZIONE VIE DI FUGA
		PERCORSO D'USCITA ORIZZONTALE
		PERCORSO D'USCITA VERSO IL BASSO
		AMBIENTI CON ESTRAZIONE FORZATA 6 volumi/ora MINIMO

AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA A.S.P. ITIS

VIA CONTI n° 1/2 TRIESTE



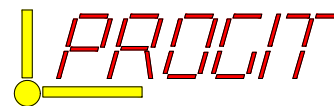
COMMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL
FUOCO DI TRIESTE - UFFICIO PREVENZIONI

EX COLLEGIO SAN GIUSTO
VALUTAZIONE DEL PROGETTO ALLEGATO DPR
151/11 ATTIVITA' 68.5.C P.I. 8835

ELABORATO :

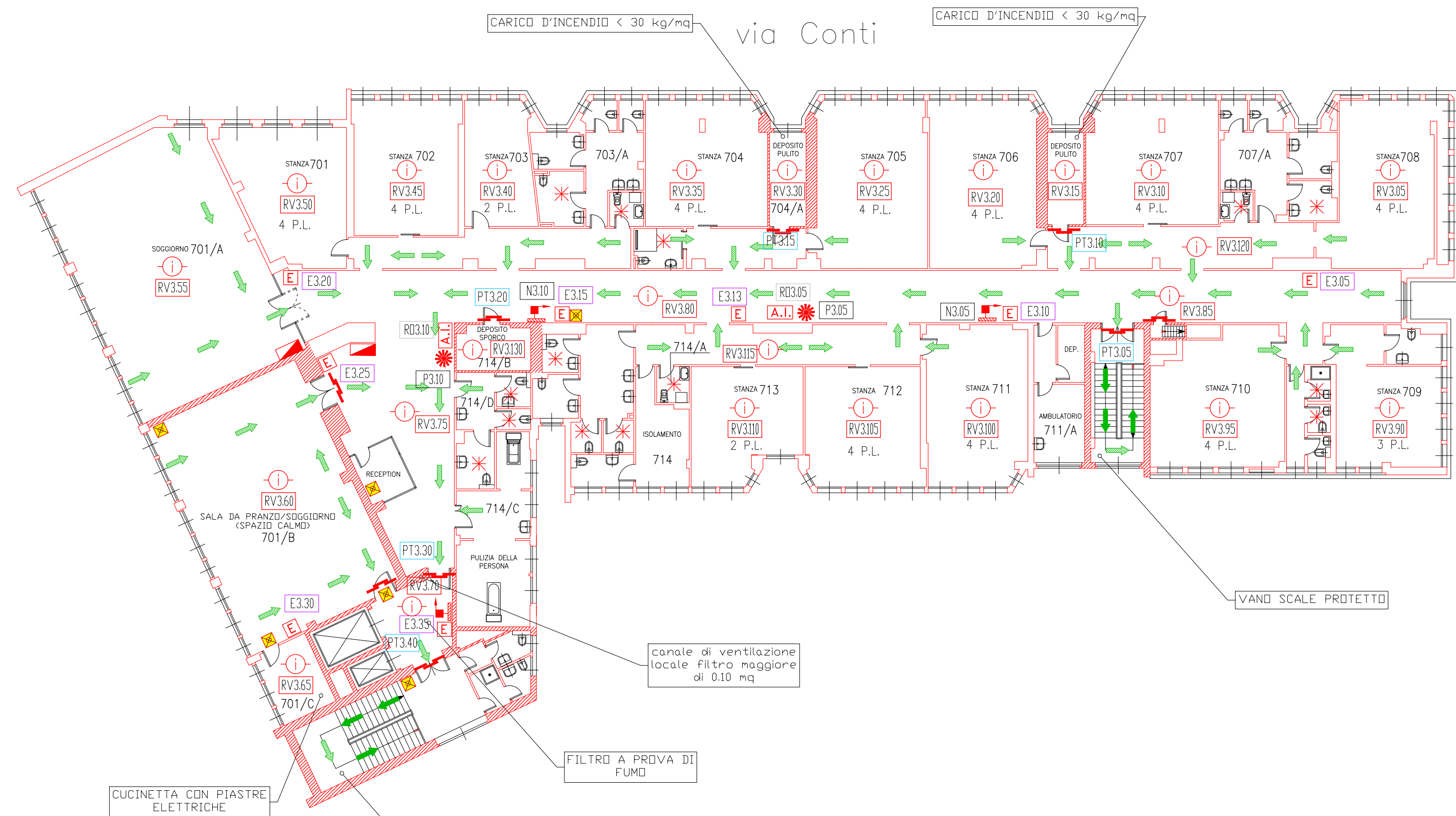
PLANIMETRIA DEL PIANO TERZO

RESIDENZA LARICE A.S.P.
ITIS EX RSA SAN GIUSTO



VIA RESSEL N°2/5/A
34018 SAN DORLIGO DELLA VALLE (TS)
TEL. 040281628 - FAX 040281658
e-mail: info@stprogit.it

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DATA	TAVOLA 11
		AGGIORNATO AL 21/09/2022	SETTEMBRE 2022	
			SCALA	
			1:200	



LEGENDA

SIGLA OGGETTO NUMERO PROGRESSIVO PIANO DELL'EDIFICIO COMPOSIZIONE CODIFICA		
CODIFICA	SIMBOLO	DESCRIZIONE
E_...		ESTINTORE PORTATILE
N_...		NASPO DN 25 CON MANICHETTA DA 25 m
I_...		IDRANTE A PARETE UNI 45 mm CON MANICA DA 25 m
RV_...		RILEVATORE OTTICO A VISTA
RC_...		RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
RR_...		RIPETITORE RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
PT_...		PORTA REI
P_...		PULSANTE ALLARME INCENDIO
RO_...		RILEVATORE OTTICO ACUSTICO
		STRUTTURE RESISTENTI AL FUOCO REI 60
		LUCE D'EMERGENZA CON INDICAZIONE VIE DI FUGA
		PERCORSO D'USCITA ORIZZONTALE
		PERCORSO D'USCITA VERSO IL BASSO



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
**COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
TRIESTE**

"Audere in ardore"

CAP 34144 - Via B. D'Alviano 15/1
tel. 040.3789.911

Ufficio Prevenzione Incendi
tel. 040.3789.915
PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

A Azienda Pubblica di Servizi alla Persona
ITIS

Direttore Generale
Dott.ssa Maria Teresa Agosti
Via Pascoli, 31 - Trieste
tecnico@pec.itis.it

p.c. Comune di Trieste
comune.trieste@certgov.fvg.it

Progit S.r.l.
stprogit@pec.libero.it

Pratica VF n.: **8835**
(da citare nella corrispondenza)

OGGETTO: Art. 3 del DPR 151/2011 – **Valutazione progetto**
Istanza prot. n. 17630 del 15/11/2022, relativa alla/e seguente/i attività:
casa di cura per anziani con 139 posti letto
• punto **68.5.C** dell'allegato I al D.P.R. 151/2011;
sita in Comune di Trieste - Via G. Pascoli n. 31

Questo Comando, esaminata la documentazione tecnica allegata all'istanza di cui all'oggetto, verificata la rispondenza del progetto ai criteri generali di prevenzione incendi di cui al D.Lgs 139/2006, fermo restando l'obbligo del rispetto della normativa vigente, esprime per quanto di competenza, ovvero ai soli fini antincendi,

PARERE FAVOREVOLE

alla realizzazione dei lavori in oggetto indicati, **subordinato alle seguenti indicazioni e/o precisazioni:**

1. i serramenti adibiti ad "uscita di sicurezza" dei locali palestra e sala pranzo/soggiorno dovranno aprirsi nel verso dell'esodo delle persone;
2. i vani ascensori ed i relativi locali macchine dovranno essere protetti dall'impianto di rivelazione incendi;
3. al fine di garantire le caratteristiche di "scala a prova di fumo", le porte degli ascensori adiacenti ai filtri a prova di fumo presenti nelle adiacenze dei locali sala pranzo/soggiorno, dovranno avere adeguate caratteristiche di resistenza al fuoco (EI);
4. in conformità a quanto espressamente richiesto al comma 3 del punto 15.5.1 del D.M. 18.09.2002 e s.m.i., al piano rialzato il percorso della scala adiacente al locale sartoria dovrà essere del tipo protetto; ciò premesso, il vano ascensore, le strutture ed i serramenti di separazione tra il percorso stesso ed i locali sartoria e corridoio/uffici dovranno possedere adeguate caratteristiche di resistenza al fuoco (EI);



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE

COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO TRIESTE

"Audere in ardore"

Ufficio Prevenzione Incendi

Via D'Alviano n. 15/1(TS), Telefono 040/3789.915 - PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

5. l'apertura del serramento del locale sartoria non dovrà ostacolare l'esodo delle persone che scendono dalla scala citata al precedente punto 4);
6. al piano rialzato, i serramenti e le strutture presenti in adiacenza alle scale di sicurezza esterne dovranno possedere adeguate caratteristiche di resistenza al fuoco (EI);
7. considerato che le persone presenti all'interno della struttura sanitaria sono da considerarsi tutte non autosufficienti (*nota pervenuta in formato digitale in data 13.06.2023 ed acquisita con prot. n. 8649 del 13.06.2023*), al fine di garantire l'esodo orizzontale progressivo, i piani dovranno essere suddivisi in n. 2 compartimenti di superficie pari almeno a 1,50 m²/persona (*punto 16.3 D.M. 18.09.2002 e s.m.i.*); i due compartimenti dovranno essere progettati in modo da raggiungere, partendo da qualsiasi punto di un compartimento, il compartimento attiguo od un percorso orizzontale protetto ad esso adducente, con percorsi di lunghezza non superiore a 30 m;
8. non dovranno essere utilizzate porte ad apertura scorrevole orizzontale in quanto incompatibili con le necessità dell'esodo delle persone; l'apertura delle porte ad anta non dovrà ostacolare il deflusso delle persone o ridurre la larghezza delle vie di esodo;
9. tutte le porte e le vie di uscita dovranno avere una larghezza minima di 0,90 metri da computarsi come un modulo ai fini del calcolo del deflusso. La misurazione della larghezza delle uscite dovrà essere eseguita nel punto più stretto della luce (*comma 2 punto 16.7 del D.M. di cui sopra*);
10. l'impianto di rivelazione incendi dovrà essere installato anche all'interno delle stanze di isolamento ed all'interno dei locali ambulatorio e nei locali reception;
11. i serramenti esterni adibiti ad "uscita di sicurezza" dovranno essere conformi alla norma UNI EN 14351-1 – tipo 3;
12. il corridoio cieco avente una lunghezza superiore ai 15,00 metri presente al piano rialzato (*dalla zona ascensori verso l'uscita di pertinenza del locale pranzo-soggiorno*) dovrà possedere le caratteristiche di cui al comma 3 dell'art.16.5 del D.M. di cui sopra;
13. al fine di garantire il percorso protetto delle scale:
 - i locali presenti all'interno dell'atrio (zona sotto scala) dovranno essere separati con strutture e serramenti di adeguata resistenza al fuoco (EI) dall'atrio stesso;
 - il vano tecnico ed il locale quadro elettrico presenti in adiacenza alle uscite di sicurezza dell'atrio dovranno essere separati con strutture e serramenti di adeguata resistenza al fuoco (EI) dall'atrio stesso e dalla zona di esodo;

Il presente parere comprende esclusivamente attività ed impianti riportati nella documentazione tecnica presentata.

Completate le opere di cui al progetto approvato, e prima dell'esercizio dell'attività, il titolare della stessa dovrà presentare, ai sensi dell'art. 4 del DPR 151/2011, la Segnalazione Certificata di Inizio Attività (*SCIA mod. PIN 2*), l'Asseverazione (*mod. PIN 2_1*) attestante la conformità dell'attività ai requisiti di prevenzione incendi e di sicurezza antincendio, nonché al



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE

COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO TRIESTE

"Andere in ardore"

Ufficio Prevenzione Incendi

Via D'Alviano n. 15/1(TS), Telefono 040/3789.915 - PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

progetto approvato, corredate dalle documentazioni/certificazioni previste dall'allegato II del D.M. 7 agosto 2012.

Dovrà inoltre essere presentata la seguente ulteriore documentazione:

- a. dichiarazione redatta da tecnico abilitato attestante:
 - le eventuali superfici vetrate applicate ai serramenti adibiti ad "uscita di sicurezza" sono realizzate con materiali di sicurezza e protette contro lo sfondamento;
 - elenco e tipologia degli estintori e dei naspi presenti all'interno dell'attività. Per quanto riguarda gli estintori portatili dovrà essere evidenziato il numero totale degli stessi, la capacità estinguente (A-B-C), la tipologia di estinguente, la carica estinguente (in kg), e la superficie lorda in pianta delle sole aree delle apparecchiature di cottura contenenti olii vegetali o animali mentre, per i naspi dovrà essere evidenziato il numero totale ed il diametro.
- b. dichiarazione redatta dal titolare dell'attività attestante:
 - che il numero dei posti letto all'interno dell'attività sarà pari a n. 45 per il piano primo, n. 47 per il piano secondo e n. 47 per il terzo piano per totali n. 139 posti letto;
 - che il carico d'incendio all'interno dei locali adibiti a deposito di materiale combustibile aventi superficie non superiore a 10 m² sarà sempre inferiore a 1062 MJ/m²;
 - che non saranno presenti all'interno dell'attività depositi di sostanze infiammabili;
- c. dichiarazione redatta da tecnico antincendio attestante quanto richiesto al precedente punto 11).

Si fa presente che i modelli di certificazioni e dichiarazioni approntati dal Ministero dell'Interno sono disponibili sul sito web del Comando al link: <https://www.vigilfuoco.it/sitiVVF/trieste/viewPage.aspx?s=1241&p=22904>.

Il Responsabile dell'istruttoria tecnica
D.C.S. Lorenzo PECORELLA



PECORELLA LORENZO
MINISTERO
DELL'INTERNO
26.06.2023 12:38:57
GMT+01:00

p. il COMANDANTE PROVINCIALE
(Ing. Girolamo BENTIVOGLIO FIANDRA)
Il Responsabile dell'Ufficio P.I.
DVD Ing. Stefano CAMPAJOLA
(Documento firmato digitalmente ai sensi di legge)

- Valutazione progetto (parere favorevole) VF Prot. 10682 del 19.07.2023 Pratica VF 8825 (ns prot. 5236 del 31.08.2023);



PROGETTAZIONI - DIREZIONI LAVORI - CONSULENZE
IMPIANTI TECNOLOGICI
34018 San Dorligo della Valle (TS)
Via Josip Ressel n° 2/5/A
TEL. 040 281628 - FAX 040 281658
e-mail: info@stprogit.it
CAPITALE SOCIALE € 10.200,00
COD. FISC., N. ISCRIZIONE, C.C.I.A.A. e P. IVA 00946710324

San Dorligo della Valle, 02 Maggio 2023

al Comando Provinciale
dei Vigili del Fuoco
di Trieste
Ufficio Prevenzioni

Oggetto : Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS in Via G. Pascoli n° 31 a Trieste, documentazione integrativa alla richiesta di Valutazione del Progetto Allegato presentata in data 14.11.2022, e risposta al verbale RU0000143 del 04.01.2023 – Vs. rif. PI 8835.

Mi riferisco alla richiesta di parere di conformità antincendio relativa all'attività della residenza per anziani nell'ex Collegio San Giusto, in Via G. Pascoli n° 31 a Trieste con 139 posti letto (attività 68.5.C del DPR 151/2011), ed alla richiesta di integrazione con verbale RU 0000143 del 04.01.2023, per chiarire quanto segue:

Punto 1) Vengono allegati tutti gli elaborati grafici richiesti, compresi quelli del piano terra e del piano rialzato, con l'aggiunta di prospetti e sezioni dell'edificio, che risulta essere isolato rispetto ai restanti edifici della residenza per anziani "ITIS".

Le uscite di sicurezza della residenza per anziani "Ex Collegio San Giusto" sono tre:

- con sei moduli uscita dall'atrio d'ingresso della Via Conti n° 3
- con tre moduli dallo stesso atrio verso il cortile, con una scala metallica antincendio
- con tre moduli dall'ingresso a fianco del centro cottura Camst S.C. a R.L. sul cortile, in adiacenza all'ingresso carraio da Via Conti.
- La lunghezza dei percorsi di esodo in ognuno dei tre piani della residenza per anziani "Ex Collegio San Giusto", dalla porta di ogni stanza all'ingresso dei due vani scale protetti, è sempre inferiore a 30 mt.
- Le due scale a disposizione della residenza per anziani "Ex Collegio San Giusto" terminano, rispettivamente, nel cortile interno uscendo dall'atrio di Via Conti n° 3,

attraverso un serramento dotato di maniglione antipanico, e la scala metallica antincendio.

La scala principale protetta da filtri a prova di fumo, esce sul cortile in prossimità dell'ingresso al centro cottura Camst S.C. a R.L., ed il serramento di uscita è dotato di maniglione antipanico.

Il punto di raccolta è posizionato sullo spigolo dell'edificio, in prossimità della centrale termica.

- *Sulle planimetrie allegate sono indicate le posizioni delle lampade di emergenza del tipo autoalimentato, che garantiscono l'esodo senza panico anche in assenza dell'energia elettrica principale.*
- *Sulle planimetrie allegate sono indicate le posizioni dei letti nelle stanze di degenza, mentre nella sala da pranzo e nella sala di soggiorno i tavoli e le sedie sono soggetti a spostamenti che non ostacolano mai il libero passaggio delle persone, specialmente in caso di emergenza.*
- *Vengono allegati i prospetti e sezioni della residenza per anziani e delle attività sottostanti, con particolare riferimento all'altezza antincendio dell'edificio.*
- *Viene allegata una relazione tecnica esplicativa delle attività che pur non pertinenti sono da contorno alla residenza per anziani, in quanto comprese nel medesimo edificio.*

Sulla relazione viene indicata anche la possibilità di evacuare in modo alternativo i vani scale in emergenza, e le persone presenti nella residenza per anziani.

Resto a disposizione per ogni eventuale chiarimento, e porgo distinti saluti.

GV/pm



A handwritten signature in blue ink is written over a circular professional stamp. The stamp contains the following text: "PER.IND. TERMOTECNICO VARDABASSO GIANFRANCO ISCR. ALBO N. 509" around the perimeter, and "ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI TRIESTE" at the bottom.

In allegato l'integrazione richiesta. Resto a disposizione per qualsiasi chiarimento e /o integrazione e porgo cordiali saluti.

Il 04/01/2023 12:08, Per conto di: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it ha scritto:

> Messaggio di posta certificata

> Il giorno 04/01/2023 alle ore 12:08:55 (+0100) il messaggio

> "Protocollo nr: 143 - del 04/01/2023 - COM-TS - Comando Prov. VVF TRIESTE Pratica n. 8835 - Art. 3 del D.P.R. 151/2011 - Valutazione progetto Istanza prot. n. 17630 del 15.11.2022 relativa alla seguente attività: - casa di riposo per anziani con 139 posti letto  punto 68.5 cat. C, dell'All. I al D.P.R. 151/2011; sita nel Comune di Trieste, Via G. Pascoli n. 31 Richiesta documentazione integrativa" è stato inviato da "com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it"

> indirizzato a:

> tecnico@pec.itis.it

> stprogit@pec.libero.it

> Il messaggio originale è incluso in allegato.

> Identificativo messaggio: A244E04B-6BE5-AD58-1195-F3501C449441@cert.interno.it



PROGETTAZIONI - DIREZIONI LAVORI - CONSULENZE
IMPIANTI TECNOLOGICI
34018 San Dorligo della Valle (TS)
Via Josip Ressel n° 2/5/A
TEL. 040 281628 - FAX 040 281658
e-mail: info@stprogit.it
CAPITALE SOCIALE € 10.200,00
COD. FISC., N. ISCRIZIONE, C.C.I.A.A. e P. IVA 00946710324

San Dorligo della Valle, 28 Aprile 2023

al Comando Provinciale
dei Vigili del Fuoco
di Trieste
Ufficio Prevenzioni

Oggetto : Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS in Via G. Pascoli n° 31 a Trieste,
attività 68.5.C del DPR 151/2011, richiesta di parere del 14.11.2022 ed
integrazione RU0000143 del 04.01.2023 – Vs. rif. PI 8835.

Mi riferisco alla Valutazione del Progetto Allegato inoltrata via PEC al
Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Trieste in data 14.11.2022, ed alla richiesta
di integrazioni con verbale RU 0000143 del 04.01.2023 in risposta dal Comando, con il
quale venivano richieste integrazioni al progetto presentato.

Premetto che l'edificio che ospita la casa di riposo per anziani ex Collegio San Giusto è
già in possesso delle attestazioni di conformità antincendio in corso di validità.

Piano terra

Al piano terra risulta presente il centro cottura della Camst S.C.a R.L. (attività 74.2.B
del DPR 151/2011), con scadenza al 12 Ottobre 2027.

La struttura di questa attività risulta essere compartimentata REI 120' rispetto a tutte le
altre attività presenti nell'edificio.

Le vie di esodo dal centro cottura non interferiscono con le altre attività presenti
nell'edificio.

Dalla cucina della Camst S.C.a R.L. con gli ascensori i pasti vengono avviati alle
cucinette della casa di riposo, disposte sui tre piani dell'edificio, e sempre con
l'ascensore i carrelli della cucina scendono ad un corridoio sotterraneo che permette di
raggiungere tutti i reparti della struttura ricettiva per anziani.

Sempre al piano terra, compartimentato REI 120' rispetto al centro cottura della Camst S.C.a R.L. e dotato di vie di esodo completamente separate rispetto al centro cottura, esiste la sala da pranzo al servizio del personale dell'ITIS.

La sala da pranzo, oltre ai tavoli ed ai posti a sedere ed al banco del self service, dispone di due locali protetti da serramenti tagliafuoco utilizzati come lavaggio e deposito al servizio della sala da pranzo.

Con accesso dal cortile interno dell'edificio, esiste un'autorimessa (attività non soggetta al DPR 151/2011) ed un'officina di manutenzione, oltre ad una cabina di trasformazione elettrica gestita da AcegasApsAmga.

Dall'autorimessa, attraverso un locale filtro si passa in uno spogliatoio del personale operaio dell'ITIS.

L'Università degli Studi di Trieste dispone di un corso di laurea di fisioterapia, con accesso indipendente dal cortile e con un vano scale protetto che lo collega con l'atrio d'ingresso dalla Via Conti.

La zona di pertinenza dell'Università dispone di una vasta area spogliatoi, divisa per sesso e dotata di una via di esodo indipendente rispetto all'area delle esercitazioni fisioterapiche.

Ex Collegio San Giusto

Per quanto riguarda la residenza per anziani ex Collegio San Giusto, dal piano terra attraverso l'ingresso a fianco del locale ascensori, si accede alla struttura ricettiva per anziani attraverso un serramento apribile nel verso dell'esodo.

Il vano scale protetto in ognuno dei tre piani con filtri a prova di fumo risulta essere al servizio esclusivo dell'attività ricettiva per anziani.

Piano rialzato

Al piano rialzato non esiste nessuna comunicazione tra il vano scale dell'ex collegio San Giusto ed il vano corsa degli ascensori, che dispongono invece di una fermata al piano rialzato verso la zona di competenza "ITIS", in cui il disimpegno degli ascensori risulta protetto con serramento tagliafuoco dotato di autochiusura.

Il corridoio di collegamento tra gli ascensori e la restante parte del piano rialzato si incontra con il corridoio, sul quale si aprono tre stanze di attività polifunzionali gestite dall'istituto, quest'ultimo corridoio, oltre a comunicare attraverso un serramento tagliafuoco con l'atrio d'ingresso dalla Via Conti, comunica anche, sempre attraverso un serramento tagliafuoco, con una rampa in discesa che porta alla sala da pranzo.

La zona del piano rialzato dispone quindi di due vie di esodo ragionevolmente contrapposte.

Atrio d'ingresso dalla Via Conti, dell'ex Collegio San Giusto

L'atrio d'ingresso dalla Via Conti dell'ex Collegio San Giusto non viene più utilizzato come ingresso, in quanto privo di controllo all'entrata, ma solamente come uscita di

emergenza, anch'essa sottoposta a comando di apertura a distanza dalla sala di controllo.

L'atrio dispone di un'uscita di sicurezza diretta verso il cortile postico, raggiungibile attraverso una scala metallica antincendio ed un serramento metallico apribile nel verso dell'esodo segnalato dalla cartellonistica di sicurezza ed illuminato dalla luce di emergenza.

Il serramento di uscita ha dimensioni 1,80 X 2,15 mt.

In prossimità dell'ingresso dalla Via Conti, in apposito locale risulta posizionato il quadro elettrico ed il pulsante di sgancio elettrico di emergenza segnalato dalla cartellonistica di sicurezza.

Sempre nell'atrio confluiscono le due rampe di scale provenienti dal vano scale protetto che serve le tre residenze per anziani, ed un serramento tagliafuoco che separa dall'atrio il vano scale che porta al piano seminterrato e ad una zona uffici di pertinenza del personale di assistenza e servizi, nonché ad un'ampia zona sartoria.

Il vano scale protetto porta al piano seminterrato, alla zona di pertinenza dell'Università degli Studi di Trieste – Scuola di Fisioterapia.

Primo piano – Residenza per anziani Larice, già R.S.A. San Giusto dell'Azienda Sanitaria, trasferitasi all'Ospedale Maggiore di Trieste

In questo piano, servito da due vani scale, i posti letto sono 45 sistemati in 14 stanze, oltre ad una stanza d'isolamento ed un ambulatorio.

I locali deposito biancheria sporca e pulita, deposito bombole di ossigeno, ed i due ulteriori locali che si affacciano sul corridoio, risultano tutti protetti con serramenti tagliafuoco dotati di autochiusura.

In detti locali il carico d'incendio è mantenuto sotto i 30 Kg./mq.

Ogni singolo locale ed i corridoi risultano protetti con sensori di fumo, che in caso di emergenza attivano degli allarmi acustici e luminosi posizionati nei corridoi, in modo da risultare udibili da tutto il piano.

In adiacenza al filtro che protegge il vano scale, nel locale di soggiorno risulta essere realizzato lo "spazio calmo" dove poter sistemare i degenti in attesa di evacuazione.

I mezzi di estinzione fissi e mobili sono costituiti da 3 naspi UNI 25, segnalati dalla cartellonistica di sicurezza, e 8 estintori a polvere da 6 kg. posti in modo da risultare facilmente raggiungibili in caso di emergenza.

Le vie di esodo dal piano, segnalate dalla cartellonistica di sicurezza ed illuminate dalle luci di emergenza sono due, verso il vano scale principale e verso il vano scale protetto.

All'estremità del corridoio ed all'interno del locale di soggiorno due porte finestre possono consentire l'accesso con autoscala da parte dei Vigili del Fuoco in caso di emergenza, ed al tempo stesso potrebbero permettere l'evacuazione di persone con difficoltà motorie.

Nel corridoio al centro del piano ci sono delle canne di ventilazione, ed il vano corsa dell'ascensore che si apre sul corridoio è stato compartimentato e disattivato già in occasione della realizzazione della R.S.A. gestita dall'Azienda Sanitaria.

Tutti i bagni ciechi della struttura ricettiva risultano dotati di ventilazione forzata con espulsione sopra la copertura del tetto piano dell'edificio.

Sulla copertura piana risultano posizionati i pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria.

Secondo piano

Al secondo piano dell'edificio che ospita l'attività ricettiva residenziale per anziani non viene eseguito nessun intervento rispetto alla situazione che ha permesso il rilascio del primo Certificato di Prevenzione Incendi, le persone ospitate al primo piano sono 47.

La disposizione delle stanze risulta essere leggermente diversa da quella del primo piano, ma il sistema delle vie di esodo ed i mezzi di estinzione fissi e mobili risultano identici.

Lo spazio calmo risulta ubicato in adiacenza al filtro a prova di fumo che protegge il vano scale principale, ed i locali deposito risultano essere protetti con serramenti tagliafuoco dotati di autochiusura.

Nel locale filtro che protegge il vano scale sono inseriti l'ascensore ed il montalettighe, che non possono venir utilizzati in caso d'incendio.

Al terzo piano dell'edificio dell'ex Collegio San Giusto risultano ospitati 47 degenti, in stanze con la stessa disposizione del piano sottostante e con lo stesso sistema di evacuazione attraverso i due vani scale e con la possibilità di ospitare nello spazio calmo i degenti con difficoltà motorie.

Dal terzo piano, attraverso una scala protetta con serramento tagliafuoco, si accede all'ex locale macchine dell'ascensore, ed al tetto piano dell'edificio.

Dal momento che al primo piano è cessata la gestione della R.S.A. San Giusto da parte dell'Azienda Sanitaria, è subentrata l'Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS, la SCIA senza aggravio del rischio che eseguiremo alla fine dell'intervento di riunificazione in un'unica attività della struttura residenziale per anziani, sarà a nome dell'Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS.

In tutti e tre i piani dove si svolge l'attività di residenza per anziani, la lunghezza delle vie di esodo tra l'uscita delle stanze ed i vani scale protetti è sempre inferiore a 30 mt.

Notizie relative alla sicurezza della struttura ricettiva per anziani per interventi in caso di emergenza.

La struttura risulta avvicinabile con autoscala dalla Via Conti, dalla Via Gambini, dall'accesso carraio di Via Conti e Via Pascoli, e dal cortile interno con mezzi di piccole dimensioni.

Tutti i corridoi centrali dei tre piani dell'edificio dispongono di porte finestre verso la Via Gambini, permettendo l'evacuazione con autoscala di eventuali degenti con difficoltà motorie.

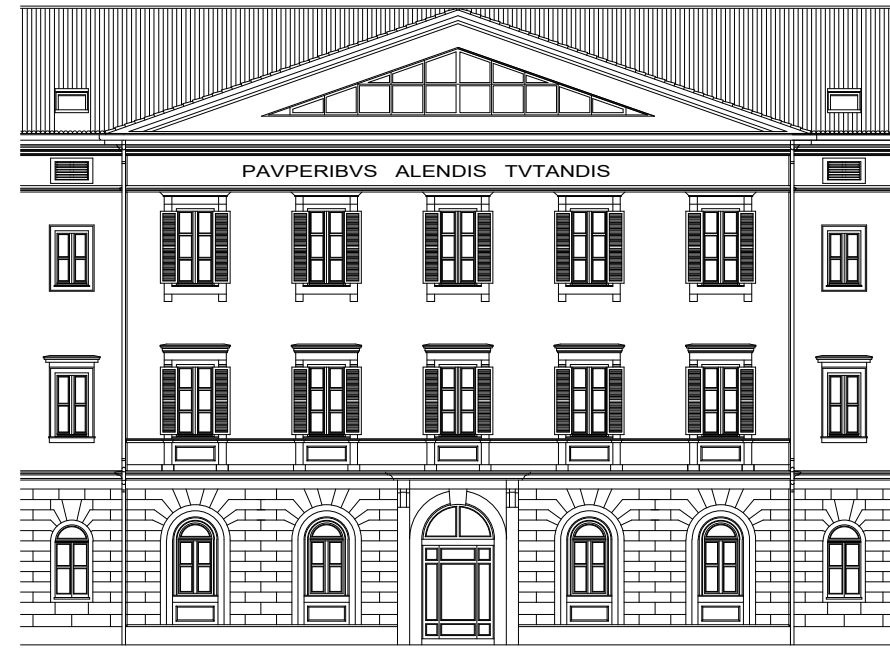
Nei locali di soggiorno dei tre piani c'è una porta finestra verso la Via Conti, che potrebbe venir utilizzata come via di esodo con autoscala per persone con difficoltà motorie, o per utilizzarla come via di accesso alle squadre di soccorso.

Resto a disposizione per ogni eventuale chiarimento, e porgo distinti saluti.

GV/pm

[Handwritten signature]





COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI TRIESTE - UFFICIO PREVENZIONI

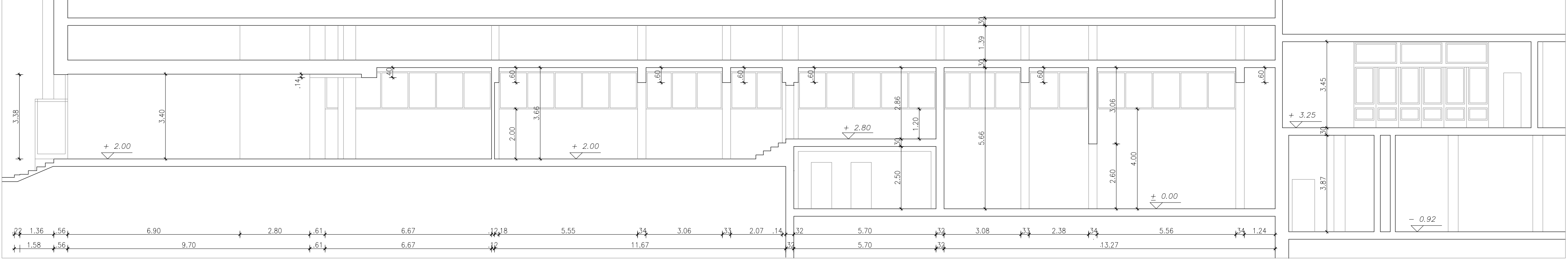
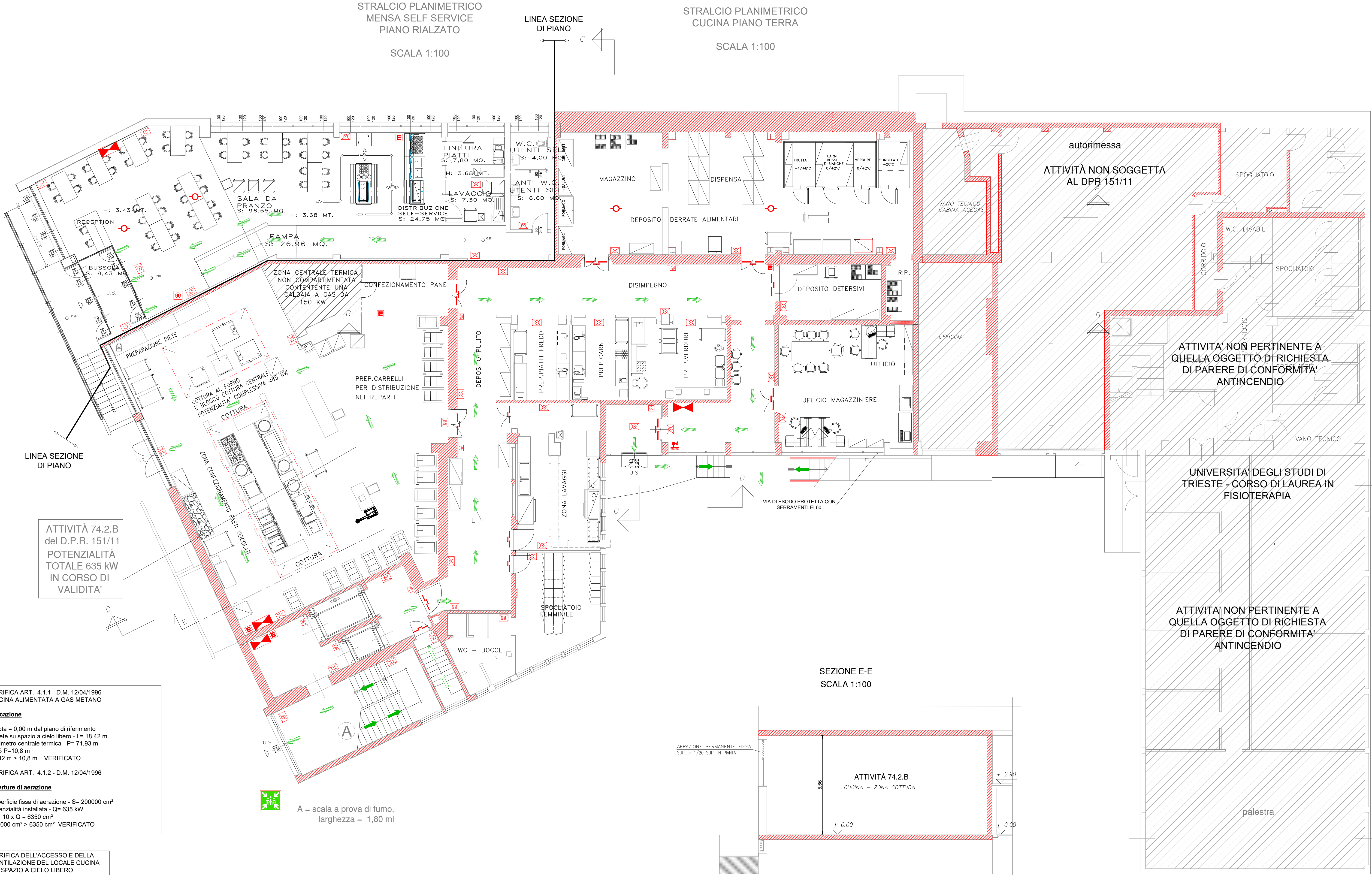
RILIEVO IN STATO ATTUALE DEL CENTRO COTTURA CAMST S.C.R.L. ATTIVITA' IN POSSESSO DELL'ATTESTAZIONE ANTINCENDIO IN CORSO DI VALIDITA'

ELABORATO : PLANIMETRIA DEL PIANO TERRA

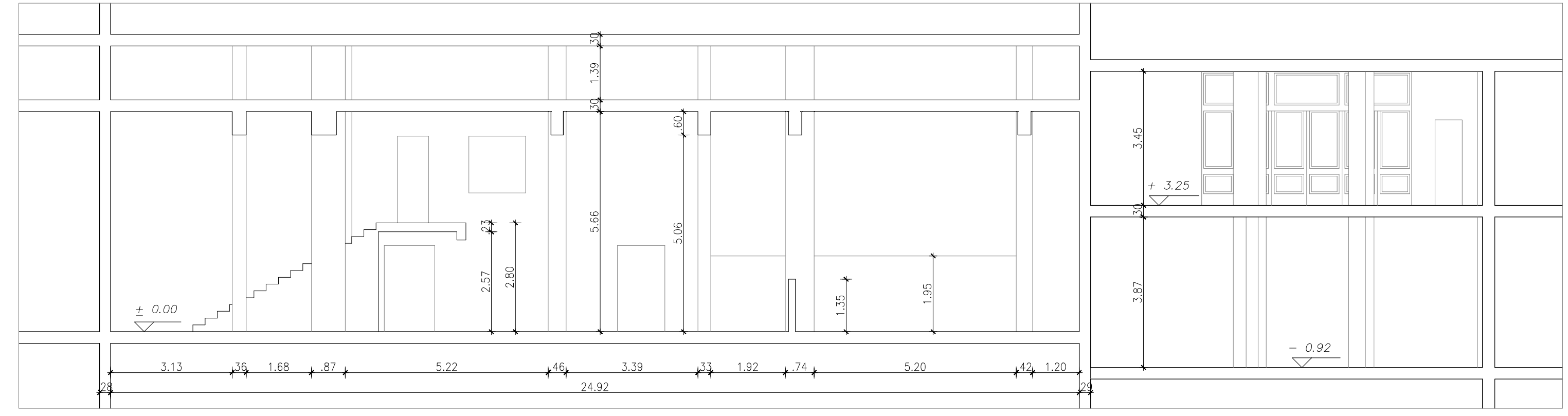
REV.	DATA	AGGIORNATO AL	DESCRIZIONE	DATA	AVV. / TAVOLA
		AGGIORNATO AL 26/05/2014		SETTEMBRE 2022	
		AGGIORNATO AL 21/09/2014			
		AGGIORNATO AL 26/05/2014			

Firmato digitalmente da: AGOSTI MARIA TERESA
Data: 22/05/2023 10:05:55

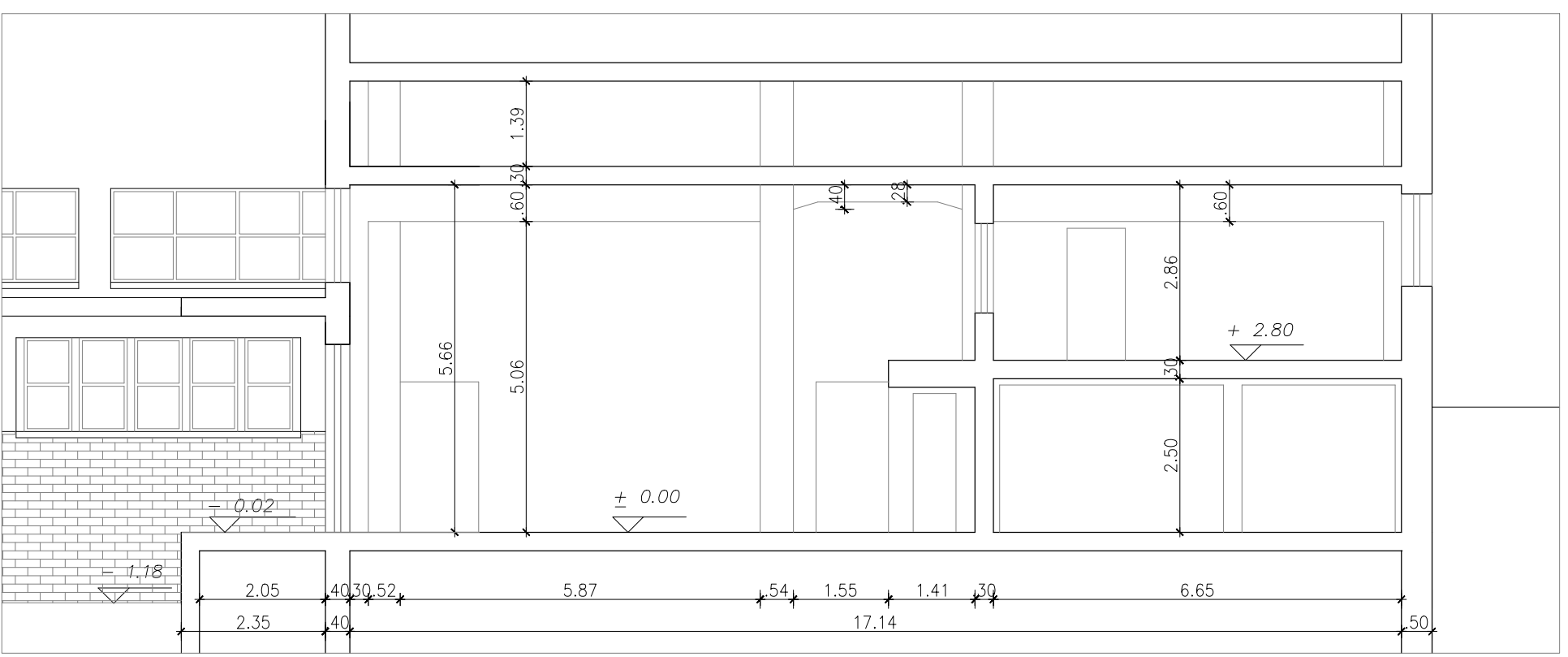
LEGENDA	
	PULSANTE DI SGANCIO ENERGIA ELETTRICA
	QUADRO ELETTRICO GENERALE
	E.F.C. EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE AD AZIONAMENTO AUTOMATICO
	PULSANTE ALLARME INCENDIO
	CONTROSOFFITO RESISTENTE AL FUOCO OMOLOGATO REI 180
	NASPO A MURO IN NICCHIA CON MANICHETTA DA 20mt
	IDRANTE A MURO IN NICCHIA CON MANICHETTA DA 20mt UNI45
	ATTACCO PER MOTOPOMPA VVF UNI70
	ESTINTORE PORTATILE 6kg. POLVERE 34A233BC
	ESTINTORE CARRELLATO 50kg.
	SENSORE DI FUMO AD EFFETTO TYNDALL
	SERRAMENTO RESISTENTE AL FUOCO OMOLOGATO REI 120
	STRUTTURE RESISTENTI AL FUOCO REI 120
	LUCE D'EMERGENZA CON INDICAZIONE VIE DI FUGA
	U.S. USCITA DI SICUREZZA
	PERCORSO D'USCITA VERSO L'ALTO
	PERCORSO D'USCITA ORIZZONTALE
	PERCORSO D'USCITA VERSO IL BASSO
	AMBIENTI CON ESTRAZIONE FORZATA 6 volumi/ora MINIMO
	PANNELLO OTTICO E ACUSTICO
	ZONE DI CARICO MERCI
	PORTONI PIEGHEVOLE METALLICI CON APERTURA A LIBRO E USCITA DI SICUREZZA INCORPORATA dm. 0,80x2,10 minimo
	PUNTO DI RACCOLTA



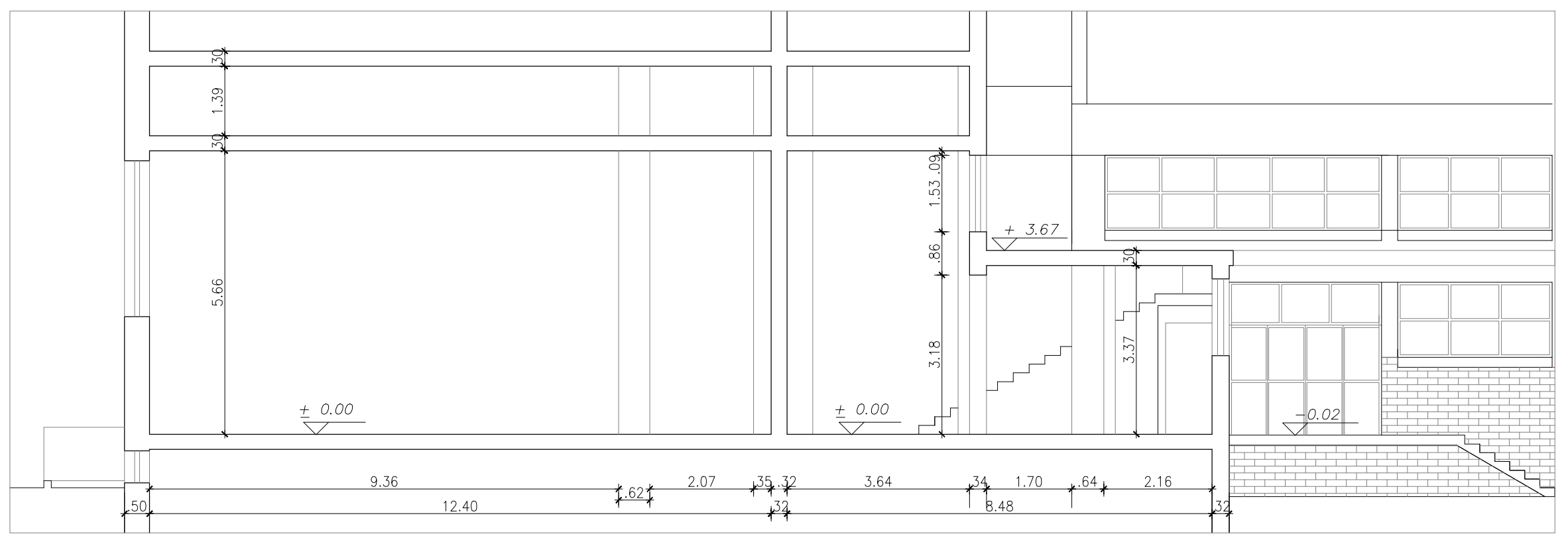
SEZIONE A-A



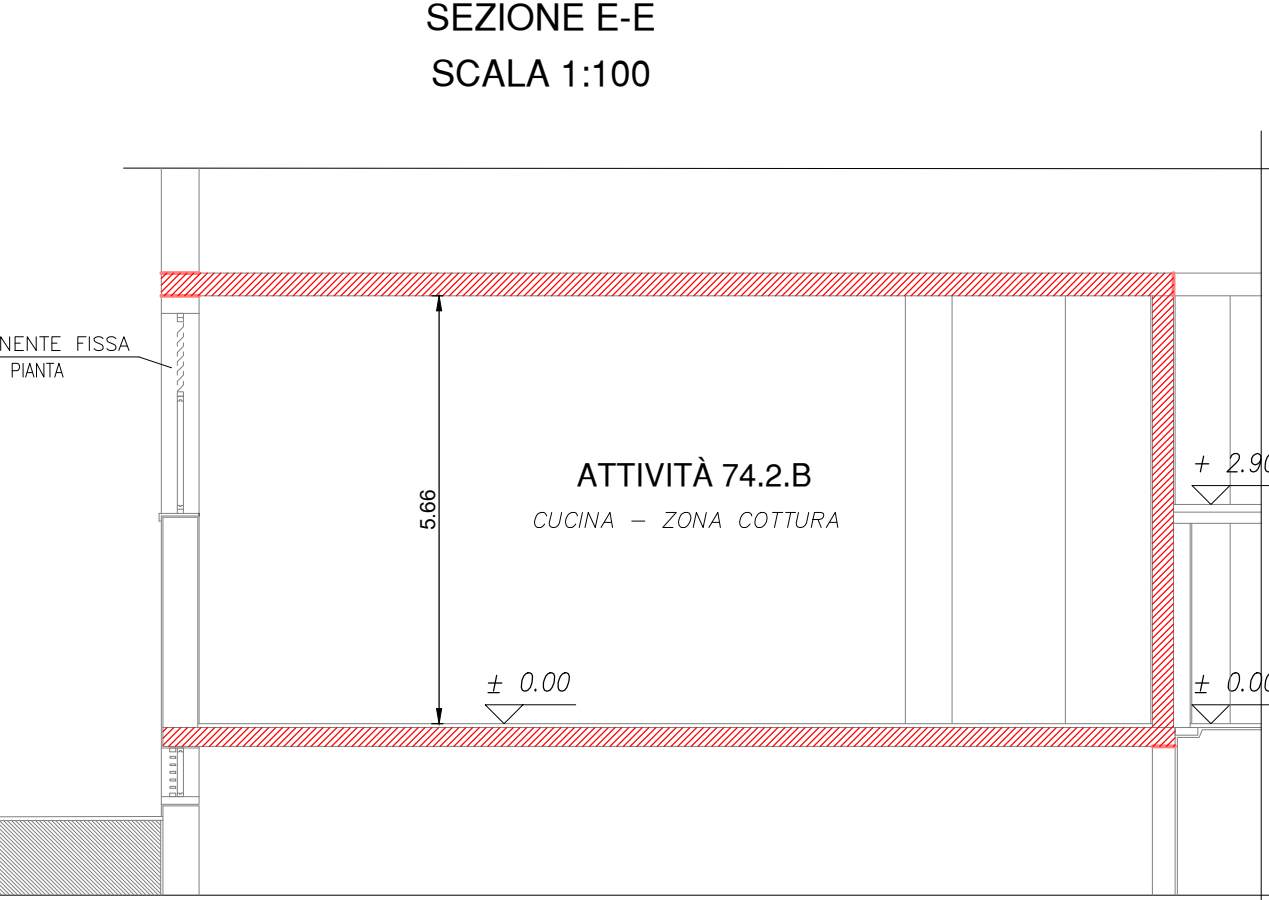
SEZIONE B-B



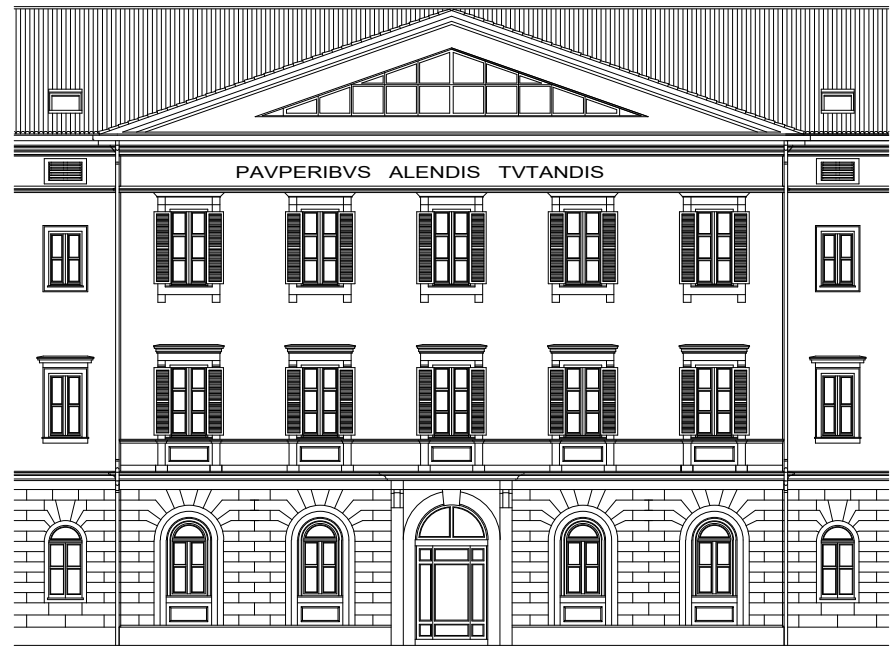
SEZIONE C-C



SEZIONE D-D



SEZIONE E-E
SCALA 1:100



COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI TRIESTE - UFFICIO PREVENZIONI

EX COLLEGIO SAN GIUSTO
RILIEVO DELL'ATTIVITA' AL PIANO RIALZATO
ELABORATO :
PLANIMETRIA DEL PIANO RIALZATO QUOTA VIA CONTI

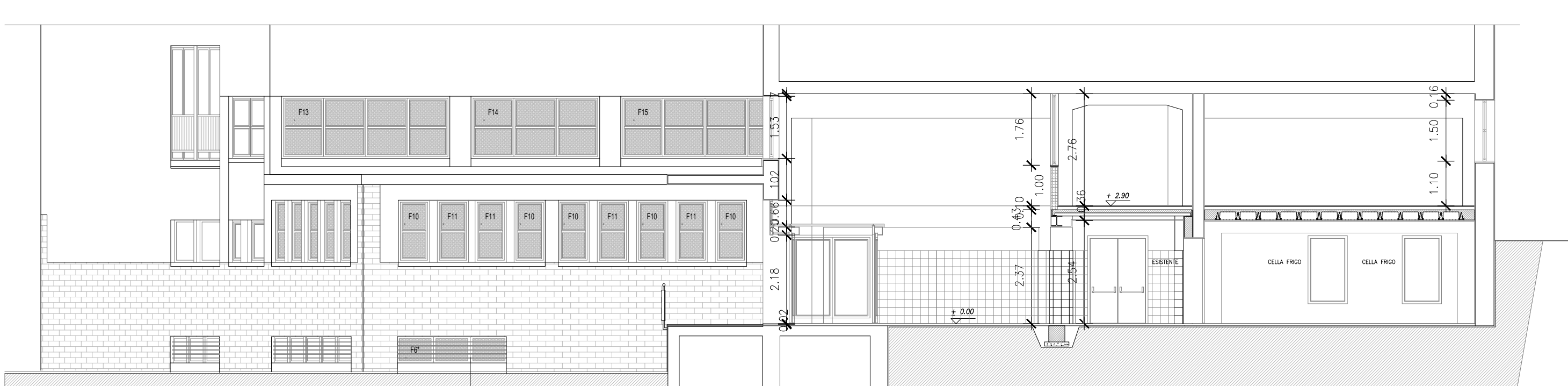
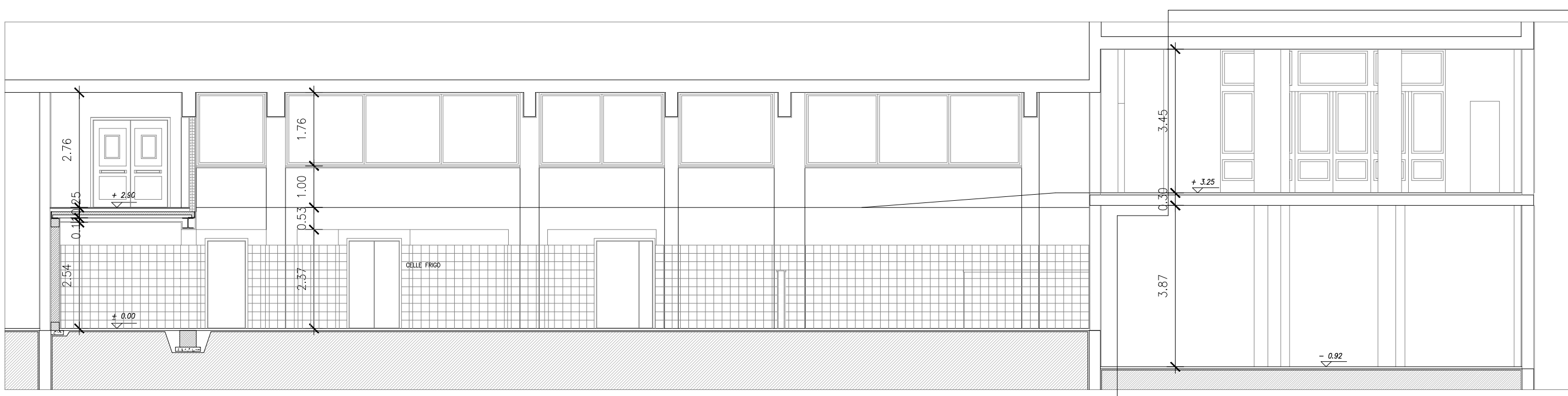
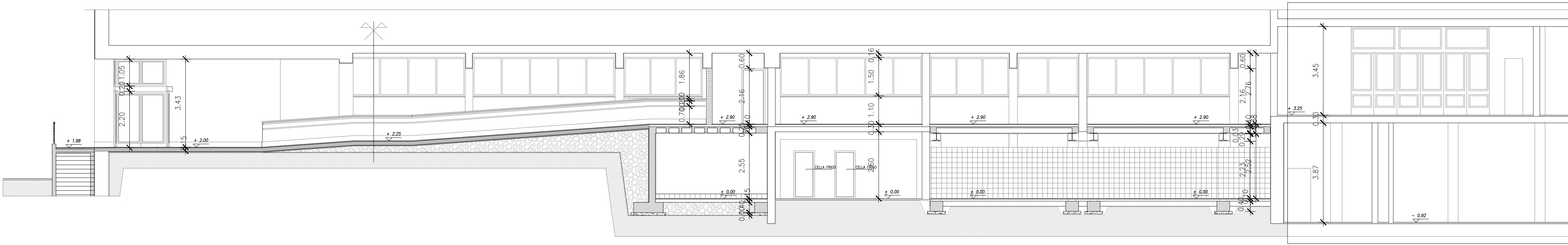
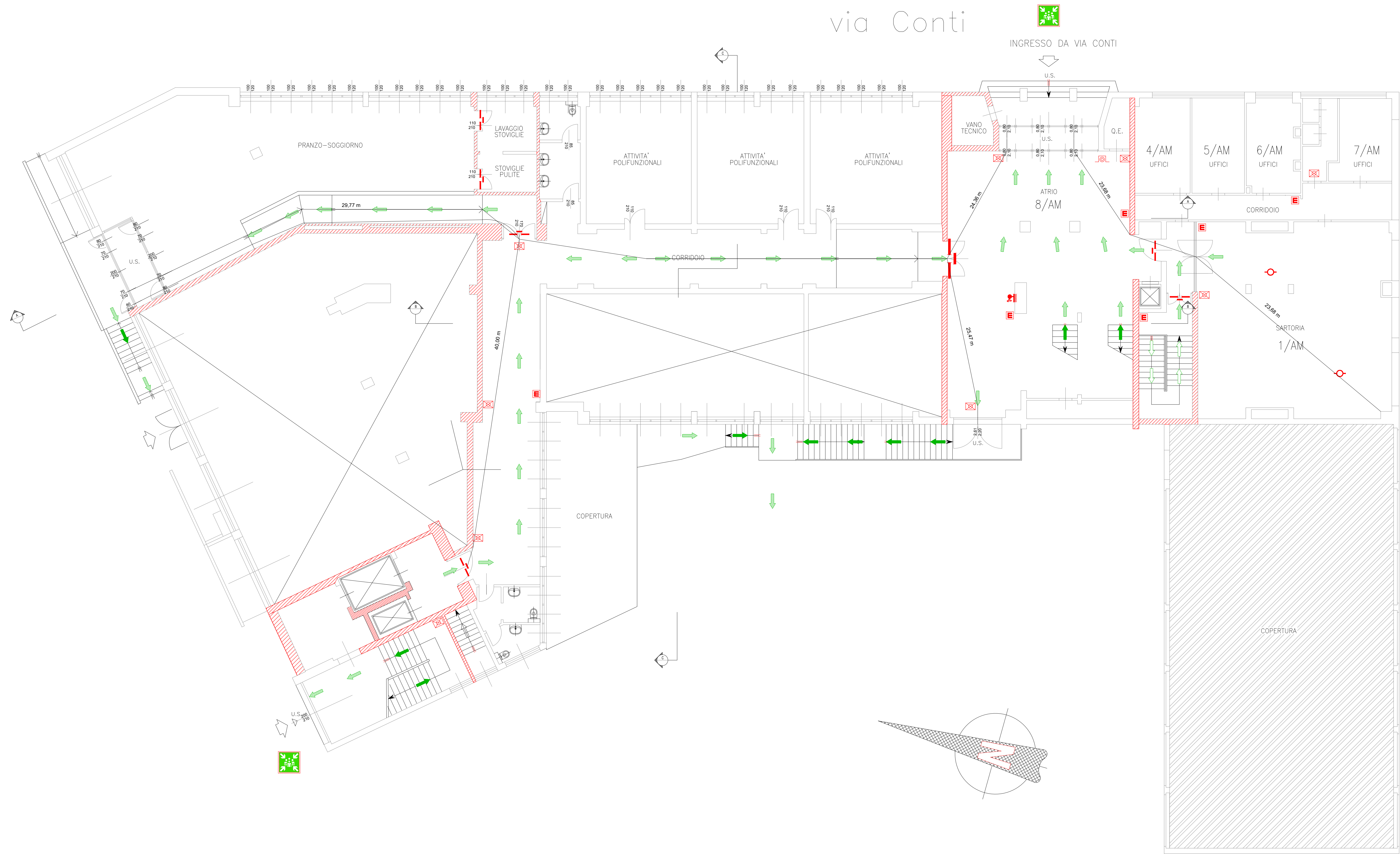
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DATA
	AGGIORNATO AL 21/09/2022	DESCRIZIONE	SETTEMBRE 2022
	AGGIORNATO AL 28/09/2022	DESCRIZIONE	

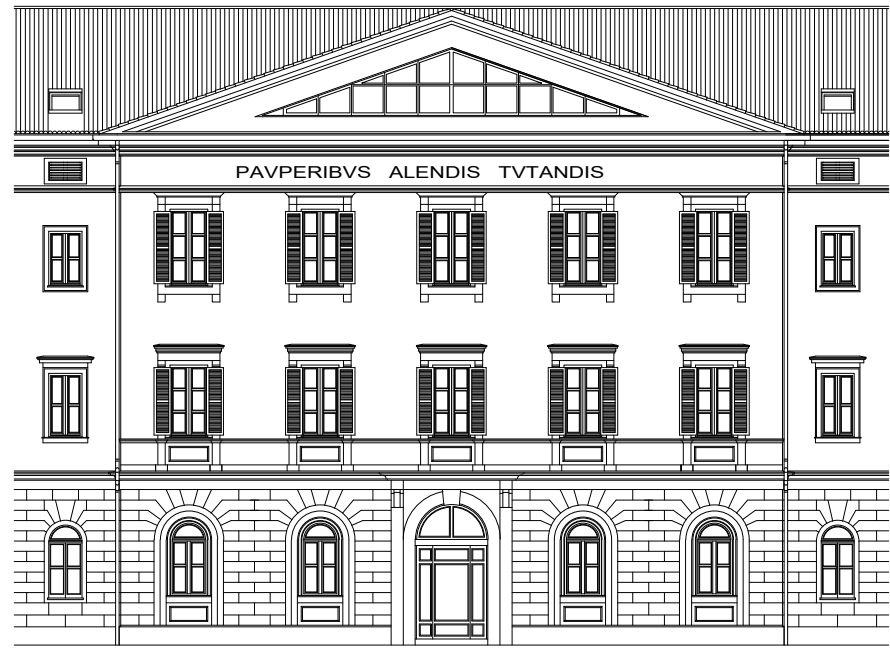
SCALA 1:100

TAVOLA 8

Firmato digitalmente da:
AGOSTI MARIA TERESA
Data: 22/05/2023 10:04:40

LEGENDA
PULSANTE DI SGANCIO ENERGIA ELETTRICA
QUADRO ELETTRICO GENERALE
E.F.C. EVACUATORI DI FUMO E DI CALORE AD AZIONAMENTO AUTOMATICO
PULSANTE ALLARME INCENDIO
CONTROSOFFITO RESISTENTE AL FUOCO OMOLOGATO REI 180
NASPO A MURO IN NICCHIA CON MANICHETTA DA 20mt
IGRANTE A MURO IN NICCHIA CON MANICHETTA DA 20mt UN45
ATTACCO PER MOTOPOMPA VF UN70
ESTINTORE PORTATILE 6kg. POLVERE 34A233BC
ESTINTORE CARRELLATO 50kg.
SENSORE DI FUMO AD EFFETTO TYNDALL
SERRAMENTO RESISTENTE AL FUOCO OMOLOGATO REI 120
STRUTTURE RESISTENTI AL FUOCO REI 120
LUCE D'EMERGENZA CON INDICAZIONE VIE DI FUGA
U.S. USCITA DI SICUREZZA
PERCORSO D'USCITA VERSO L'ALTO
PERCORSO D'USCITA ORIZZONTALE
PERCORSO D'USCITA VERSO IL BASSO
AMBIENTI CON ESTRAZIONE FORZATA 6 volumi/ora MINIMO
PANNELLO OTTICO E ACUSTICO
ZONE DI CARICO MERCI
PORTONI PIEGHEVOLE METALLICI CON APERTURA A LIBRO E USCITA DI SICUREZZA INCORPORATA dim. 0,90x2,10 minimo
PUNTO DI RACCOLTA





COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI TRIESTE - UFFICIO PREVENZIONI

EX COLLEGIO SAN GIUSTO
VALUTAZIONE DEL PROGETTO ALLEGATO DPR 151/11
ATTIVITA' 68.5.C P.I. 8835

ELABORATO :
PLANIMETRIA DEL PIANO PRIMO
RESIDENZA LARICE A.S.P. ITIS EX
RSA SAN GIUSTO 45 POSTI LETTO

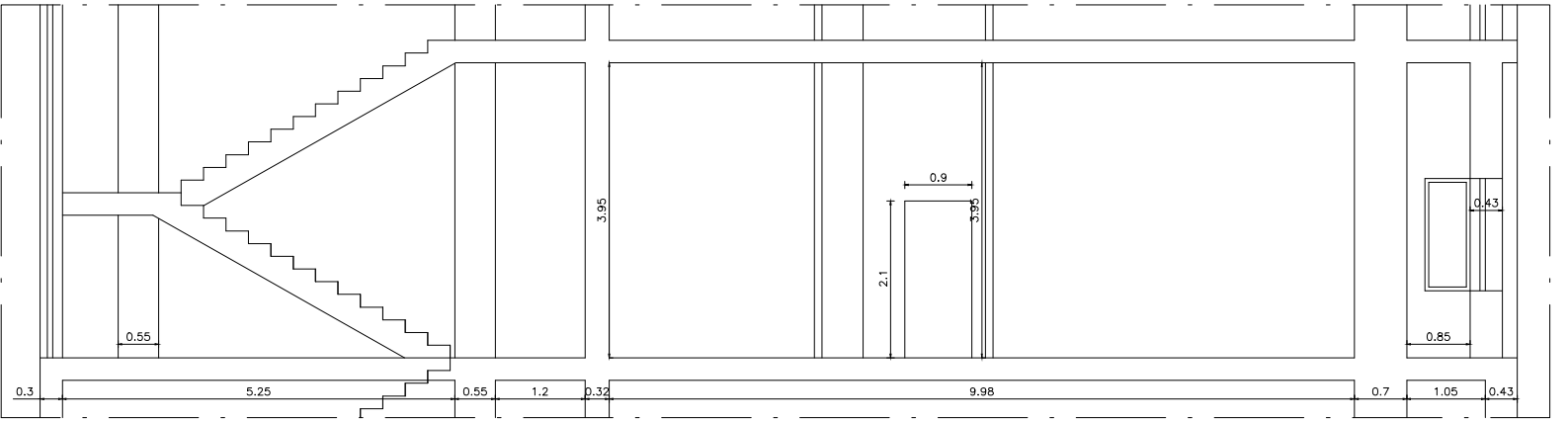
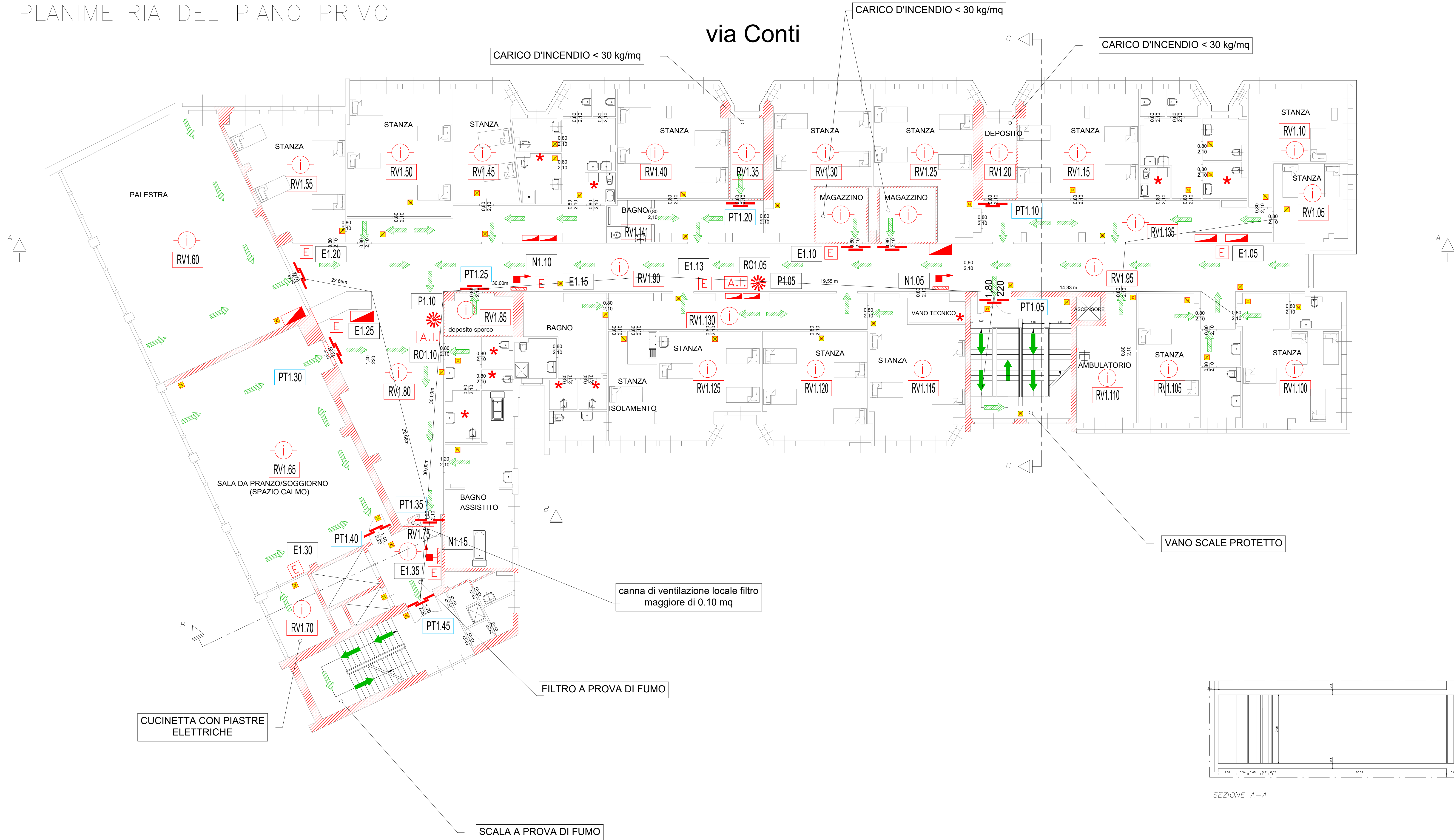
PROGIT
VIA SERRAVALLE 172/15/A
34018 SAN DOBILDO DELLA VALLE (TS)
TEL. 0461/816008 - FAX 0461/816008
e-mail: info@progit.it

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DATA	TAVOLA
	AGGIORNATO AL 28/05/2014		SETTEMBRE 2022	
	AGGIORNATO AL 21/09/2021			
	AGGIORNATO AL 28/04/2022			
I. COMMITTENTE		PER IL VERIFICATO	SCALA	
Firmato digitalmente da:		VERIFICATO	1:100	
AGOSTI MARIA TERESA		VERIFICATO	MA-10	
Data: 22/05/2023 10:03:55		VERIFICATO		

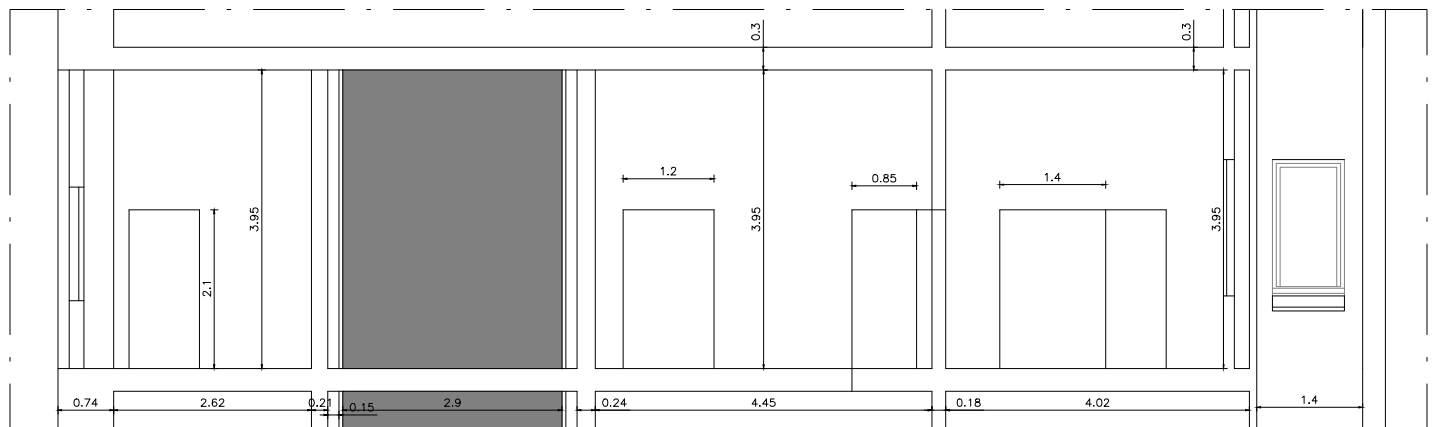
LEGENDA

SIGLA OGGETTO	NUMERO PROGRESSIVO	COMPOSIZIONE CODIFICA
PIANO DELL'EDIFICIO		
CODIFICA	SIMBOLO	DESCRIZIONE
E	E	ESTINTORE PORTATILE
N	N	NASPO DN 25 CON MANICHETTA DA 25 m
I	I	IDRANTE A PARETE UNI 45 mm CON MANICA DA 25 m
RV	RV	RILEVATORE OTTICO A VISTA
RO	RO	RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
RE	RE	REPETITORE RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
PT	PT	PORTA REI
P	P	PULSANTE ALLARME INCENDIO
RO	RO	RILEVATORE OTTICO ACUSTICO
		STRUTTURE RESISTENTI AL FUOCO REI 60
		LUCE D'EMERGENZA CON INDICAZIONE VIE DI FUGA
		PERCORSO D'USCITA ORIZZONTALE
		PERCORSO D'USCITA VERSO IL BASSO
		AMBIENTI CON ESTRAZIONE FORZATA 6 volumi/min

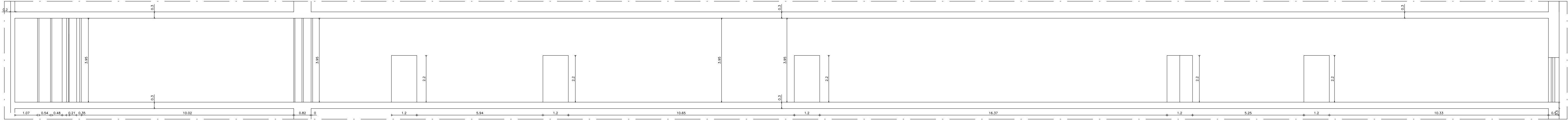
PLANIMETRIA DEL PIANO PRIMO



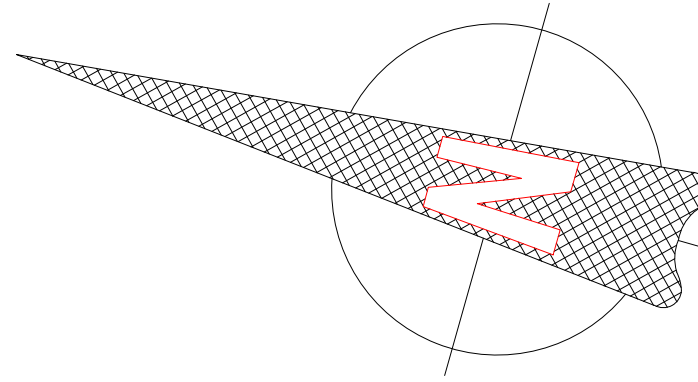
SEZIONE C-C

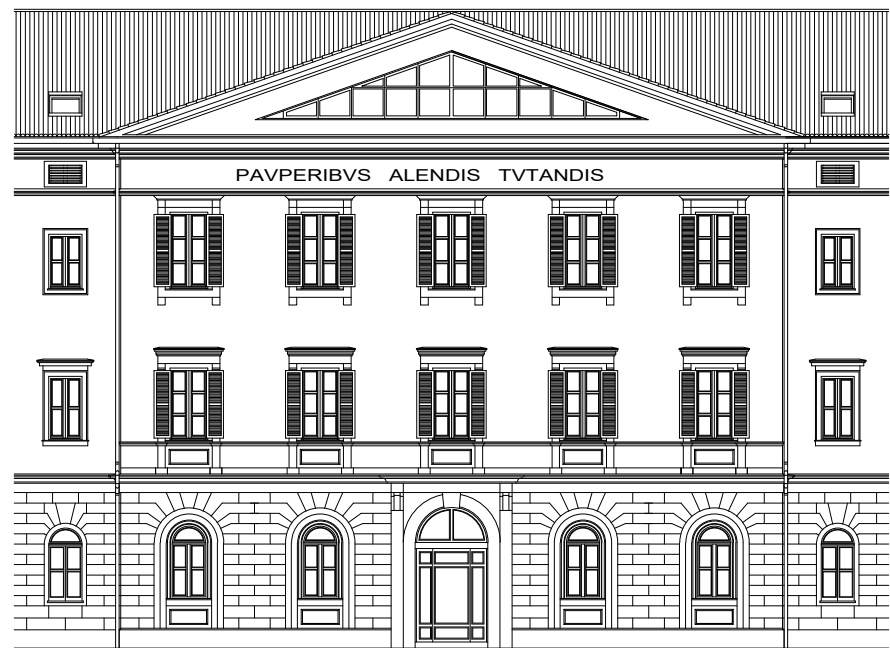


SEZIONE B-B



SEZIONE A-A





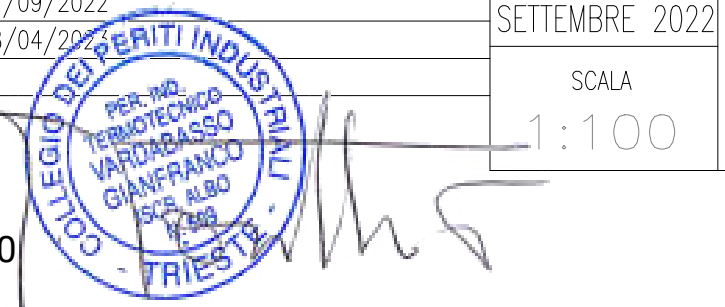
COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI TRIESTE - UFFICIO PREVENZIONI

EX COLLEGIO SAN GIUSTO
VALUTAZIONE DEL PROGETTO ALLEGATO DPR 151/11
ATTIVITA' 68.5.C P.I. 8835

ELABORATO DA:
PLANIMETRIA DEL PIANO SECONDO
REPARTO QUERCIA A.S.P. ITIS
47 POSTI LETTO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DATA	TAVOLA
	AGGIORNATO AL 21/09/2022		SETTEMBRE 2022	
	AGGIORNATO AL 28/04/2023			
I. COMMITTENTE		SCALA	1:100	

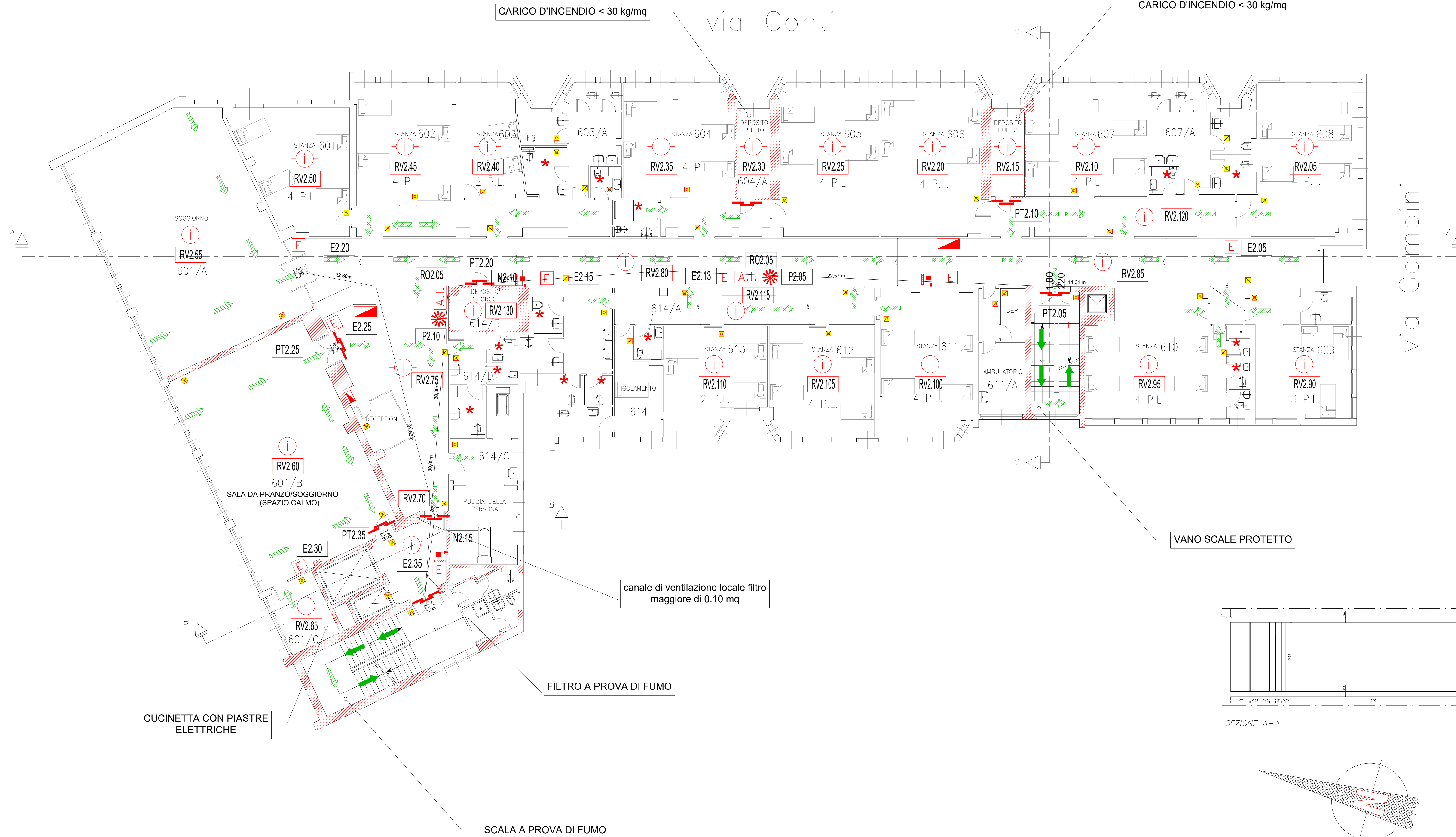
Firmato digitalmente da:
AGOSTI MARIA TERESA
Data: 22/05/2023 10:05:20

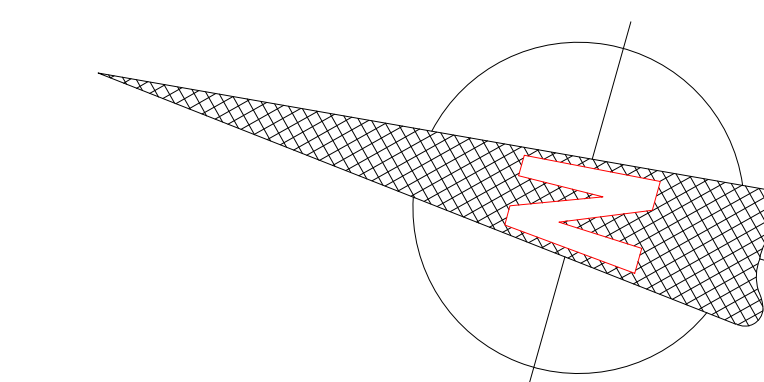


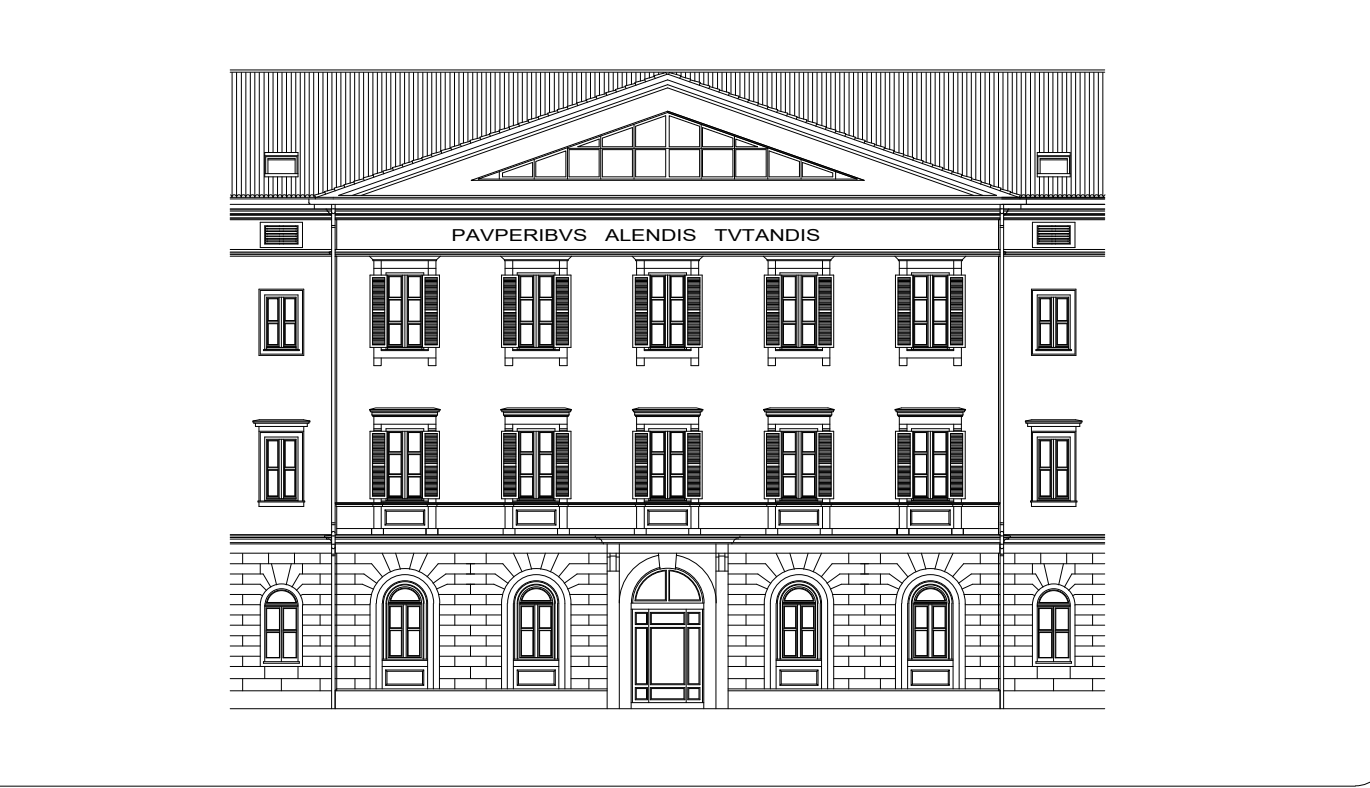
LEGENDA

SIGLA OGGETTO	NUMERO PROGRESSIVO	COMPOSIZIONE CODIFICA
PIANO DELL'EDIFICIO		
CODIFICA	SIMBOLO	DESCRIZIONE
E	E	ESTINTORE PORTATILE
N	N	NASPO DN 25 CON MANICHETTA DA 25 m
L	L	IDRANTE A PARETE UNI 45 mm CON MANICA DA 25 m
RV	RV	RILEVATORE OTTICO A VISTA
RO	RO	RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
RE	RE	RIPETITORE RILEVATORE OTTICO NON IN VISTA
PT	PT	PORTA REI
P	P	PULSANTE ALLARME INCENDIO
RO	RO	RILEVATORE OTTICO ACUSTICO
		STRUTTURE RESISTENTI AL FUOCO REI 60
		LUCE D'EMERGENZA CON INDICAZIONE VIE DI FUGA
		PERCORSO D'USCITA ORIZZONTALE
		PERCORSO D'USCITA VERSO IL BASSO
		AMBIENTI CON ESTRAZIONE FORZATA 6 volumi/min

PLANIMETRIA DEL PIANO SECONDO





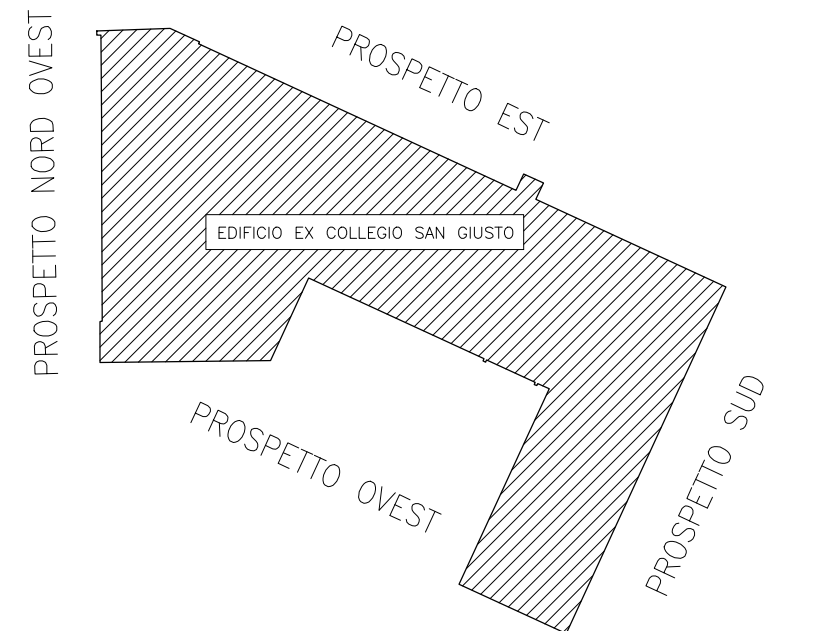
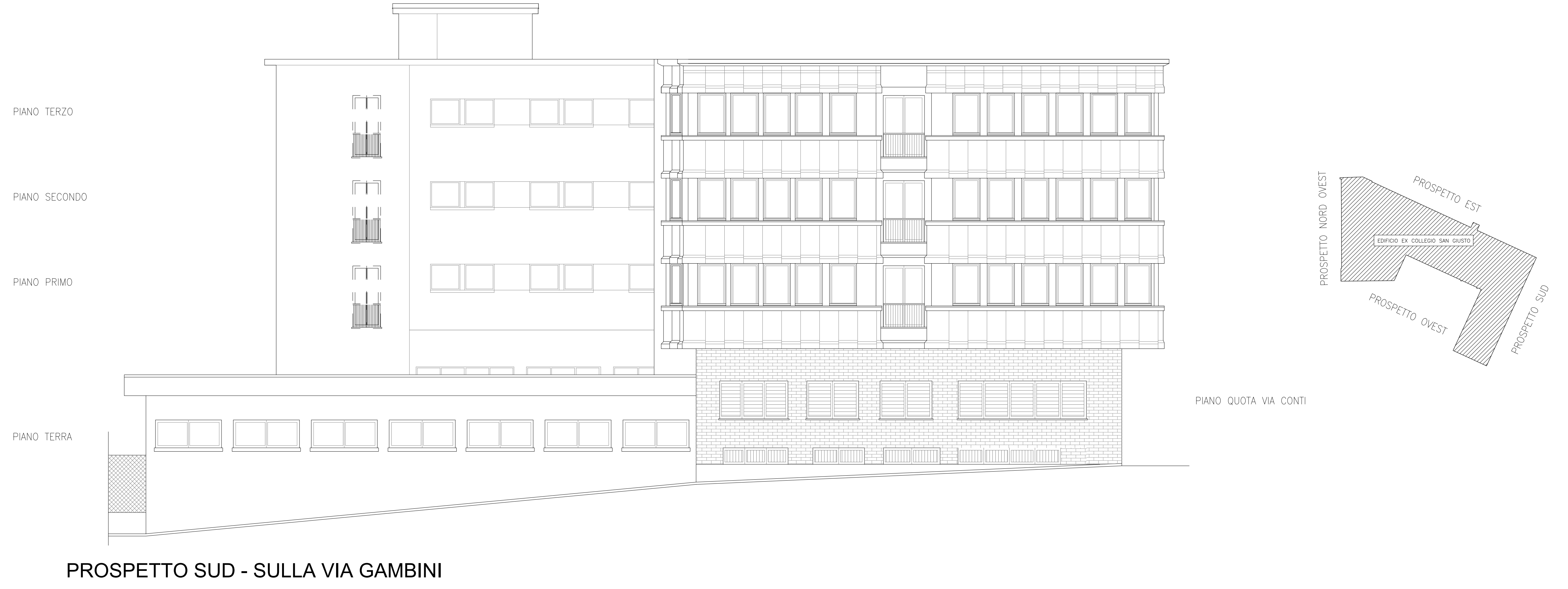
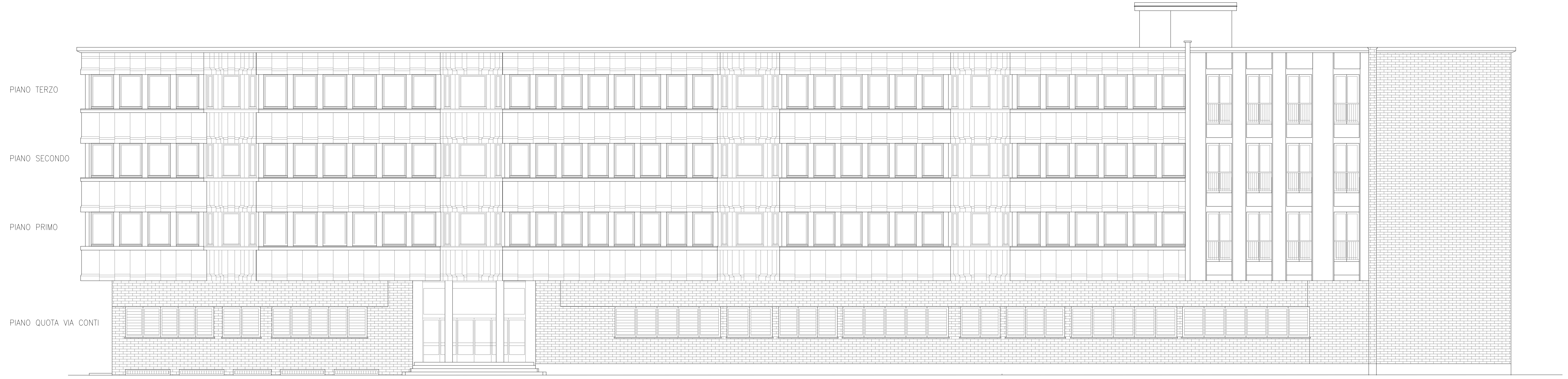
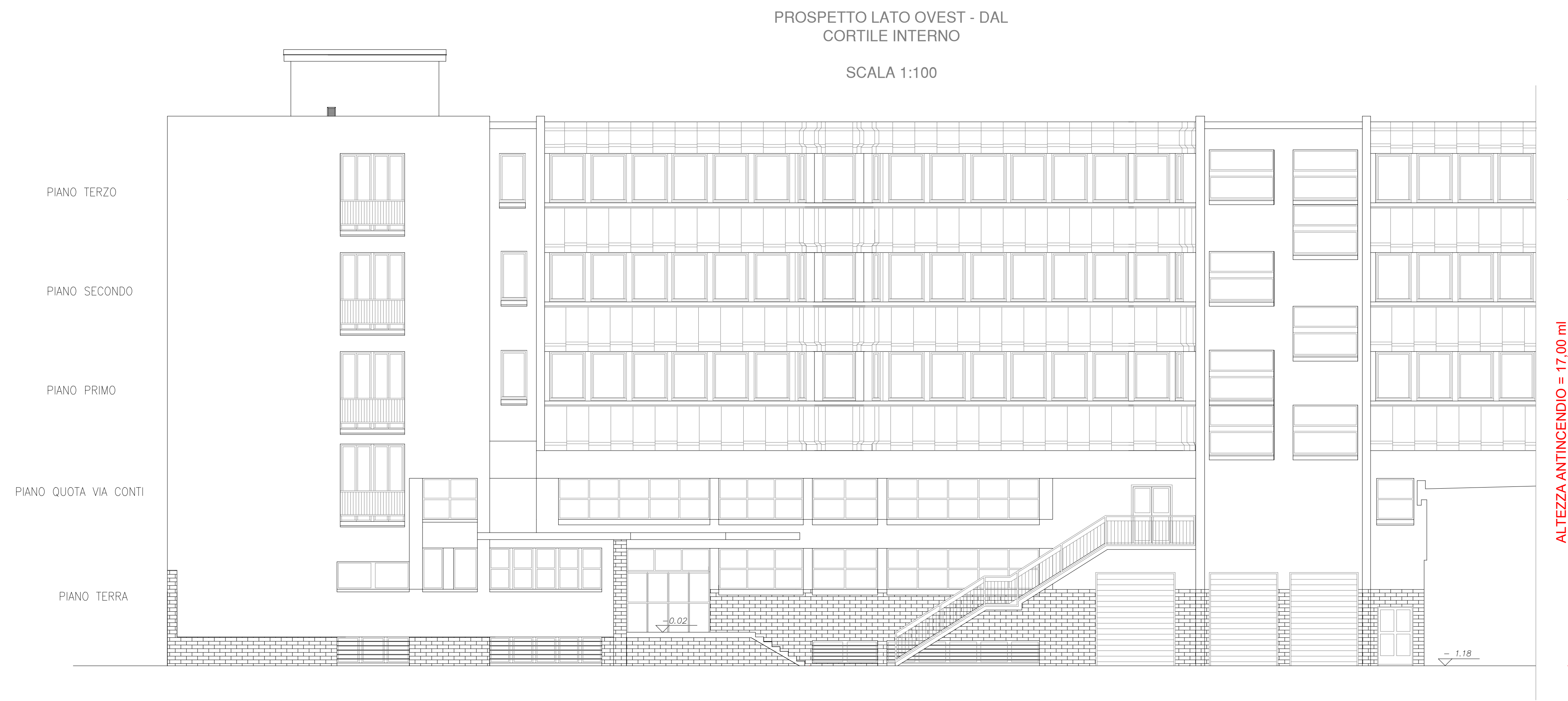


EX COLLEGIO SAN GIUSTO
PROSPETTI

ELABORATO :
PROSPETTI EST,OVEST,SUD E PROSPETTO NORD-OVEST

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DATA	TAVOLA
	AGGIORNATO AL 28/04/2023		APRILE 2023	13
I. COMMITTENTE		Firmato digitalmente da: AGOSTI MARIA TERESA Data: 22/05/2023 10:07:11		





Integrazione 2023_06_13_prot VVF 8649



Azienda pubblica di servizi alla persona Itis

OGGETTO: **Riscontro vs. prot. 8304 del
07.06.2023
Pratica n.8835 - Ex collegio San Giusto**

prot.

34129 TRIESTE,

A
Ministero dell'interno
Comando provinciale vigili del fuoco
Trieste
Via D'Alviano, 15/1
34144 TRIESTE

Data della firma digitale

PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

Via Pascoli n. 31
tel. ++39 0403736210
fax ++39 0403736220

e p.c. Studio Progit Srl

PEC: stprogit@pec.libero.it

segreteria@itis.it
segreteria@pec.itis.it

www.itis.it

In riscontrato alla Vs. nota del 07/06/2023, Pratica VF n.:8835, si dichiara quanto segue:

- Nei locali interessati dalla valutazione del progetto le persone residenti sono da considerarsi tutte non autosufficienti;
- I posti letto nei piani secondo e terzo sono n.47. Il posto letto n.48, presente negli elaborati grafici, viene utilizzato esclusivamente in caso di necessità di isolare uno dei 47 residenti, mantenendo invariata la capienza massima dichiarata per singolo piano.
- la norma con la quale si intende effettuare la valutazione del progetto è il Decreto Ministeriale 19 marzo 2015 *"Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002."*

Rimanendo a disposizione per qualsiasi chiarimento di porgono cordiali saluti.

LA DIRETTRICE GENERALE
(dott.ssa Maria Teresa Agosti)
Firmato digitalmente da:
AGOSTI MARIA TERESA
Data: 13/06/2023 12:50:14

Valutazione progetto (parere favorevole) VF Prot. 23059 del 19.12.2025 (ns. prot. 8308 del 22.12.2025) Pratica VF 53. (estratto)



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO

TRIESTE

"Audere in ardore"

CAP 34144 - Via B. D'Alviano 15/1
tel. 040.3789.911

Ufficio Prevenzione Incendi

tel. 040.3789.915

PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

Pratica VF n.: **53**
(da citare nella corrispondenza)

A Azienda Pubblica di Servizi alla Persona - ITIS
Direttore Generale
Dott. Maria teresa AGOSTI
via G. Pascoli, 31 - Trieste
segreteria@pec.itis.it

p.c. Comune di Trieste
comune.trieste@certgov.fvg.it

Ministero della Cultura
Soprintendenza Archeologia, belle arti
e paesaggio per il Friuli Venezia Giulia
sabap-fvg@pec.cultura.gov.it

p.i. Maurizio Vegliach
s.t.vegliachsr@pec.it

OGGETTO: Art. 3 del DPR 151/2011 – **Valutazione progetto**

Istanza prot. n. 21996 del 02.12.2025, relativa alle seguenti attività dell'allegato I al D.P.R. 151/2011:

- **68.5.C** - casa di riposo con n. 441 posti letto
- **72.1.C** - edificio sottoposto a tutela ai sensi del d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, aperto al pubblico, destinato a contenere attività contenuta nell'Allegato I al D.P.R. 151/2011
site in Comune di Trieste in via G. Pascoli n. 31

Questo Comando, esaminata la documentazione tecnica allegata all'istanza di cui all'oggetto, verificata la rispondenza del progetto ai criteri generali di prevenzione incendi di cui al D.Lgs 139/2006, fermo restando l'obbligo del rispetto della normativa vigente, esprime per quanto di competenza, ovvero ai soli fini antincendi,

PARERE FAVOREVOLE

alla realizzazione dei lavori in oggetto indicati, **subordinato alle seguenti indicazioni e/o precisazioni:**

1. i corridoi ciechi dovranno avere una lunghezza massima non superiore a 15,00 m; a tal fine, al termine dei lavori, dovranno essere presentati gli elaborati grafici, redatti da tecnico abilitato, attestanti le lunghezze di tutti i corridoi ciechi;
2. l'impianto idranti/naspi dovrà coprire tutte le aree dei locali oggetto del presente parere; a tal fine, al termine dei lavori, dovranno essere presentati gli elaborati grafici, redatti da tecnico abilitato, attestante la copertura dell'impianto in parola (*filo teso*);
3. tutte le superfici vetrate delle porte adibite ad "uscita di sicurezza" dovranno essere realizzate con materiali di sicurezza e protette contro lo sfondamento; a tal fine, al termine dei lavori, dovrà essere presentata apposita dichiarazione redatta da tecnico abilitato;



MINISTERO DELL'INTERNO

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE

COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO TRIESTE

"audere in ardore"

Ufficio Prevenzione Incendi

Via D'Alviano n. 15/1(TS), Telefono 040/3789.915 - PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

4. per quanto riguarda la zona di intervento 1:
 - a. al termine dei lavori dovrà essere presentata una dichiarazione sostitutiva di atto notorio, resa dal titolare ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. n. 445/2000, attestante che l'intercapedine ventilata non verrà adibita al deposito di materiali;
5. per quanto riguarda la zona di intervento 6:
 - b. tutte le porte adibite ad "uscita di sicurezza", dovranno aprirsi su area piana, di profondità almeno pari a quella delle porte stesse;
 - c. la porta di tipo scorrevole con azionamento automatico, dovrà essere del tipo apribile anche a spinta verso l'esterno (*con dispositivo o modo di azione opportunamente segnalati*) e restare in posizione di apertura in assenza di alimentazione elettrica. In prossimità di tale porta, in posizione segnalata e facilmente accessibile, dovrà essere posto un dispositivo di blocco nella posizione di apertura;
 - d. le porte del disimpegno degli uffici dovranno aprirsi nel verso dell'esodo delle persone e realizzate in modo tale da non ridurre la larghezza utile del corridoio adiacente (*via di esodo principale*);
6. per quanto riguarda la zona di intervento 7:
 - e. tutte le porte adibite ad "uscita di sicurezza", dovranno aprirsi su area piana, di profondità almeno pari a quella delle porte stesse;
7. per quanto riguarda la zona di intervento 8:
 - f. al termine dei lavori dovrà essere presentata una dichiarazione sostitutiva di atto notorio, resa dal titolare ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. n. 445/2000, attestante che il locale individuato con la sigla CPT-E dagli elaborati grafici presentati in allegato all'istanza di cui all'oggetto non verranno utilizzati;
8. per quanto riguarda la zona di intervento 16:
 - g. il montascale previsto in adiacenza al vano tecnico non dovrà ridurre la larghezza utile della rampa scale, la quale dovrà garantire in ogni caso una larghezza di passaggio, al netto del montascale in argomento, non inferiore a 1,20 m;
9. per quanto riguarda la zona di intervento 19:
 - h. le pareti del vano tecnico retrostante al vano ascensore, lato intercapedine, e quella di separazione tra il corridoio e l'intercapedine accessibile attraverso i due serramenti EI 120, dovranno possedere idonea resistenza al fuoco;
10. per quanto riguarda la zona di intervento 20:
 - i. le porte delle uscite di sicurezza a servizio dell'attività ambulatoriale (*compartimento CI*), non dovranno ridurre la larghezza utile delle rampe adiacenti le quali dovranno garantire in ogni caso una larghezza di passaggio, al netto delle porte in argomento, non inferiore a 1,20 m;
 - j. la parete di separazione tra il locale UTA e l'adiacente spogliatoio, dotata di caratteristiche di resistenza al fuoco EI, dovrà proseguire fino a filo parete, al fine di garantire la continuità delle prestazioni di compartimentazione antincendio;



MINISTERO DELL'INTERNO

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE

COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO TRIESTE

"audere in ardore"

Ufficio Prevenzione Incendi

Via D'Alviano n. 15/1(TS), Telefono 040/3789.915 - PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

k. al termine dei lavori dovrà essere presentata una dichiarazione sostitutiva di atto notorio, resa dal titolare ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. n. 445/2000, attestante che l'autorimessa è pertinente con l'attività in parola (*il documento dovrà evidenziare l'ampiezza – mq – ed il numero di veicoli*);

Il presente parere comprende esclusivamente attività ed impianti riportati nella documentazione tecnica presentata.

Completate le opere di cui al progetto approvato, e prima dell'esercizio dell'attività, il titolare della stessa dovrà presentare, ai sensi dell'art. 4 del DPR 151/2011, la Segnalazione Certificata di Inizio Attività (*SCIA mod. PIN 2*), l'Asseverazione (*mod. PIN 2_1*) attestante la conformità dell'attività ai requisiti di prevenzione incendi e di sicurezza antincendio, nonché al progetto approvato, corredate dalle documentazioni/certificazioni previste dall'allegato II del D.M. 7 agosto 2012.

Si fa presente che i modelli di certificazioni e dichiarazioni approntati dal Ministero dell'Interno sono disponibili sul sito web del Comando al link: <https://www.vigilfuoco.it/comando-vvf-trieste/modulistica>

Il Responsabile dell'istruttoria tecnica
D.C.S. Lorenzo PECORELLA



LORENZO PECORELLA
MINISTERO
DELL'INTERNO
18.12.2025 12:17:15
GMT+01:00

p. IL COMANDANTE PROVINCIALE REGGENTE

Ing. Luigi GIUDICE

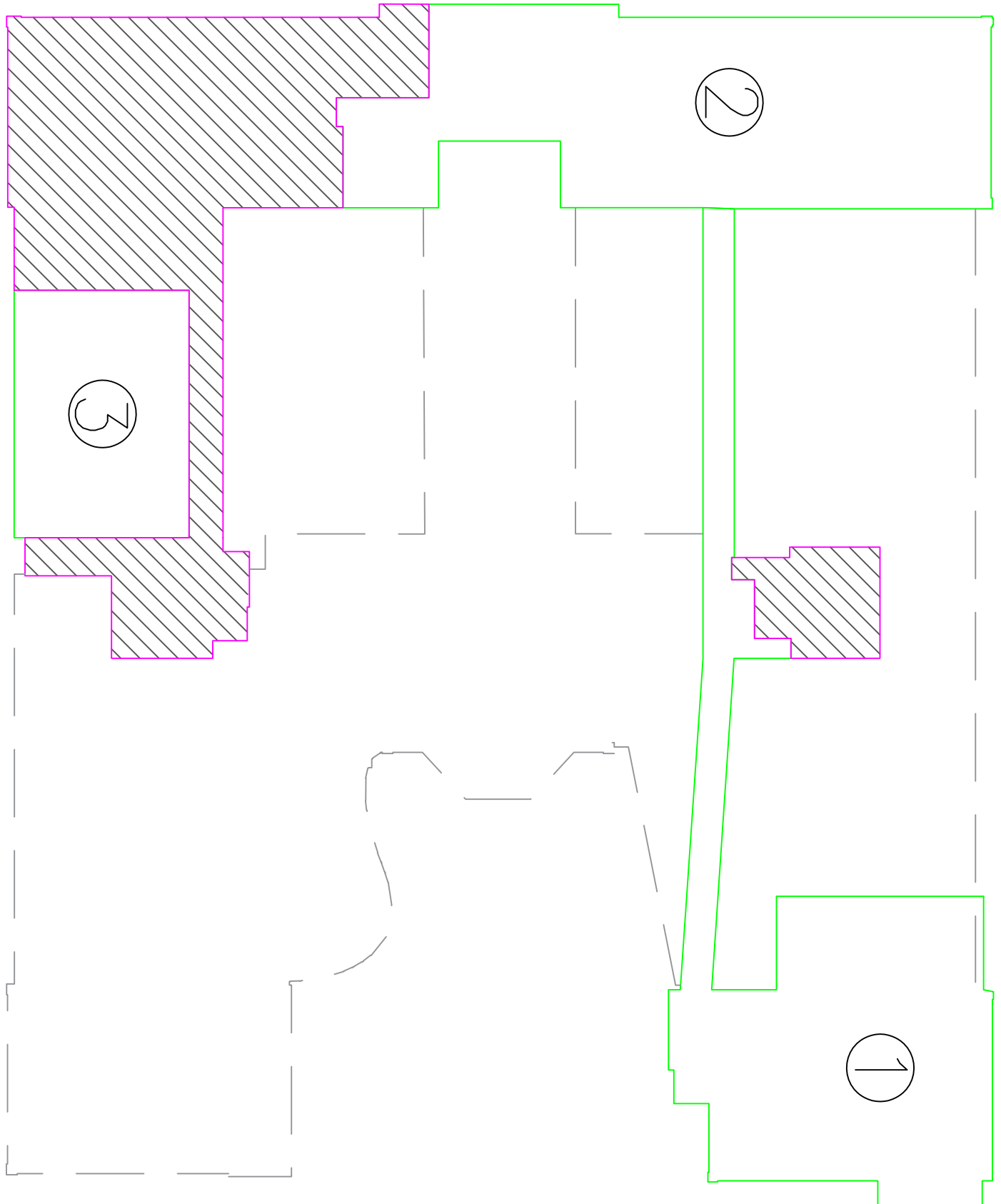
Il Responsabile dell'Ufficio P.I.

D.V. Ing. Stefano CAMPAJOLA

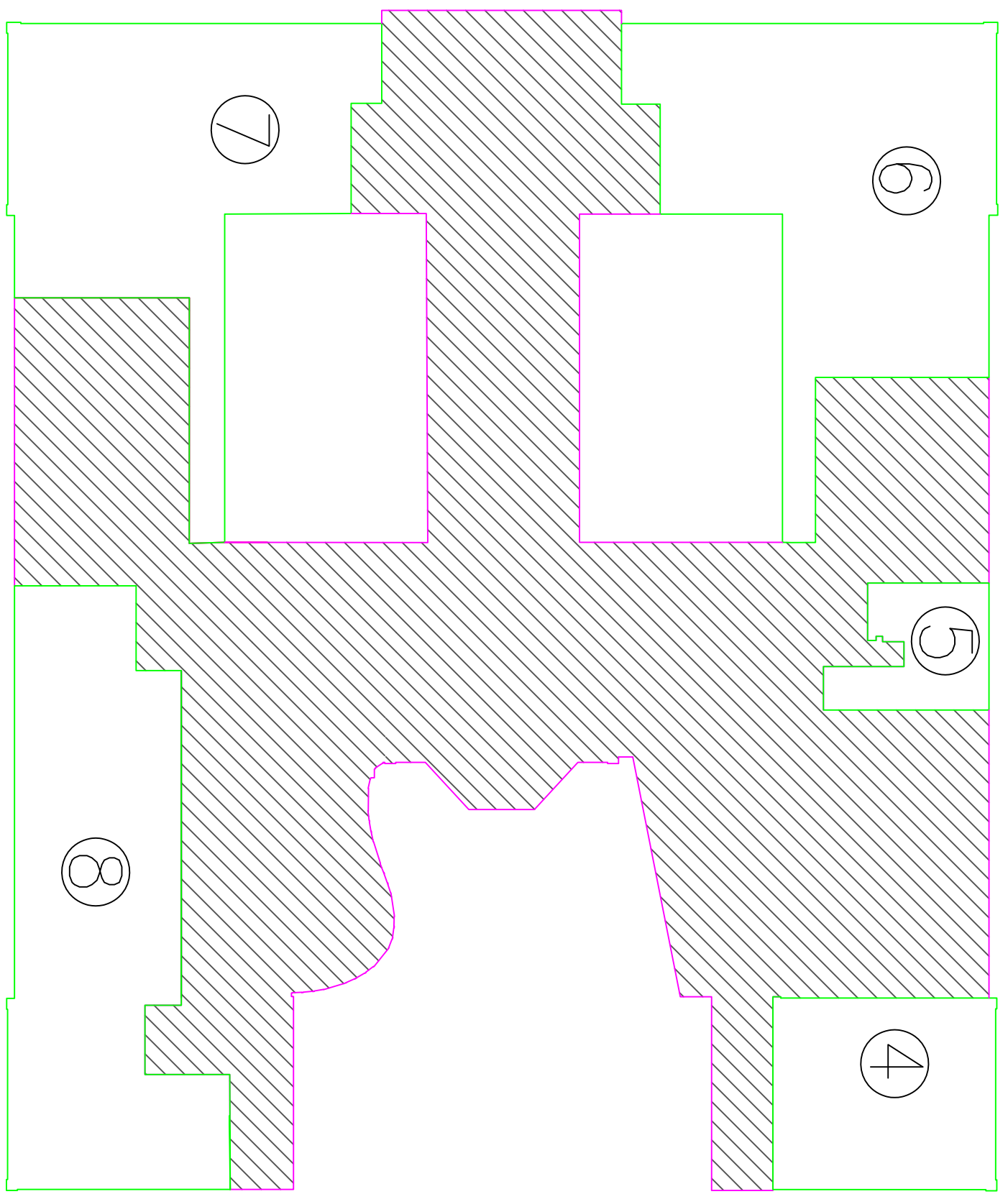
STEFANO
CAMPAJOLA
MINISTERO
DELL'INTERNO
19.12.2025
09:13:32
GMT+01:00

(Documento sottoscritto con firma digitale ai sensi di legge)

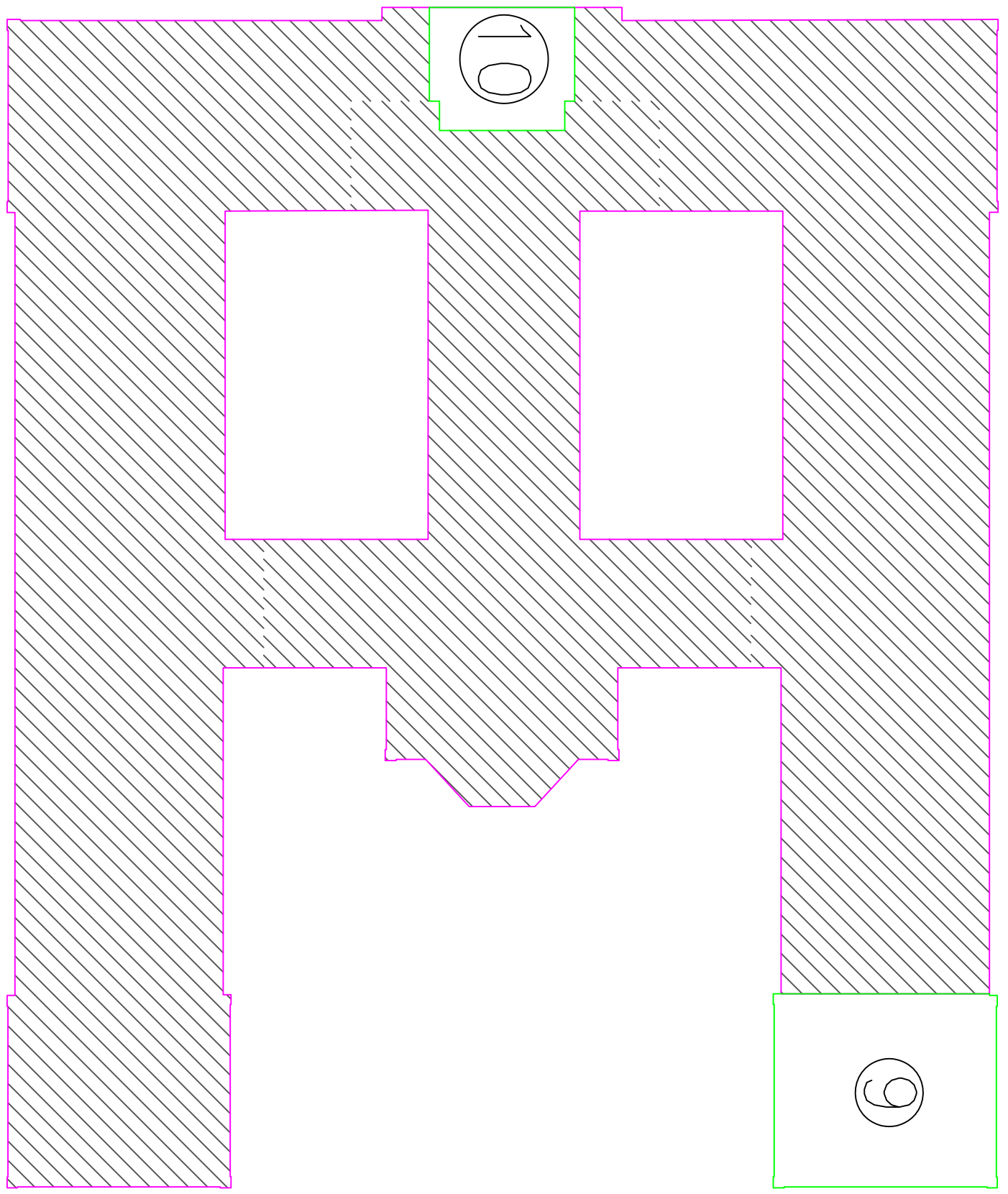




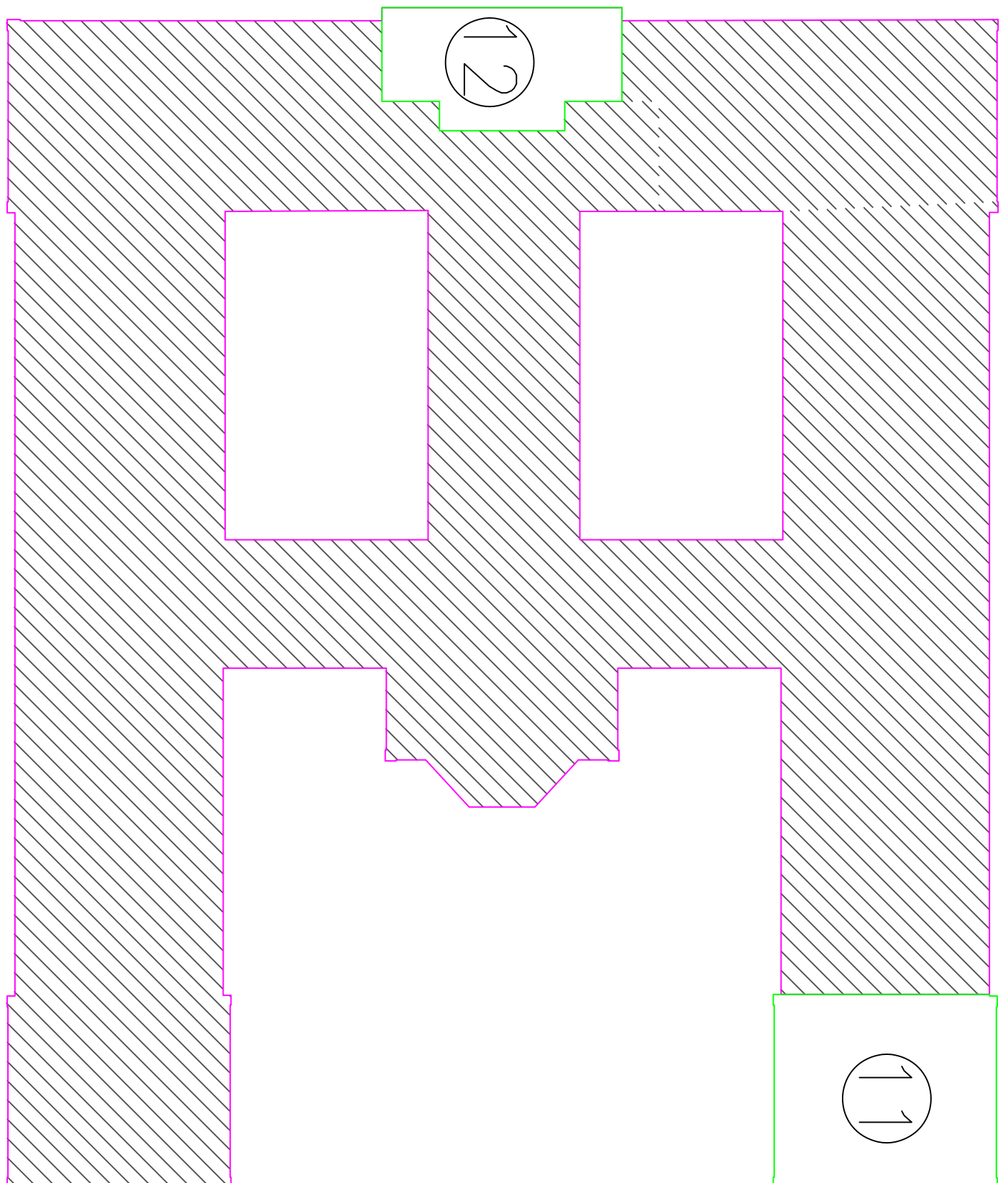
PIANO SEMINTERATO
EDIFICIO STORICO



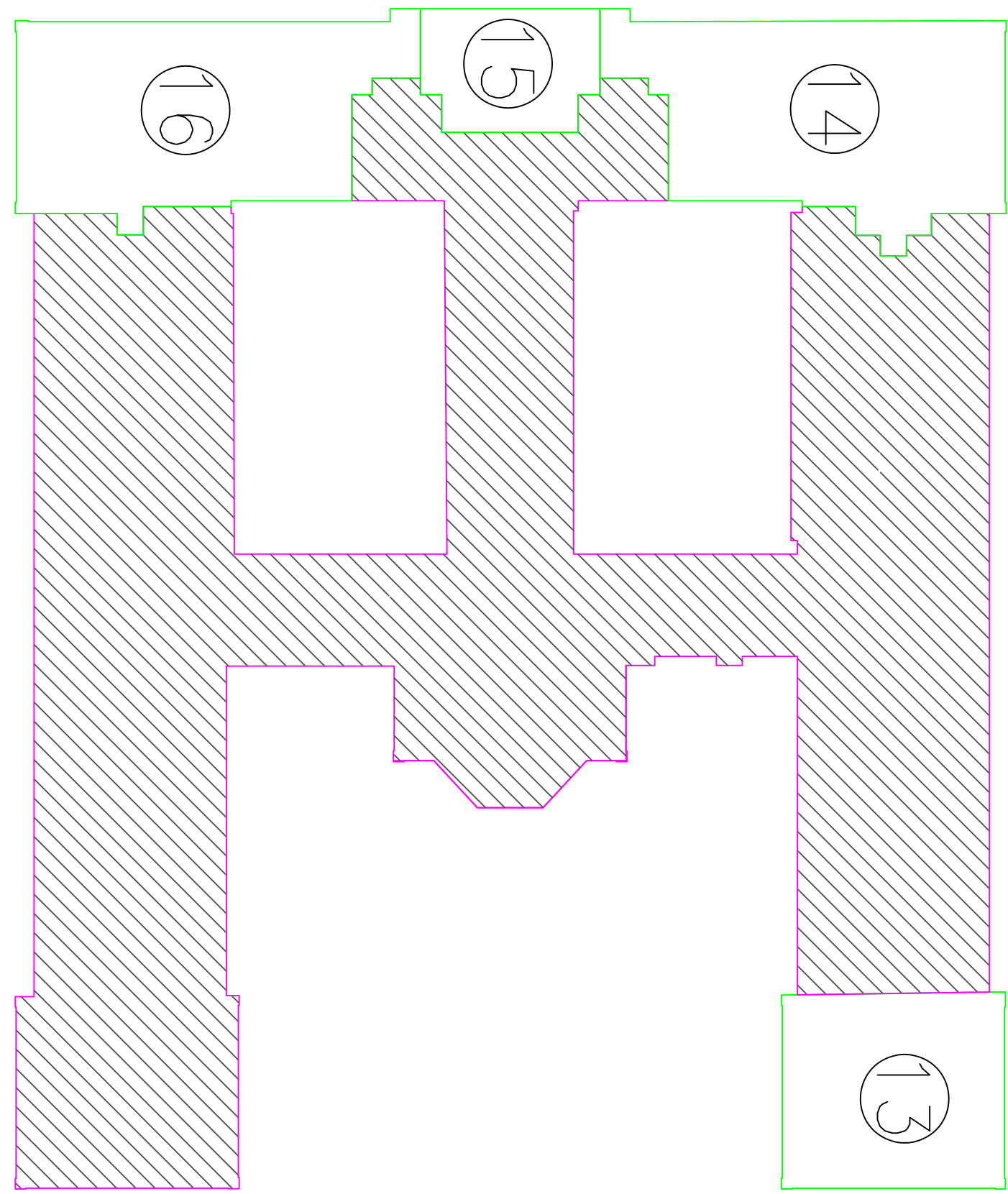
PIANO TERRA
EDIFICIO STORICO



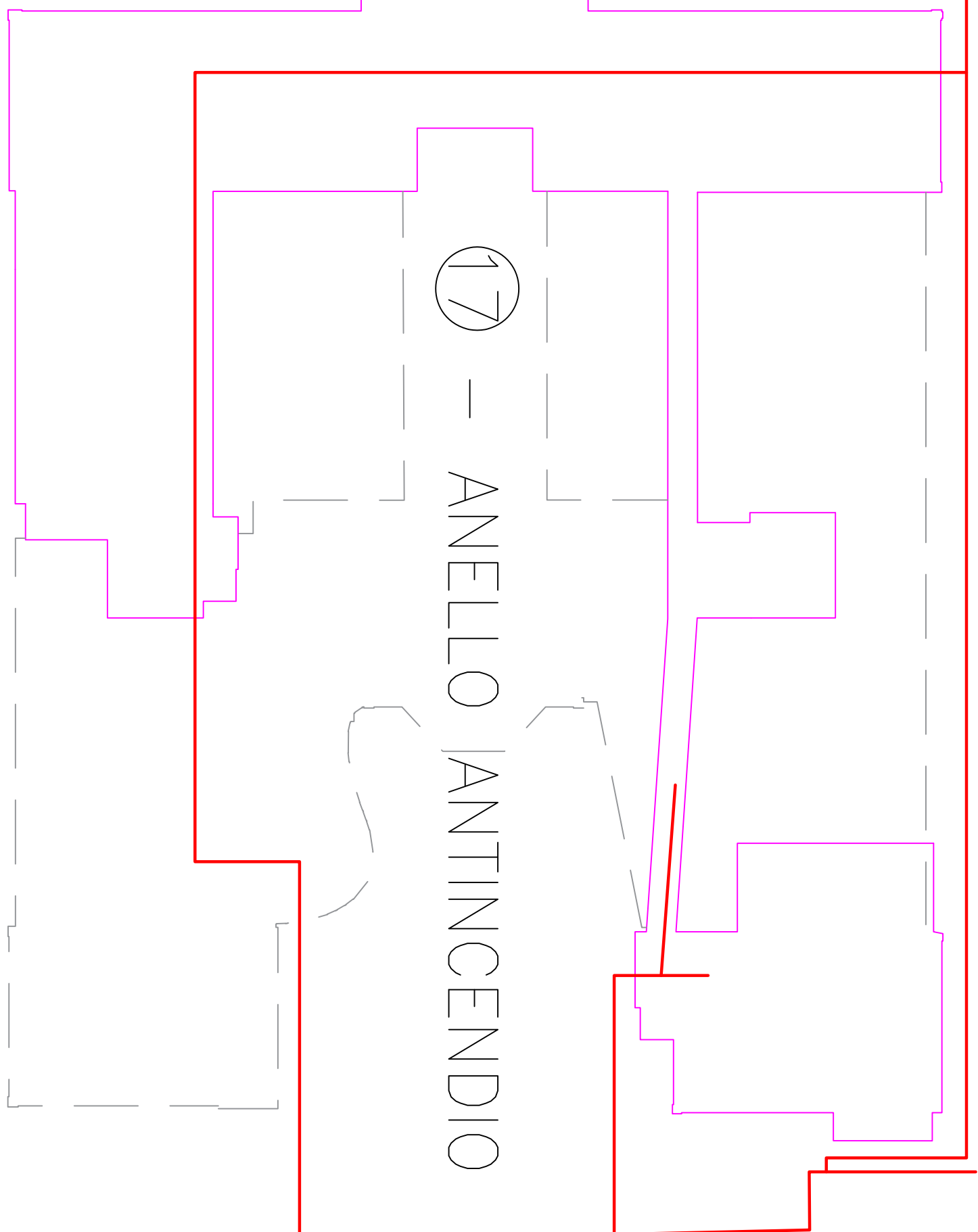
PIANO PRIMO
EDIFICIO STORICO



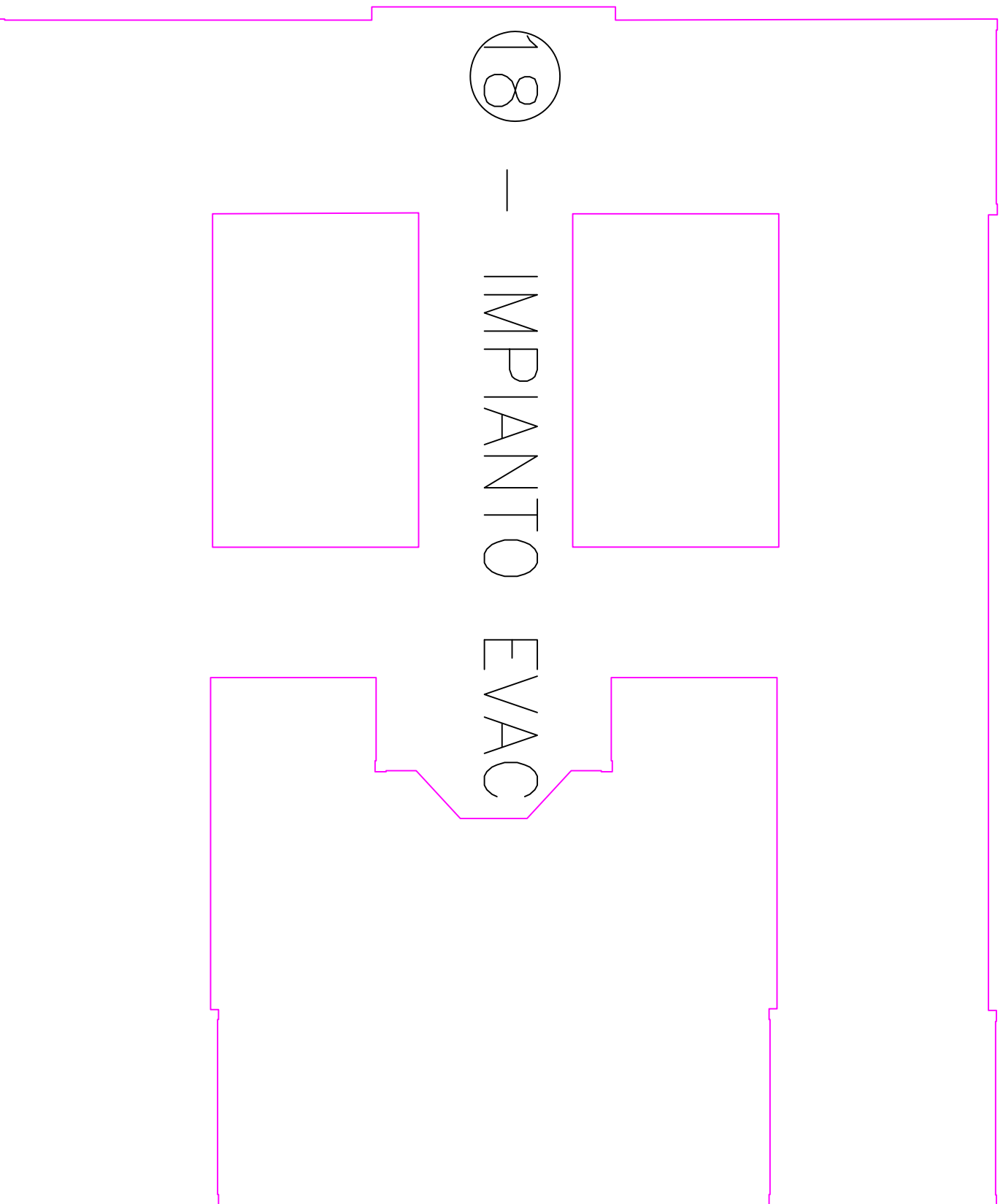
PIANO SECONDO
EDIFICIO STORICO



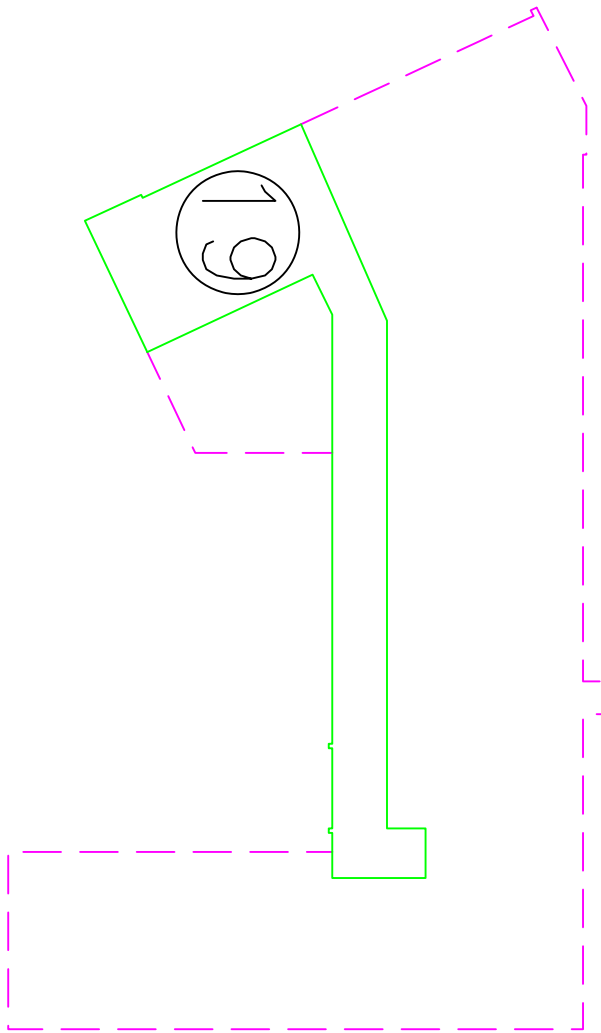
PIANO TERZO
EDIFICIO STORICO



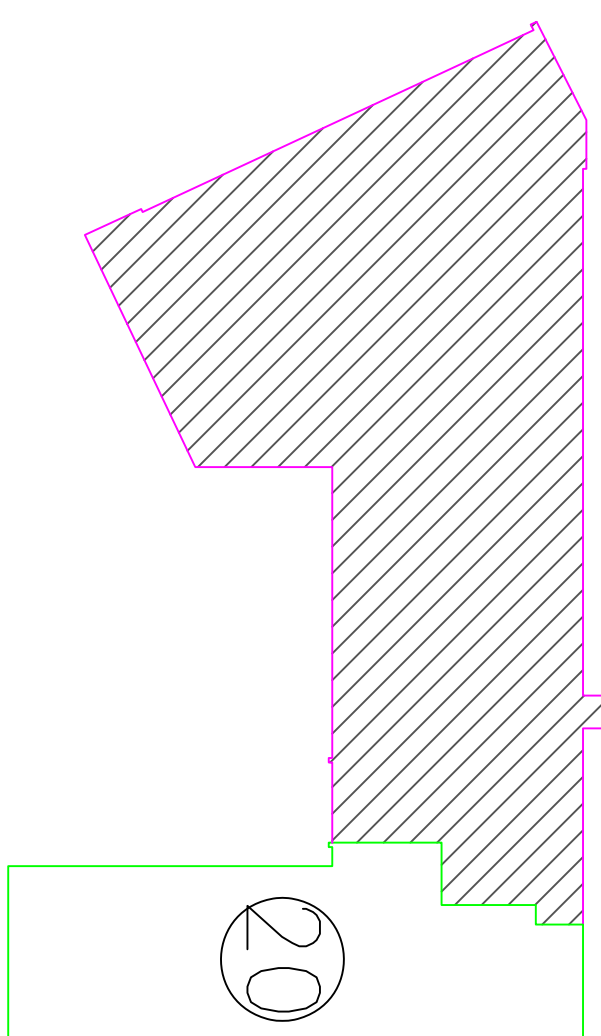
PIANO SEMINTERATO
EDIFICIO STORICO



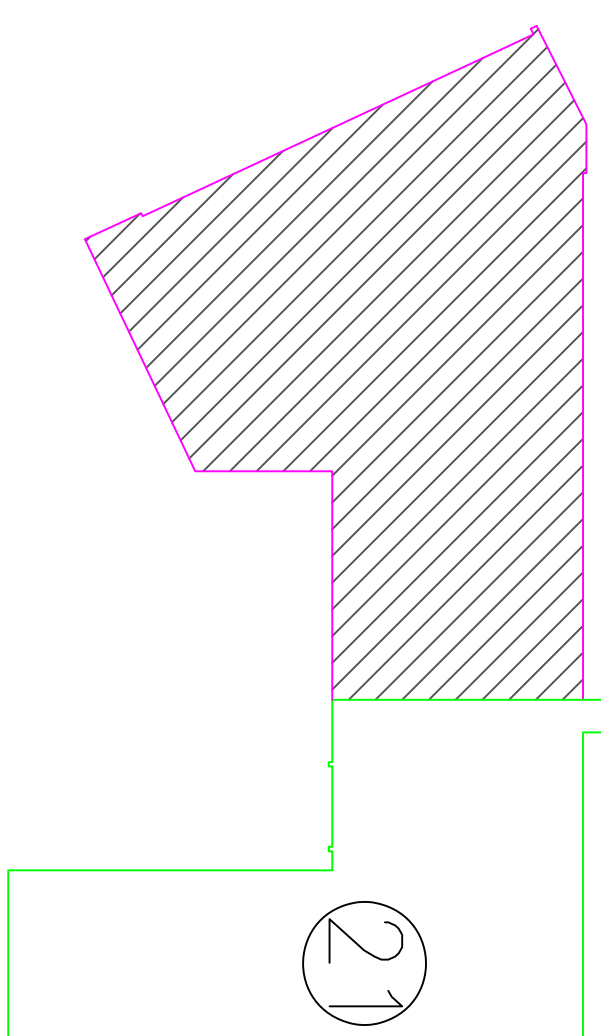
EDIFICIO STORICO



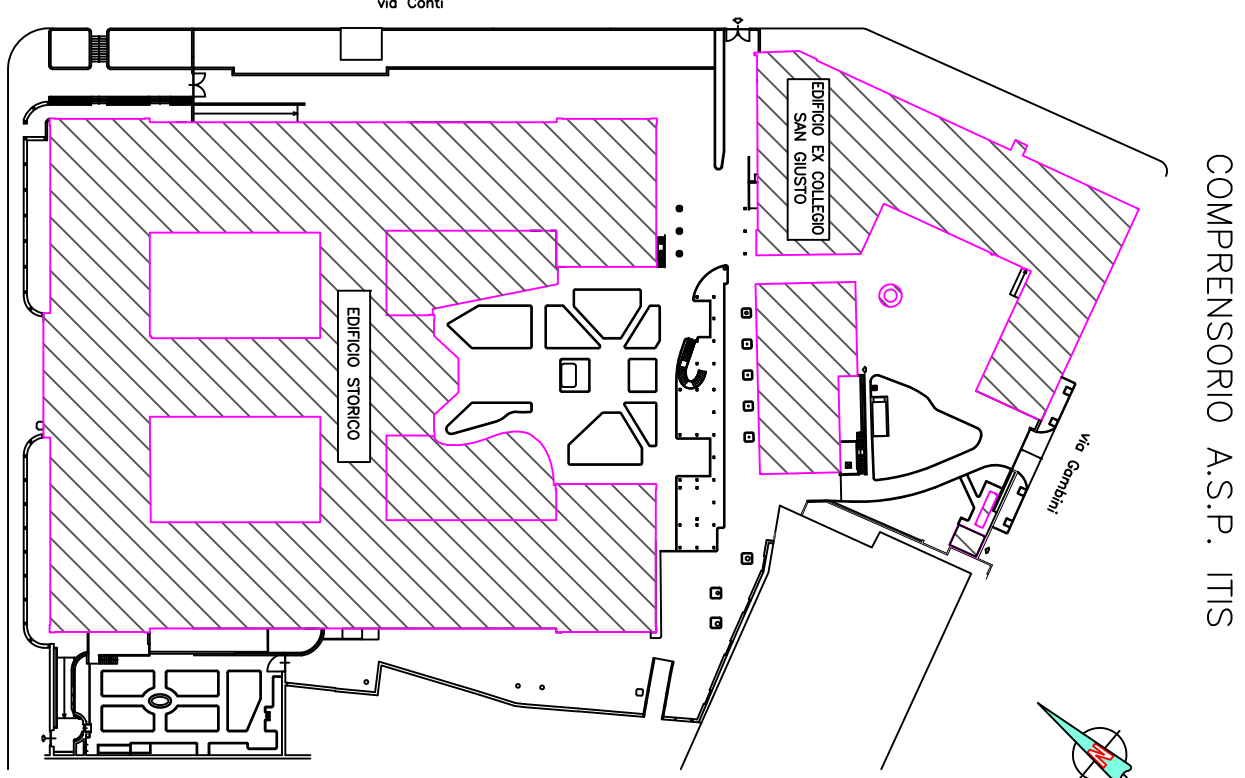
PIANO SEMINTERATO
EX COLLEGIO SAN GIUSTO



PIANO TERRA
EX COLLEGIO SAN GIUSTO



PIANO TERRA RIALZATO
EX COLLEGIO SAN GIUSTO



INTERVENTO:
Lavori per il completamento dell'adeguamento alle
normative del sismotecnico e dell'antincendio
all'edificio storico e al nuovo edificio.
Sito: Via Fracchi 10/3 - 3° Tratto

ATTUALITÀ
STUDIO ASSOCIATO SASCO
100% - Dott. Roberto Sasso
7700 - 02/52000000

PROGETTO DEFINITIVO

13

INDIVIDUAZIONE ZONE
DINTERVENTO

PROGETTO DEFINITIVO

13
INDIVIDUAZIONE ZONE
DINTERVENTO
PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

1.1

ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE



STUDIO ASSOCIATO SASCO
Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

1. PREMESSA

Il progetto definitivo individua i lavori necessari per il completamento dell'adeguamento alla normativa di prevenzione incendi del Comprensorio di via Pascoli n. 31 a Trieste dell'Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS di Trieste.

L'obiettivo finale è quindi di regolarizzare la situazione in materia di prevenzione incendi del complesso immobiliare.

2. DESCRIZIONE

L'Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS di Trieste sita all'interno del Comprensorio di via Pascoli fornisce servizi specializzati di assistenza alberghiera, tutela e assistenza sanitaria alle persone di tipo semiresidenziale e residenziale per persone autosufficienti e non autosufficienti.

Nel comprensorio sono localizzati due edifici. L'edificio principale, cosiddetto "Edificio Storico", è un edificio d'epoca, di pregio storico-architettonico, vincolato ai sensi del D.L. n. 42 dd. 22.01.2004, che si sviluppa su n. 4 piani fuori terra e su un piano seminterrato e presenta una forma planimetrica ad "H" con copertura a falde oblique. Esso risulta collegato attraverso un corridoio posto al piano seminterrato ad un fabbricato cosiddetto "ex Collegio San Giusto", realizzato in epoca più recente, che presenta una forma planimetrica irregolare ed anch'esso si sviluppa con n.4 piani fuori terra.

L'area esterna a servizio del complesso edilizio è sistemata in gran parte a giardino con n.3 accessi/uscite sulla via pubblica.

Nell'edificio "Edificio Storico" al piano seminterrato si trovano localizzati vani adibiti a depositi, archivi, locali tecnici e spogliatoi; al piano terra risultano collocati i servizi comuni ed amministrativi; ai piani superiori le residenze per gli ospiti.

Nell'edificio "ex Collegio San Giusto" al piano seminterrato sono collocati vani tecnici; al piano terra la cucina dell'intero comprensorio, la zona ristorazione, un'autorimessa, una ex palestra e locali adibiti ad ufficio. Ai piani superiori le residenze per gli ospiti.

Nel comprensorio sono presenti anche attività sportive e relativi servizi che non sono oggetto del presente progetto.

3. ADEGUAMENTO ALLE NORME DI PREVENZIONE INCENDI

Il complesso edilizio è stato oggetto in passato di vari interventi di ristrutturazione, ampliamento e messa a norma. In particolare significativi interventi di ristrutturazione ed ampliamento sono stati realizzati nell'edificio storico tramite la concessione con la SVEI – Studio Altieri negli anni scorsi, mentre interventi minori edili ed impiantistici finalizzati anche alla messa a norma in materia di prevenzione incendi hanno riguardato determinate porzioni dell'immobile. Questi interventi hanno consentito di ottenere specifici Nulla Osta al proseguimento dell'attività da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Trieste o di presentare Segnalazioni Certificate di Inizio Attività e conseguentemente di concludere il processo autorizzativo di prevenzione incendi con il rilascio dei Certificati di Prevenzione Incendi alcune di queste specifiche parti del fabbricato.

Va rilevato altresì che su significative porzioni degli immobili sono stati rilasciati pareri favorevoli sui progetti presentati al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco senza che venissero eseguiti successivamente i relativi interventi.

Il presente lavoro quindi consiste nel progettare gli interventi attesi dai VV.F. per la messa a norma antincendio sul complesso edilizio.

Al riguardo vengono allegate delle planimetrie dell'Edificio Storico che sintetizzano la situazione attuale in riferimento alle varie pratiche antincendio esistenti presentate ai VV.F., evidenziando in particolare le zone in cui si intende intervenire.

4. MODALITA' OPERATIVE

Il gruppo di progettazione ha effettuato numerosi sopralluoghi nel comprensorio di via Pascoli al fine di individuare le caratteristiche edili ed impiantistiche dei luoghi interessati, con particolare riferimento alle norme di prevenzione incendi.

Per individuare le caratteristiche di elementi non direttamente accessibili è stata incaricata la ditta "In Situ" di Trieste di effettuare indagini e controlli non distruttivi.

Al contempo è stata effettuata un'analisi dei documenti forniti e disponibili per individuare gli interventi e per definire le relative lavorazioni che si rendono necessarie. Con il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Trieste è stato definito altresì il percorso metodologico del presente lavoro.

5. SITUAZIONE NORMATIVA IN MATERIA DI PREVENZIONE INCENDI

Il testo base di riferimento per le norme di prevenzione incendi per le strutture sanitarie pubbliche e private è costituito dal D.M. 18.09.2002 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private”.

Successivamente e al fine di prevedere possibili scadenze differenziate e semplificazioni in materia di adeguamento delle strutture sanitarie è stato emanato il Decreto 19.03.2015 “Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002”. Nella cronologia degli interventi di adeguamento vengono privilegiati minori interventi di protezione passiva compensati da maggiori misure gestionali e di protezione attiva. Al riguardo l'ASP ITIS di Trieste ha presentato SCIA (art. 4 del DPR 01.08.2011 n. 151) con protocollo VV.F. di Trieste n. 0004080 dd. 27.04.2016 in relazione all'attività n. 68.5.C. (strutture sanitarie e case di riposo per anziani con oltre 100 posti letto) di cui al DPR 151/2011 e al D.M. 07.08.2012.

Per completezza di esposizione si elencano le attività di prevenzione incendi:

- Edificio Storico:

- 01 – Attività 65.2.C – Locali di pubblico spettacolo con oltre 200 persone
- 03 – Attività 68.5.C – Strutture sanitarie con oltre 100 posti letto
- 04 – Attività 72.1.C – Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs.. 22 gennaio 2004, n. 42

- ex Collegio San Giusto:

- 01 – Attività 68.1.A – Strutture sanitarie da 25 a 50 posti letto
- 02 – Attività 68.3.B – Strutture sanitarie da 50 a 100 posti letto
- 03 – Attività 74.2.B – Impianti produzione di calore a gas da 350 a 700 KW

- Esterno (a servizio di entrambi gli edifici):

01– Attività 74.3.C – Impianti produzione di calore a gas oltre 700 KW

02– Attività 49.2.B – Gruppo elettrogeno fino a 700 KW

Adiacente alla centrale termica è presente una centrale frigo.

6. LOCALIZZAZIONE INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ANTINCENDIO

È prevista la realizzazione di una serie di interventi coordinati edili ed impiantistici per la messa a norma alla vigente normativa di prevenzione incendi. Per facilitare l'individuazione della localizzazione di detti interventi è stato redatto uno specifico elaborato grafico che individua n.20 zone di intervento.

Le zone interessate vengono di seguito elencate:

“EDIFICIO STORICO”

a. piano seminterrato:

- zone di intervento n.ri 1, 2 e 3;

b. piano terra:

- zone di intervento n.ri 4, 5, 6, 7 e 8;

c. primo piano:

- zone di intervento n.ri 9 e 10;

d. secondo piano:

- zone di intervento n.ri 11 e 12;

e. terzo piano:

- zone di intervento n.ri 13, 14, 15 e 16;

f. anello antincendio (aree esterne interrate e piano seminterrato):

- zona di intervento n. 17;

g. impianto EVAC

- zona di intervento n. 18;

“EX COLLEGIO SAN GIUSTO”

h. piano seminterrato:

- zona di intervento n. 19;

i. piano terra con ingresso del cortile interno:

- zona di intervento n. 20

j. piano terra rialzato con ingresso da via Conti:

- zona di intervento n. 21

7. INTERVENTI DI PROGETTO

Le caratteristiche degli interventi edilizi ed impiantistici per la messa a norma in materia di prevenzione incendi sono desumibili dalla Relazione tecnica e degli elaborati grafici.

In particolare si prevede l'esecuzione delle seguenti principali lavorazioni:

a. Interventi edilizi:

- demolizioni parziali di murature e rimozione di serramenti;
- realizzazione di nuove pareti e contropareti per i depositi ed i filtri antincendio da realizzare di adeguata capacità di compartimentazione antincendio ed interventi connessi;
- sostituzione dei pavimenti in linoleum o in PVC con nuovi elementi di adeguata reazione al fuoco omologata e certificata;
- realizzazione di compartimentazione REI 60 ed in alcuni casi REI 90 su depositi con interventi sulle pareti, sui soffitti e con la fornitura e posa in opera di nuove porte;
- sostituzione dei controsoffitti con nuovi elementi di adeguata reazione al fuoco omologata e certificata;
- fornitura e posa in opera di nuove porte a parete piena (vani deposito) e in vetro (vie di esodo) omologate e certificate di adeguata prestazione antincendio EI; la porta scorrevole dell'ingresso principale dell'Edificio Storico viene dotata di nuovo automatismo di tipo ridondante come previsto dalle norme per le vie di esodo;
- esecuzione di protezione di miglioramento alla resistenza al fuoco ove necessario su elementi strutturali;

- interventi vari per la realizzazione di nuovi luoghi sicuri e ridefinizione di altri spazi interni (creazione di luoghi sicuri nell'Edificio Storico lato via Pascoli, ridefinizione dei depositi, ecc);
- ulteriori interventi di completamento (f.p.o. estintori, segnaletica di sicurezza, ecc.).

b. Interventi di impianti meccanici:

“Edificio Storico”

- Rifacimento dell'anello antincendio, posto a vista ed interrato, che alimenta gli idranti UNI 45 e naspi UNI 25 dell'Edificio Storico e dell'Edificio Ex Collegio San Giusto, con contestuale installazione di nuovi idranti UNI 70 soprasuolo, e riattivazione del contatore idrico posto su via G.Pascoli con installazione del dispositivo antiquinamento “disconnettore idraulico” completo di accessori – zona 17 d'intervento;
- installazione di nuovi naspi UNI 25 nelle zone S1-T8-2P6, allacciati all'impianto idrico antincendio esistente, al fine di coprire tutta l'attività;
- installazione di un nuovo impianto di estrazione fumi ed immissione aria a servizio di ciascun locale deposito del piano seminterrato zona d'intervento 1 stanza 012, 014, 004, 003 che dovrà essere conforme alla norma UNI 9494:2017 e dovrà essere capace di garantire un ricambio d'aria non inferiore a 6 volumi ora; i locali deposito del piano seminterrato zona d'intervento 1 saranno dotati di un impianto di estrazione fumi ed immissione aria del tipo comune a comparti multipli che dovrà essere conforme alla norma UNI 9494:2017 e capace di garantire per ogni deposito un ricambio d'aria non inferiore a 6 volumi ora;
- rivestimento della condotta di aerazione del locale macchine ascensore del vano scala A, stanza 006, posta al piano seminterrato zona intervento 1, con materassino coibente avente resistenza al fuoco EI 120; la condotta attualmente sfociante nell'intercapedine dovrà essere prolungata al di sopra del piano di campagna;
- modifica della condotta di estrazione dell'aria viziata a servizio del locale wc, adiacente al vano tecnico UTA, al piano terra zona d'intervento 6, stanza 961/A, ed installazione di una serranda tagliafuoco REI 120;
- installazione di serrande tagliafuoco REI 120 su tutte le condotte di estrazione dell'aria dei servizi igienici al piano terzo zona d'intervento 14 e 16 (3P3 e 3P5).

“Ex Collegio San Giusto”

- Installazione di un nuovo naspo al piano terra della zona d'intervento 20 (TC4) allacciato all'impianto idrico antincendio esistente;

- modifica delle condotte dell'impianto di estrazione ed immissione aria che attraversano il vano UTA al piano seminterrato della zona d'intervento 19 al fine di installare le serrande tagliafuoco REI 120, compresa la posa dei sacchetti termo espandenti REI 120;
- modifica delle condotte di immissione ed estrazione aria che attraversano la parete perimetrale dell'attività ambulatoriale al piano terra della zona d'intervento 20 – 21 (TC4), compresa la posa dei sacchetti termo espandenti REI 120;
- spostamento del serbatoio condensa grassi sito al piano seminterrato a servizio dell'ex Collegio San Giusto zona d'intervento 19, in vano compartimentato adiacente al vano UTA;
- installazione di collari tagliafuoco REI 120 su tutte le tubazioni di scarico che attraversano il solaio di copertura del piano seminterrato a servizio dell'ex Collegio San Giusto zona d'intervento 19;
- installazione di un nuovo sistema di pressurizzazione, conforme al D.M. 30/08/2015 e D.M. 30/11/1983, a servizio del nuovo locale filtro al piano terra d'accesso all'attività ambulatoriale dell'ex Collegio San Giusto zona d'intervento 20;

c. Interventi di impianti elettrici e speciali: impianto elettrico

Tutte le zone soggette all'intervento progettuale e sprovviste di "Dichiarazione di Conformità" inerente l'impianto elettrico (impianto elettrico - sistema d'illuminazione e forza - insediati in tali zone) necessitano del documento "Dichiarazione di Rispondenza".

Dove necessario si prevede anche la sostituzione dei corpi illuminanti.

d. Impianto di rivelazione fumi, EVAC e illuminazione di sicurezza:

L'intervento richiesto si suddivide in sub-interventi atti a garantire, nell'insieme, la corretta messa in sicurezza delle zone interessate. Ogni impianto fa capo ad una centrale di rivelazione fumi ed EVAC Nello specifico:

1. L'ampliamento dell'impianto di rivelazione fumi dalla centrale esistente: vengono installati rivelatori di fumo di tipo analogico a soffitto con identificazione individuale dei rivelatori in allarme e, ove necessario, rivelatori di fumo di tipo analogico a controsoffitto dotati di ripetitore ottico a LED a soffitto.
2. L'installazione di nuovi loop dell'impianto di rivelazioni fumi da collegare alla nuova centrale di rivelazione (fornita e posata in opera da ITIS), da affiancare a quella già esistente. Opera necessaria per raggiungere le zone con una più alta capienza di dispositivi da collegare al loop,

per evitare di sovraccaricare i loop esistenti.

3. L'installazione di nuove barriere lineari: nelle zone dove risulta necessario preservare la natura architettonica del locale o dove le dimensioni dello stesso sono importanti è necessario usufruire di tali barriere atte sempre a rivelare eventuali sorgenti dell'incendio e sempre collegate alla centrale esistente di rivelazione fumi. Questo tipo di rivelazione fumi garantisce la corretta funzionalità evitando lavori di montaggio e messa in opera invasivi.
4. L'installazione di nuovi allarmi ottico-acustici di tipo analogico: vengono messi in opera tali allarmi, indirizzati alla centrale esistente, per permettere un repentino avviso della presenza dell'eventuale fonte dell'incendio, tramite l'illuminazione della targa "ALLARME INCENDIO" e l'attivazione di una sirena incorporata.
5. L'installazione di un nuovo impianto EVAC: sistema vocale di allarme composto da una centrale EVAC, alla quale vengono collegate i diffusori acustici e la console microfonica con cui poter interagire, il tutto per garantire una corretta diffusione dell'allarme e quindi una corretta esecuzione delle manovre di sfollamento degli edifici.
6. L'allarme dell'impianto di rivelazione fumi e il messaggio sonoro dell'impianto EVAC non devono assolutamente sovrapporsi. Pertanto è fondamentale regolare e interconnettere i 2 sistemi (per ogni edificio) per poter garantire un corretto eseguirsi del piano d'evacuazione d'emergenza, quando necessario.
7. L'esecuzione dei collegamenti tra centrale EVAC, diffusori acustici, console microfonica e tra centrale rivelazione fumi esistente, rivelatori di fumo a soffitto e controsoffitto, allarmi ottico-acustici, pulsanti di allarme: il cavo utilizzato è un cavo di tipo antincendio schermato FG29OHM16-100/100V PH120 di sezione 2,5 mm².
8. L'installazione dell'impianto d'illuminazione d'emergenza: l'illuminazione di sicurezza prevede il montaggio di lampade di tipo standard IP40 con potenza di 18 watt l'una, con garanzia di funzionamento in autonomia pari a 90 minuti, in modo da garantire la minima illuminazione nelle diverse zone per permettere il corretto sfollamento dell'edificio. Inoltre, nel quadro elettrico generale del piano seminterrato viene installata una centrale di diagnosi per il controllo in tempo reale dello stato di ogni singola lampada d'emergenza. Il collegamento viene effettuato tramite cavo FG17 con sezione di 2,5mm².
9. Il fissaggio di elettromagneti a parete: in prossimità delle porte separanti le varie zone vengono installati tali elettromagneti i quali, se allarmati, si sbloccano, garantendo la chiusura della porta stessa per evitare il propagarsi dell'incendio all'interno delle altre zone adiacenti a quella

interessata.

10. L'installazione di un soccorritore al servizio degli impianti di evacuazione fumi al piano seminterrato: i depositi presenti al piano seminterrato dell' Edificio Storico nella zona 1 sono dotati di impianti di ventilazione forzata che si attivano nel caso in cui entri in funzione l'allarme di rivelazione incendi; tali impianti devono garantire il funzionamento anche in caso di mancanza di tensione, quindi è stato previsto un soccorritore da 20 kVA, in grado di mantenere in funzione tali impianti per il tempo richiesto dalla normativa. A valle di questo soccorritore viene installato un quadro elettrico di distribuzione posto nella zona dei depositi per alimentare tali impianti. Ogni ventilatore è collegato al loop di rivelazione incendi tramite dispositivo di uscita e si attiva tramite segnale dato da contatto pulito tramite il loop. Nel caso del doppio deposito (dove i ventilatori sono condivisi con locali), sarà necessario alimentare il quadro di potenza previsto dal sistema che alimenterà la centralina di controllo M60, i ventilatori e i dispositivi necessari per il corretto funzionamento del sistema. Di sotto si allega schema tipico di funzionamento.
11. L'impianto EVAC è progettato ed andrà installato secondo la UNI ISO 7240-19. Il sistema dovrà gestire la diffusione di messaggi di allarme, preregistrati e non, per assicurare una segnalazione efficace ed organizzata delle emergenze, tale da non creare panico negli occupanti e consentire una evacuazione controllata in caso di incendio o di altra situazione di emergenza che lo richieda. A tal proposito, vista la natura dell'utenza presente nell'edificio (persone di età particolarmente elevata), si è previsto di installare l'impianto in ogni locale, prevedendolo nelle vie d'esodo, nei luoghi sicuri e nei luoghi presidiati, oltre che negli uffici e nei corridoi secondari. Restano escluse le stanze di degenza e affini, in modo da non creare panico agli anziani degenti e non rendere più complesse le operazioni di evacuazione.

Lo scopo del sistema è primariamente quello di facilitare l'evacuazione dello stabile, ma sarà possibile il suo impiego anche per inviare messaggi di tipo generico. In caso di incendio, verranno inviati in modo automatico messaggi preregistrati multilingue, di tipo sintetizzato, oppure messaggi in viva voce tramite la postazione microfonica posizionata in guardiola. Il messaggio in viva voce, avrà sempre la priorità sui messaggi preregistrati e quindi con una attivazione manuale di messaggio il sistema interromperà l'esecuzione del programma automatico, che potrà riprendere successivamente. Il progetto prevede un sistema digitale con linee di diffusori a tensione costante 100 V, ciascuna linea sarà monitorata in accordo alla norma EN 60849 tramite un terminale di linea (End of Line). La centrale sarà installata nel locale sicurezza presidiato, sarà alimentata da sorgente di sicurezza (batterie interne) e sarà interfacciata con la centrale di rivelazione incendi in modo da attivare in automatico i messaggi preregistrati per l'allarme e le

indicazioni di evacuazione in caso di incendio e da inviare una segnalazione di guasto alla centrale di rilevazione incendi in caso di indisponibilità del sistema. Nel locale sicurezza sarà installata la console digitale con microfono controllato e diagnosticato per l'invio di messaggi di allarme. Altre basi non controllate potranno essere installate in corrispondenza delle reception/ingressi per l'invio di comunicazioni generiche. L'impianto risulterà suddiviso in più zone distinte in funzione della diversa destinazione degli ambienti e della dislocazione degli stessi. Ciascuna zona risulterà servita da due linee incrociate in modo che eventuali avarie abbiano limitate conseguenze sull'efficacia del sistema. Il sistema prevede una ridondanza di amplificatori del tipo N+1.

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

2

ELABORATO:

**RELAZIONE TECNICA,
SPECIALISTICA E DI CALCOLO**

**STUDIO ASSOCIATO SASCO**

Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

1. PREMESSA

Il comprensorio dell'Azienda Pubblica di Servizi alla persona ITIS di via Pascoli è stato oggetto in passato di numerosi interventi di ristrutturazione, ampliamento e messa a norma in materia di prevenzione incendi che hanno consentito di ottenere specifici Nulla Osta per il proseguimento dell'attività da parte del Comando Provinciale dei VV.F. di Trieste in determinate zone del complesso edilizio, di presentare Segnalazioni Certificate di Inizio Attività (SCIA) in determinate porzioni degli immobili e di ottenere dei specifici Certificati di Prevenzione Incendi (CPI).

Tali interventi e le relative procedure amministrative hanno consentito di regolarizzare la situazione in materia di prevenzione incendi in determinate porzioni degli immobili costituenti il comprensorio. Al momento risultano per i VV.F. ancora da regolarizzare parti degli immobili e il presente progetto individua gli interventi edilizi ed impiantistici da realizzare per soddisfare le vigenti disposizioni di legge. Al riguardo viene allegato un elaborato grafico dal quale è possibile individuare, piano per piano le n. 21 zone di intervento.

2. ATTIVITA' DI PREVENZIONE INCENDI PRESENTI

Ai sensi del DPR 151/2011 e del D.M. 07.08.2012 sono presenti le seguenti attività di prevenzione incendi:

- Edificio Storico:

01 – Attività 65.2.C – Locali di pubblico spettacolo con oltre 200 persone

03 – Attività 68.5.C – Strutture sanitarie con oltre 100 posti letto

04 – Attività 72.1.C – Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42

- ex Collegio San Giusto:

01 – Attività 68.1.A – Strutture sanitarie da 25 a 50 posti letto

02 – Attività 68.3.B – Strutture sanitarie da 50 a 100 posti letto

03 – Attività 74.2.B – Impianti produzione di calore a gas da 350 a 700 KW

- Esterno (a servizio di entrambi gli edifici):

01– Attività 74.3.C – Impianti produzione di calore a gas oltre 700 KW

02– Attività 49.2.B – Gruppo elettrogeno fino a 700 KW

Adiacente alla centrale termica è presente una centrale frigo.

3. NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI DI RIFERIMENTO

Il testo base di riferimento sulle norme di prevenzione incendi per le strutture sanitarie pubbliche e private è costituito dal D.M. 18.09.2002 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private”.

Successivamente e al fine di prevedere possibili scadenze differenziate e semplificazioni in materia di adeguamento delle strutture sanitarie è stato emanato il Decreto 19.03.2015 “Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002. Nella cronologia degli interventi di adeguamento sono privilegiati minori interventi di protezione passiva compensati da maggiori misure gestionali e di protezione attiva. Al riguardo l’ASP ITIS di Trieste ha presentato SCIA (art. 4 del DPR 01.08.2011 n. 151) con protocollo VV.F. di Trieste n. 0004080 dd. 27.04.2016 in relazione all’attività n. 68.5.C. (strutture sanitarie e case di riposo per anziani con oltre 100 posti letto) di cui al DPR 151/2011 e al D.M. 07.08.2012.

Pertanto si è reso necessario analizzare lo stato dei luoghi ed individuare gli interventi edili ed impiantistici che si rendono necessari al fine di garantire il soddisfacimento dei requisiti previsti dalle norme di prevenzione incendi in vigore.

4. INTERVENTI EDILI IN PROGETTO

Gli interventi previsti in progetto garantiscono che non vi siano comunicazioni delle strutture sanitarie con attività ad esse non pertinenti. I collegamenti con attività ad esse pertinenti soddisfano altresì i requisiti richiesti dalle norme.

Sono previsti specifici interventi per garantire una resistenza al fuoco almeno R-REI/EI60 nel piano seminterrato e se necessario R-REI/EI-30 nei piani fuori terra come previsto dalle norme per edifici con altezze antincendio fino a 24 m.

In particolare, considerata la presenza di alcune travi in acciaio di tipo reticolare nei piani fuori terra dell'Edificio Storico, per assicurare la loro resistenza al fuoco almeno R 30 si è previsto di porre in opera una protezione su tutte le facce esposte al fuoco in lastre di calcio silicato con prestazione almeno EI 60. Inoltre per assicurare il requisito almeno R60 ai soffitti intonacati dei piani interrati è prevista la stesura di pittura intumescente di tipo reattivo a base di polimeri vinilici in dispersione acquosa (tipo Amonn Amotherm Brick WB e WSB) di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza Tixotropica, applicata su fondo opportunamente preparato).

In relazione alla reazione al fuoco le pareti risultano intonacate, mentre per i pavimenti in linoleum e per i controsoffitti si è previsto di sostituire tutti gli elementi non certificati con nuovi elementi omologati e certificati tali da soddisfare i requisiti richiesti dalla normativa sulla reazione al fuoco, sia per le vie di esodo che per tutti gli altri ambienti.

Si è previsto quindi di procedere alla sostituzione di tutte le pavimentazioni in linoleum e dei controsoffitti presenti con nuovi elemento omologati e certificati di reazione al fuoco conformi ai dettami dell'art. 15.2 del Titolo III dell'Allegato I del decreto del Min. dell'Intero dd. 19.03.2015 e della relativa tabella. Considerata la presenza di un pavimento in legno di un qualche pregio storico-architettonico nel vano Sala Maggiore collocato al primo piano dell'Edificio Storico è stato previsto di intervenire con la stesura di un ciclo ignifugo trasparente costituito da una base e da una finitura formulati con resina poliuretaniche bicomponenti a solvente tipo Amonn Amotherm Wood 540 SB certificata in classe europea Bfl,s1.

Viene garantito altresì che tutte le scale interessate dal progetto siano di tipo protetto, unitamente agli altri requisiti imposti dalle norme.

In relazione alle misure relative all'esodo in caso di emergenza sono state verificate le

condizioni richieste. In particolare sono stati previsti “luoghi sicuri” collocati ai piani superiori dell’edificio storico prospettante la via Pascoli protetti da filtri antincendio REI 60 e si è prevista la sostituzione di tutte le porte non omologate e certificate poste lungo le vie di esodo con nuovi serramenti tutti omologati e certificati EI 60 aventi i requisiti di legge e dotate dei necessari accessori e dispositivi di apertura a spinta. Al riguardo si precisa che al piano seminterrato è stato previsto l’inserimento di porte metalliche cieche ad una o due ante mentre nei piani fuori terra, come richiesto dall’ASP ITIS, porte vetrate a una o due ante con profili tubolari in acciaio. Previsto l’inserimento di un nuovo automatismo di tipo ridondante adatto per le vie di esodo come previsto dalle norme per la porta scorrevole a due ante dell’ingresso principale collocata al piano terra dell’Edificio Storico.

I depositi presenti sono di n. 3 tipologie in relazione alla superficie planimetrica: non eccedente i 10 mq, superficie compresa fra 10 e 50 mq e superficie superiore a 50 mq (ma inferiore a 500 mq). Per ogni tipologia di deposito sono stati individuati gli interventi necessari di adeguamento alle norme antincendio, prevedendo per tutti i depositi con superficie minore di 50 mq una compartimentazione REI/EI 60, porte metalliche a parete piena EI 60 omologate, certificate e dotate di autochiusura e previsto altresì il posizionamento di un estintore portatile a polvere collocato in prossimità dell’accesso con carica minima 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 34A 144B. Nel caso dei depositi con superficie compresa fra 10 e 50 mq è stata inoltre prevista la ventilazione naturale e/o meccanica rispondente alle prescrizioni di legge. Nel caso dei depositi con superficie maggiore di 50 mq previsto l’accesso da scoperto o da filtro antincendio, almeno 15% di parete su spazio scoperto e separazione almeno REI 90.

Tutte le pareti e contropareti progettualmente previste e tali da garantire i requisiti di compartimentazione richiesti dalle norme, come richiesto dalla committenza, verranno realizzati con murature tipo Lecablocco tagliafuoco, posati con l’impiego di malta tradizionale tipo M5.

E’ previsto anche uno specifico intervento per la fornitura e posa in opera della nuova segnaletica di sicurezza antincendio così come previsto dal D.M. 81/2008 e s.m.i. e dal D.P.R. 503/1996 e s.m.i

5 INTERVENTI IMPIANTI MECCANICI IN PROGETTO

“Impianto idrico antincendio zona intervento 17”

L'intervento di progetto prevede la messa a norma dell'impianto idrico antincendio dell'Edificio Storico e dell'Edificio ex Collegio San Giusto.

L'impianto idrico antincendio sarà conforme alla Norma UNI 10779, alla UNI 12845 e al Decreto Ministeriale 19 marzo 2015.

L'impianto idrico antincendio esistente è alimentato dall'acquedotto cittadino ed il contatore idrico principale è posto in pozzetto carrabile all'interno della proprietà in corrispondenza della rampa di accesso dalla Via Conti; il secondo contatore idrico, attualmente l'utenza è chiusa, è posto in pozzetto carrabile all'interno della proprietà in prossimità dell'accesso carrabile attestato sulla Via Pascoli. L'anello principale dell'impianto idrico antincendio esistente è posto, parzialmente interrato, nella viabilità interna della proprietà, parzialmente posto e a vista al piano seminterrato dell'Edificio Storico e parzialmente a vista all'interno di due cunicoli che collegano l'Edificio ex Collegio San Giusto all'Edificio Storico. La distribuzione interna agli edifici è composta da tubazioni in acciaio poste a vista e sottotraccia ed i terminali sono costituiti da naspi UNI 25 ed idranti UNI 45. L'anello antincendio sarà oggetto di rifacimento con tubazioni DN 125, in polietilene ad alta densità per i tratti interrati ed in tubo acciaio per i tratti posti a vista, e contestualmente saranno installati nuovi idranti UNI 70 soprassuolo. Tutte le colonne/derivazioni antincendio e le singole diramazioni che alimentano i naspi e gli idranti esistenti saranno ricollegate al nuovo anello antincendio. Si prevede anche l'installazione di nuovi naspi UNI 25 in alcune zone di progetto dell'Edificio Storico e dell'ex Collegio San Giusto, al fine di coprire tutte le aree dell'attività che saranno allacciati al ramo colonna più vicino. A valle del secondo contatore idrico, attualmente chiuso e che sarà riattivato, è prevista l'installazione in pozzetto carrabile di un disconnettore idraulico completo di filtro e valvole di intercettazione con bypass, al fine di evitare possibili inquinamenti dell'acquedotto in caso di abbassamento della pressione della rete idrica. Una particolare attenzione dovrà essere posta durante le operazioni di svuotamento, riempimento dell'impianto e successivo collaudo.

L'attività sarà dotata di:

- n°33 idranti UNI 45 (Edificio Storico) e n°2 idranti UNI 45 (ex Collegio San Giusto)
- n°53 naspi UNI 25 (Edificio Storico) e n°11 naspi UNI 25 (ex Collegio San Giusto)

- n°4 idranti UNI 70 soprassuolo
- n° 1 attacco motopompa

I naspi e gli idranti saranno posizionati in modo tale da coprire tutta l'attività in caso di necessità con l'estensione della manichetta in dotazione avente una lunghezza pari a 20 metri.

Gli idranti UNI 45 saranno conformi alla UNI EN 671-2, i naspi UNI 25 saranno conformi alla UNI 671-1 e gli idranti soprassuolo saranno conformi alla UNI EN 14384.

Dimensionamento impianto idranti

Considerato il numero di posti letto dell'attività, maggiore a 300 persone, in conformità all'art. 18.3 del D.M. 19 marzo 2015, per il dimensionamento dell'impianto si considera il livello di pericolosità 3 della UNI 10779 che prevede per la protezione interna il funzionamento contemporaneo di n°4 idranti UNI 45 o n°6 naspi UNI 25 e la protezione esterna il funzionamento di n°6 idranti UNI 70 (o tutti quelli presenti). L'alimentazione idrica è stata dimensionata per assicurare l'erogazione ai 4 idranti idraulicamente più sfavoriti, di 120 litri/min cad., con una pressione residua al bocchello di 2 bar per un tempo di almeno 120 minuti, l'erogazione senza contemporaneità con la protezione interna di ai 6 idranti UNI 70 soprassuolo (oppure tutti i presenti ed in particolare 4) idraulicamente più sfavoriti, di 300 litri/min cad., con una pressione residua al bocchello di 4 bar per un tempo di almeno 120 minuti.

L'alimentazione idrica sarà del tipo singola superiore garantita dall'acquedotto cittadino.

Le prove periodiche della struttura hanno dimostrato la verifica positiva della protezione interna.

Si procede alla verifica della protezione esterna (1200 litri/minuto) a seguito del rifacimento dell'anello antincendio.

TRATTO	Lunghezza virtuale Lv metri + curve	Diametro	Resistenza Unitaria Ru	Portata l/min	Resistenza Totale Ru x Lv
01-02	24,00	140 mm	47,740	1200,00	1145,76
02-03	102,00	140 mm	13,240	600,00	1350,48
03-04	62,80	140 mm	6,350	300,00	398,78
04-05	4,00	90 mm	31,390	300,00	125,56
02-06	45,40	140 mm	13,240	360,00	601,10
06-07	55,50	140 mm	6,350	240,00	352,43
07-08	4,00	90 mm	31,390	120,00	125,56

Calcolo di verifica

Pressione utile rete idrica acquedotto cittadino = 7,00 BAR

Perdita di carico disconnettore =
0,70 BAR

Resistenza totale (perdita di carico tubazioni) 01-02-03-04-05 = 3.020,58 mm C.A. pari a 0,30 BAR
contatore idrico Via Conti – idrante UNI 70 più sfavorito con ingresso via Pascoli

Pressione utile residua all'idrante più sfavorito = 6,00 BAR pari a 0,60 Mpa

Verifica portata minima idrante (300 l/min) = $157 \times \sqrt{10P \text{ [MPa]}}$ = 384,56 l/min

Quindi, per quanto sopra, l'impianto risulta sicuramente dimensionato correttamente e può garantire le corrette condizioni di funzionamento.

“Impianto estrazione fumi”

L'intervento di progetto prevede la messa a norma dei locali deposito al piano seminterrato della zona di intervento 1 dell'Edificio Storico.

I locali deposito hanno un'intercapedine comune che non può essere utilizzata per l'aerazione degli stessi perché sono presenti unità di condizionamento.

Ogni locale deposito dovrà essere dotato di impianto di estrazione fumi ed immissione aria da 3600 mc/h conforme alla norma UNI 9494:2017 appendice H e capace di garantire un ricambio d'aria non inferiore a 6 volumi ora in conformità al D.M. 19 marzo 2015 . Ogni impianto dovrà essere dotato di ventilatori assiali ad alta efficienza per il controllo dei fumi e movimentazione dell'aria provvisti di marchiatura CE, griglie e serrande per il controllo dei fumi per comparti multipli, condotte per la distribuzione conformi alla normativa UNI EN 12101-7:2011 e da una centralina di controllo collegata all'impianto rilevazione incendi.

A progetto sono previsti sistemi di pressurizzazione tipo AERNOVA.

Lo smaltimento del fumo e del calore esercita la sua funzione primaria durante le operazioni di soccorso ed estinzione e non deve garantire alcun controllo dei fumi durante la fase di esodo degli occupanti. Il sistema di smaltimento del fumo e del calore consente una migliore e più tempestiva efficacia nello smaltimento dei fumi e del calore, agevolando le squadre di soccorso nelle operazioni di contenimento dell'incendio fino all'intervento dei vigili del fuoco.

Un sistema di smaltimento del fumo e del calore meccanico è composto da componenti con caratteristiche costruttive e prestazionali uguali a quelli utilizzati per i sistemi di estrazione fumo e calore descritti dalla UNI 9494.

Ventilatori di estrazione dei fumi e immissione dell'aria

L'estrazione dei fumi generati dall'incendio e l'immissione forzata di aria esterna, che ci attesterà ad un valore inferiore del 30% rispetto estrazione per evitare fenomeni di sovrappressione, sarà garantita da n°2 ventilatori assiali ad alta efficienza modello tipo SEDUCT ELI-CL.

Tali ventilatori saranno dotati di certificazione di prodotto CE secondo la norma UNI EN 12101-3:2004, con classificazione F300-120 o F400-120 ai sensi del capitolo 7.5 della UNI 13501-4:2016, con funzionalità in continuo a temperature fino a 70°C ed in situazione di emergenza ad elevate temperature per 120 minuti fino a 400 °C.

Condotte per l'estrazione dei fumi e immissione dell'aria

Ogni locale deposito dotato di un'unico sistema di estrazione ed immissione sarà dotato di condotte metalliche modello tipo SEDUCT R600 classificate E600-120 (h0) S 1.500 single i sensi del capitolo 7.1 della UNI 13501-4:2016 che manterranno l'integrità per 120 minuti fino a 600 °C.

I due locali deposito serviti da un'unico sistema di estrazione ed immissione sarà dotato di condotte metalliche modello tipo SEDUCT MULTI-50 classificate EI120 (veh0) S 1.500 multi i sensi del capitolo 7.2 della UNI 13501-4:2016 che manterranno l'integrità per 120 minuti fino a 600 °C.

Tutte le condotte saranno dotate di staffaggio orizzontale/verticale comprensivo di tiranti filettati M8 e M16, profili preforati 40x20 e bulloneria accessoria.

Tutte le canalizzazioni saranno dimensionate per una velocità dell'aria inferiore a 15 m/s.

Griglie e serrande di controllo

Per ogni locale deposito dotato di un'unico sistema di estrazione ed immissione la bocca dei ventilatori sarà dotata di una griglia a maglia quadra al fine di evitare l'ingresso di insetti o animali.

Per i due locali deposito serviti da un'unico sistema di estrazione ed immissione, le condotte saranno dotate di serrande per il controllo del fumo e calore modello tipo SEDUCT SDM classificate EI120 (veh0) S 1.500 C 10.000 AA Multi i sensi del capitolo 7.3 della UNI 13501-4:2016 che manterranno l'integrità per 120 minuti e isolamento dei fumi e da griglie a maglia quadra al fine di evitare l'ingresso di insetti o animali.

Pannelli di controllo del sistema

Per la gestione dell'unico sistema di estrazione ed immissione a servizio dei due depositi saranno previsti il modulo di campo tipo SEDUCT COMMANDER UFC ed il pannello di controllo tipo SEDUCT COMMANDER M60.

Il modulo di campo è adatto per sistemi di controllo del fumo e calore e per sistemi di serrande tagliafuoco. Il modulo di campo è in grado di controllare, movimentare e segnalare lo stato delle serrande di controllo fumo e/o serrande tagliafuoco della serie SEDuct®, ha la possibilità di monitoraggio del funzionamento della serranda tramite display integrato e possibilità di effettuare prove di funzionamento direttamente sulla serranda in qualsiasi momento tramite funzione di "Test". Possiede la comunicazione logica tramite protocollo Modbus, BACnet o analogica, interfacciabile con i Pannelli di comando e

controllo della linea SEDuct® COMMANDER. E' in grado di operare anche in modo indipendente tramite segnale digitale di ingresso proveniente dal sistema di rivelazione o da rivelatori di fumo. Integrabile con ogni sistema di rivelazione e/o con il sistema di automazione all'interno dell'edificio (Building Management System).

Il pannello di comando è per sistemi di controllo del fumo e del calore e sistemi di serrande tagliafuoco, è capace di far commutare il sistema da uno stato di veglia ad uno stato antincendio in funzione degli scenari programmati, controllo, movimentazione e segnalazione stato di tutti gli elementi attivi del sistema. Possiede una funzione avanzata di test in tempo reale e manutenzione periodica di ogni componente del sistema secondo la normativa vigente. Possibilità di accesso e controllo dell'unità da remoto. Interfaccia grafica con schermo touch screen per la programmazione ed il controllo di due zone di incendio, 60 serrande di controllo fumo / tagliafuoco (fino a 30 SEDuct® UFC) ed una uscita. Sistema di interfaccia plug and play per il collegamento di tutte le serrande di controllo fumo/tagliafuoco presenti del sistema per mezzo di specifici moduli di campo SEDuct® COMMANDER UFC. Integrabile con ogni sistema di rivelazione e/o con un qualunque sistema di automazione all'interno dell'edificio (Building Management System).

Dimensionamento impianto sovrappressione – Singolo deposito

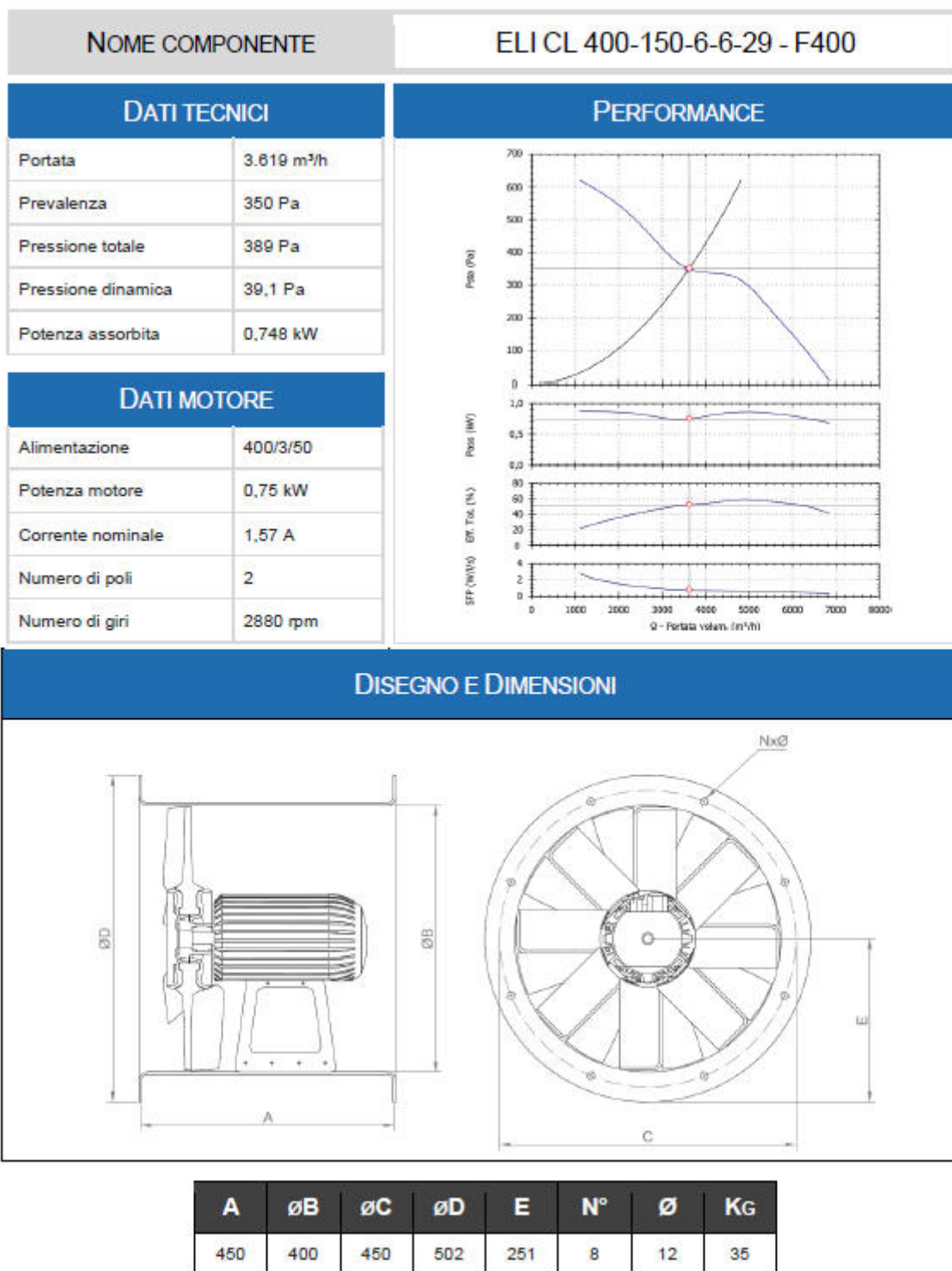
Superficie in pianta del deposito 50,00 mq				
Altezza massima del deposito 4,00 mq				
Portata ricambio aria richiesta dal D.M. 19 marzo 2015 pari a 1.200 mc/h				
Portata estrazione fumi minima secondo appendice H della UNI 9494 pari a 3.600 mc/h				
Portata immissione aria pari a 2.500 mc/h				
Lunghezza massima singola condotta SEDUCT R600 pari 6 metri				
Dim. estrazione	Condotta	Velocità aria	perdita di carico continua	perdita di carico totali
esterna 300x300 mm		13 m/s	5,50 Pa	33,00 Pa

Dim. condotte immissione esterna 300x300 mm	Velocità aria 9 m/s	perdita di carico continua 3,00 Pa	perdita di carico continua 18,00 Pa
Perdite di carico totale canale estrazione pari a 33,00 Pa			
Perdite di carico totale canale immissione pari a 18,00 Pa			
Ventilatore immissione ELI CL 450/150/6/18 -Prevalenza 350 Pa			
Ventilatore estrazione ELI CL 400/150/6/6/29 -Prevalenza 456 Pa			
Verifica positiva			

Dimensionamento impianto sovrappressione compartimenti multipli – Due depositi

Superficie in pianta del singolo deposito 50,00 mq			
Altezza massima del singolo deposito 4,00 mq			
Portata ricambio aria richiesta dal D.M. 19 marzo 2015 pari a 2.400 mc/h			
Portata estrazione fumi minima secondo appendice H della UNI 9494 pari a 3.600 mc/h			
Portata estrazione fumi singolo deposito pari a 1.800 mc/h			
Portata immissione aria singolo deposito pari a 1.250 mc/h			
Lunghezza massima singola condotta SEDUCT R600 pari 6 metri			
Lunghezza massima singola condotta primo compartimento SEDUCT MULTI 50 pari 6 metri			
Lunghezza massima singola condotta secindi compartimento SEDUCT MULTI 50 pari 6 metri			
Dim. Condotta estrazione esterna 300x300 mm	Velocità aria 13,00 m/s	perdita di carico continua 5,50 Pa	perdita di carico totali 33,00 Pa
Dim. Condotta immissione	Velocità aria	perdita di carico continua 0,90 Pa	perdita di carico totali 5,40 Pa

esterna 300x300 mm		5,50 m/s		
Dim. estrazione 500x300 mm	Condotta interna	Velocità aria 5,00 m/s	perdita di carico continua 0,55 Pa	perdita di carico totali 3,30 Pa
Dim. immissione 500x300 mm	Condotta interna	Velocità aria 4,50 m/s	perdita di carico continua 0,45 Pa	perdita di carico totali 2,70 Pa
Dim. estrazione 500x300 mm	condotte interna	Velocità aria 3,00 m/s	perdita di carico continua 0,28 Pa	perdita di carico continua 1,68 Pa
Dim. immissione 500x300 mm	condotte interna	Velocità aria 2,50 m/s	perdita di carico continua 0,15 Pa	perdita di carico continua 0,90 Pa
Serranda e griglia 300x300 mm – 2 pezzi	perdita di carico continua 40 Pa			
Perdite di carico totale canale estrazione pari a 37,98 Pa				
Perdite di carico totale canale immissione pari a 49,00 Pa				
Ventilatore immissione ELI CL 450/150/6/18 -Prevalenza 350 Pa				
Ventilatore estrazione ELI CL 400/150/6/6/29 -Prevalenza 456 Pa				
Verifica positiva				



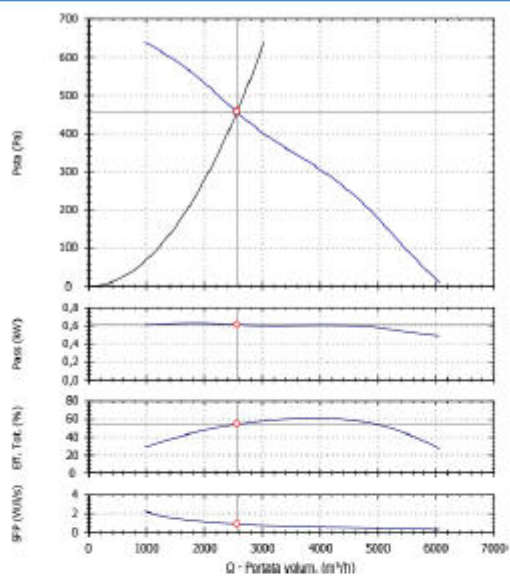
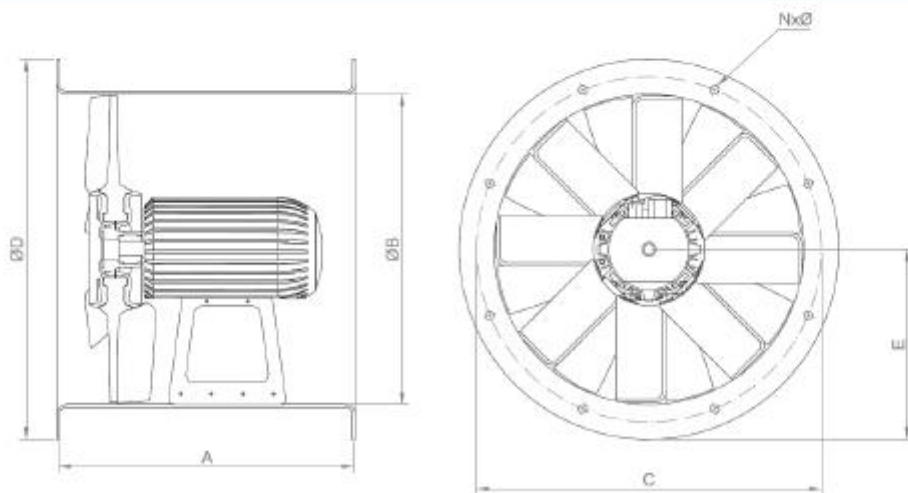
Quindi, per quanto sopra, gli impianti risultano sicuramente dimensionati correttamente e possono garantire le corrette condizioni di funzionamento.

NOME COMPONENTE
ELI CL 450-150-6-6-18 - STANDARD
DATI TECNICI

Portata	2.550 m³/h
Prevalenza	456 Pa
Pressione totale	468 Pa
Pressione dinamica	12,2 Pa
Potenza assorbita	0,613 kW

DATI MOTORE

Alimentazione	400/3/50
Potenza motore	0,75 kW
Corrente nominale	1,8 A
Numero di poli	2
Numero di giri	2880 rpm

PERFORMANCE

DISEGNO E DIMENSIONI


A	ØB	ØC	ØD	E	N°	Ø	Kg
450	450	500	553	277	8	12	32

“Sistema di pressurizzazione dei locali filtro – zone intervento 20”

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un sistema di pressurizzazione, conforme al D.M. 30/08/2015 e al D.M. 30/11/1983, a servizio del nuovo locale filtro a prova di fumo al piano terra dell'ex Collegio San Giusto.

A progetto è previsto un sistema di pressurizzazione tipo SACOP.

Il locale “filtro a prova di fumo” si inserisce nel contesto progettuale della strategia antincendio che impedisce l'ingresso di effluenti dell'incendio da compartimenti comunicanti. L'interposizione del locale filtro “a prova di fumo” tra due compartimenti consente di raggiungere l'obiettivo dell'efficacia della reciproca separazione preservando il secondo compartimento dagli effetti dannosi che il primo, invasore dall'incendio, potrebbe trasmettere.

All'interno del concetto di locale filtro “a prova di fumo” è possibile garantire la prestazione “a prova di fumo” e ottemperare alle prescrizioni normative, per mezzo di un sistema che mantenga in sovrappressione il locale ad almeno 30 Pa in condizioni di emergenza. I sistemi di pressurizzazione per locali filtro “a prova di fumo” sono sistemi che hanno lo specifico compito di generare e mantenere per tutta la durata dell'emergenza, un gradiente di pressione positivo tra il locale filtro ed il compartimento adiacente che può essere invaso da fumo e calore in conseguenza ad un incendio.

Il PDS “Pressure Differential System”, in caso di allarme, si attiva immediatamente mettendo in funzione il ventilatore il quale, immettendo aria proveniente dall'esterno, genera la sovrappressione desiderata, permette al locale di rimanere libero da fumo e di essere una via di esodo sicura e praticabile per gli occupanti che devono porsi in salvo.

Per raggiungere questo obiettivo è necessario che il sistema di pressurizzazione sia in grado di gestire tutte le configurazioni del locale filtro “a prova di fumo” durante un'emergenza.

In questo contesto, il pressostato differenziale insieme ai sensori porte (denominato “kit pressostato differenziale”) permette la gestione della velocità del ventilatore nelle varie fasi di sviluppo di un'emergenza e il conseguente esodo delle persone coinvolte.

Nell'evoluzione dell'esodo delle persone attraverso il filtro, infatti, è possibile distinguere le seguenti fasi:

1. Innesco di incendio e conseguente avvio del PDS
2. Generazione della sovrappressione all'interno del filtro a prova di fumo
3. Apertura porta di ingresso al filtro
4. Apertura della porta di uscita dal filtro

Innesco incendio e generazione sovrappressione

Grazie al pressostato differenziale la velocità del ventilatore può essere modulata in funzione degli effettivi trafileamenti degli elementi edilizi del filtro al fine di generare livello di sovrappressione impostato in fase set-up della macchina (ad esempio 30-35 Pa).

Il pressostato differenziale permette di assolvere in automatico anche ad un'altra indicazione normativa, questa riportata sulla UNI EN 12101-13: la forza massima di apertura della porta di ingresso.

La porta deve poter essere aperta con una forza non superiore a 100 N. Per fornire un valore indicativo nel caso di porta a singolo battente larghezza 120 cm con maniglia, la sovrappressione, per poter rimanere nei limiti di forza di apertura della porta di ingresso al filtro non deve superare i 60-65 Pa (valore da calcolare volta per volta in funzione del tipo di porta, tipo di maniglia/maniglione, posizione maniglia/maniglione, cerniere porta, etc.).

Apertura della porta di ingresso al filtro

Il sistema di pressurizzazione deve rilevare questa fase dell'emergenza e aumentare la velocità del ventilatore al massimo della prestazione per contrastare l'ingresso di fumo attraverso la porta di ingresso dal compartimento oggetto di incendio. Il rilevamento di tale fase viene effettuata grazie al/ai sensore/i porta/e posizionato sulla/e porta/e di ingresso al filtro.

Apertura della porta di uscita dal filtro

Il sistema di pressurizzazione deve rilevare questa fase dell'emergenza e diminuire la velocità del ventilatore per ridurre la forza agente sulla faccia interna della porta, permettendone la corretta chiusura attraverso i convegni di autochiusura di cui sono dotate le porte tagliafuoco. Il rilevamento di tale fase viene effettuata grazie ai sensori porte posizionati sulle porte di uscita dal filtro.

Con le porte di ingresso e uscita dal filtro entrambe chiuse, il sistema di pressurizzazione può riportare la sovrappressione al valore di regime impostato. Grazie al pressostato differenziale e ai feedback di sistema provenienti dai sensori porte, la velocità del ventilatore viene rimodulata per generare il livello di sovrappressione impostato (ad esempio 30-35 Pa).

Ogni pressurizzatore deve essere necessariamente dotato di un sistema di adduzione aria che permetta ai ventilatori di prelevare aria direttamente dall'esterno e generalmente ogni sistema è dotato di una condotta di alimentazione dedicata e che rappresenta la miglior soluzione per il corretto funzionamento delle unità ventilanti.

Sistema a pressione differenziale

Sistema a Pressione Differenziale (PDS - Pressure Differential System), deve essere in grado di mantenere nel filtro a prova di fumo una sovrappressione conforme a quanto prescritto dal D.M. 03.08.2015 e s.m.i.

Il sistema di pressurizzazione è costituito da 2 distinte unità:

- Unità di comando denominata “unità Master”, per la gestione di tutti i segnali ed eventuali allarmi provenienti dalle componenti del sistema di pressurizzazione.

L’unità può essere posizionata all’interno del locale “filtro a prova di fumo” o all’esterno, in comparto protetto (a valle del locale “filtro a prova di fumo”).

All’interno sono presenti:

- scheda elettronica di alimentazione
- scheda elettronica interfacciabile verso impianti di rilevazione incendio centralizzati esistenti e pulsante sottovetro di segnalazione manuale incendio
- display digitale con tastiera a membrana per la completa gestione del sistema di pressurizzazione, ad esempio diagnostica unità, programmazione autotest, avviso di manutenzione programmata necessaria, presenza di anomalie e guasti, livello di carica accumulatori, stato linee ingressi
- alimentatore 230 V / 48 V potenza max 600 W

- Unità ventilante in grado di generare la sovrappressione all’interno del locale “filtro a prova di fumo” prelevando aria dall’esterno a presa diretta o tramite condotta di adduzione aria

All’interno sono presenti:

- scheda elettronica di gestione ventola
- ventilatore con motore brushless in bassa tensione a corrente continua
- accumulatori al piombo di tipo stagno 12 V 18 Ah

L’unità ventilante dovrà garantire un funzionamento a prestazione variabile modificando la velocità di rotazione della ventola in funzione della sovrappressione del locale filtro e dell’apertura/chiusura delle porte per mezzo di un misuratore di pressione differenziale e dei sensori magnetici installati sulle porte (kit esterno opzionale). La caratteristica è essenziale per generare e mantenere un livello di sovrappressione prestabilito ed impostabile superiore al minimo normativo (30 Pa) ma allo stesso tempo tale da non comportare una forza di apertura della porta di ingresso al locale eccedente i 100 N (paragrafo 5.4 UNI EN 12101- 13).

Il sistema di pressurizzazione dovrà essere predisposto sia per l’esecuzione di specifici check automatici di verifica delle macchine e delle prestazioni fornite e sia per la connessione ad una rete locale (LAN o WiFi) per il controllo così come indicato dalla UNI EN 12101-13 al paragrafo 11.5.2.5 (“auto-test and communication technology”) e in ottemperanza ai dettami normativi introdotti dal D.M. 01.09.2021 “decreto controlli”.

Dovrà essere fornito Manuale di Installazione e Dichiarazione di Conformità alle Direttive Europee 2006/42/CE (Direttiva macchine), 2014/30/UE (EMC, Compatibilità Elettro- Magnetica), 2014/35/UE (LVD, Bassa Tensione), 2011/65/UE (RoHS, Riduzione sostanze pericolose nelle apparecchiature e nei componenti elettrici) e 2014/53/UE (RED, Apparecchiature Radio).

Kit pressostato differenziale

Il kit pressostato differenziale composto da n. 1 pressostato differenziale e n. 2 sensori per porta, è necessario per la gestione della velocità del ventilatore e del livello di sovrappressione generata all'interno del filtro nelle varie fasi dell'emergenza in funzione degli effettivi trafileamenti e perdite dell'involucro edilizio del filtro (mantenimento sovrappressione in condizioni di filtro a porte chiuse, apertura porte ingresso filtro, agevolazione della chiusura porte uscita filtro).

Canali immissione aria

I canali di immissione dell'aria, installati al di fuori del locale filtro, dovranno avere pari caratteristiche di resistenza al fuoco del locale stesso.

Condotta di ventilazione isol CRC

Isol CRC è una condotta di ventilazione per il passaggio d'aria con resistenza al fuoco EI 120 (o → i) dall'esterno verso l'interno, utilizzata per l'adduzione dell'aria ai sistemi di pressurizzazione per locali filtro a prova di fumo. E' realizzata con uno strato isolante in calcio silicato spessore 30 mm, densità pari a $245 \text{ kg/m}^3 \pm 10\%$ e rivestita con lamiera in acciaio zincato spessore 0,40 mm. La condotta è fornita con una lunghezza pari a $L=1.000 \text{ mm}$ da installarsi mediante l'utilizzo di apposte staffe per l'ancoraggio a soffitto o a parete, per la partenza e arrivo e per la giunzione tra canale/canale e canale/curva.

L'installazione delle curve a 45° e 90° ad una distanza reciproca e con l'unità ventilante almeno pari a 3 volte il diametro interno della condotta al fine di limitare la rotazione del flusso d'aria con conseguenti perdite aerauliche maggiori e non coerenti con i calcoli teorici sviluppati.

Dimensionamento impianto sovrappressione – Filtro 1

DESCRIZIONE FILTRO

IDENTIFICAZIONE FILTRO	FILTRO 1	
DESCRIZIONE	Filtro A "Ex Collegio S. Giusto"	
DIMENSIONI PLANIMETRICHE	2,00 x 4,00	[m]
ALTEZZA	3,00	[m]
SUPERFICIE MURATURE	36,00	[m ²]
SUPERFICIE PAVIMENTO/SOFFITTO	8,00	[m ²]
VOLUME	24,00	[m ³]

PORTE

Tipologia	Tipo di calcolo ¹	Num.	Leakage [m ²]	Leakage totale [m ²]
Porta battente 2 ante	UNI	3	0,03	0,09

FINESTRE [riferimento Tabella A.3 UNI EN 12101-13]

Descrizione	Larghezza [m]	Altezza [m]	Num.	Leakage [m ² /m]	Leakage totale [m ²]

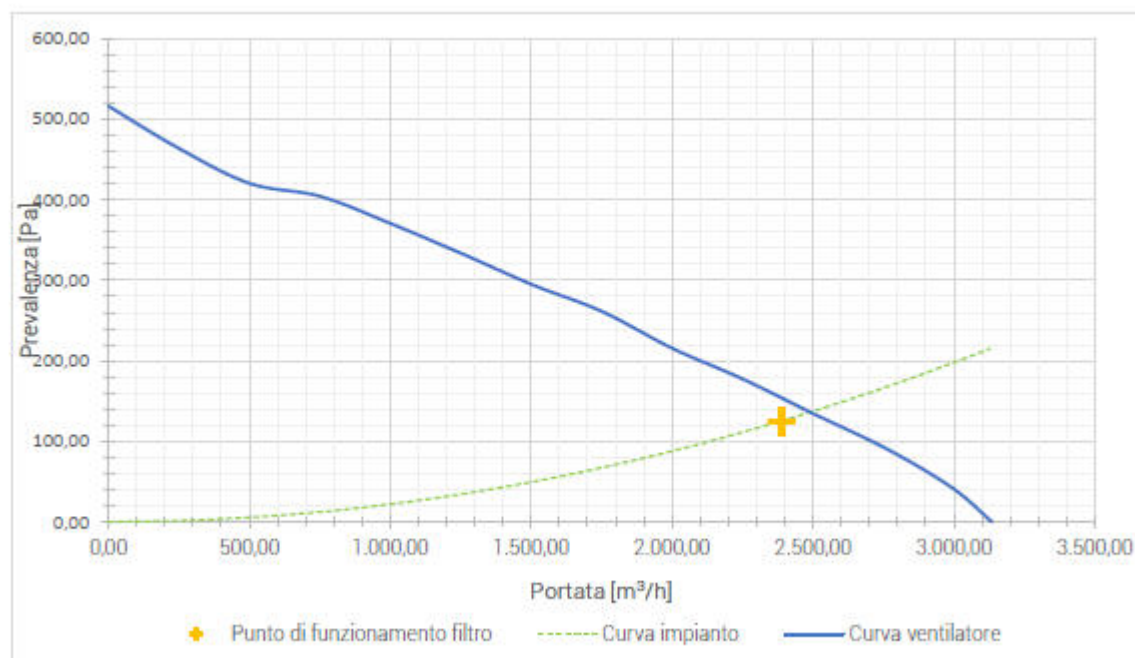
PARETI [riferimento Tabella A.4 UNI EN 12101-13]

Descrizione	Larghezza [m]	Altezza [m]	Num.	Leakage [A_{LW}/A_{WALL}]	Leakage totale [m ²]
Interna media	2,00	3,00	2	0,000110	0,001320
Interna media	4,00	3,00	2	0,000110	0,002640

SOLAI [riferimento Tabella A.5 UNI EN 12101-13]

Descrizione	Lato 1 [m]	Lato 2 [m]	Num.	Leakage [A_{LF}/A_{FLOOR}]	Leakage totale [m ²]
Soffitto	2,00	4,00	1	0,000052	0,000416
Pavimento	2,00	4,00	1	0,000052	0,000416

VI) GRAFICO PORTATA-PREVALENZA



Individuazione locali					FILTRO 1	
					Filtro A "Ex Collegio S. Giusto"	
DATI FORNITI	LOCALE FILTRO	Area pavimento	m ²		8,00	
		Volume	m ³		24,00	
		Porte totali	num.		3	
		Porta batt. 1 anta apert. verso filtro	num.		0	
		Porta batt. 1 anta apert. esterno filtro	num.		0	
		Porta battente 2 ante	num.		3	
		Porta ascensore	num.		0	
		Porta scorrevole	num.		0	
CALCOLO PORTATA	Sovrapressione di progetto locale filtro		Pa		30	
			m ³ /h		2.389,37	
	PRESSURIZZATORE	Modello pressurizzatore			Master Black Compact 3.2	
		Numero unità ventilanti	num.		1	
		Portata singola unità ventilante	m ³ /h		2.389,37	
		Prevalenza singola unità ventilante	Pa		125,49	
CALCOLO CONDOTTA	CONDOTTA ADDUZIONE ARIA	Tipologia adduzione aria			Rettangolare	
					Sacop CRC Quadro	
		Sezione utile netta adduzione aria	m ²		0,0784	
		Numero adduzioni aria	num.		1	
		B x H (netto interno)	mm		280	280
		Ø (netto interno)	mm			
		Elementi di condotta adduzione aria	Rettilinei	m		8,00
			Curve 90°	num.		1
			Curve 45°	num.		0

Quindi, per quanto sopra, l'impianto risulta sicuramente dimensionato correttamente e può garantire le corrette condizioni di funzionamento.

“Interventi localizzati”

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di singoli interventi di messa norma degli impianti meccanici esistenti al fine di garantire la continuità dei compartimenti ed in particolare:

- la condotta di aerazione del locale macchine ascensore del vano scala A dell'edificio storico, zona intervento 1 (S1) dovrà essere rivestita con materassino coibente, tipo GLOBAL BUILDING modello OISTER 30 o equivalente, tipo avente resistenza al fuoco EI 120 e la condotta dovrà essere prolungata al di sopra del piano di campagna;
- le condotte di estrazione dell'aria dei servizi igienici al piano terzo dell'Edificio Storico, zona d'intervento 14 e 16 (3P3 e 3P5), dovranno essere dotate di serrande tagliafuoco REI 120 collegate all'impianto di rilevazione incendi;
- le condotte dell'impianto di estrazione ed immissione aria che attraversano il vano UTA al piano seminterrato della zona d'intervento 19 dell'ex Collegio San Giusto dovranno essere dotate di serrande tagliafuoco REI 120 e dovranno essere circondate con sacchetti termoespandenti REI 120;
- Le tubazioni idrauliche e le canale porta cavi elettrici che attraversano il vano UTA al piano seminterrato dell'edificio ex Collegio San Giusto dovranno essere circondate con sacchetti termoespandenti REI 120;
- il serbatoio condensa grassi sito al piano seminterrato dell'ex Collegio San Giusto zona d'intervento 19, dovrà essere spostato all'interno di un locale compartimentato REI 120 e la tubazione di scarico dovrà essere dotata di collare tagliafuoco REI 120;
- Le tubazioni di scarico poste al piano seminterrato dell'edificio ex Collegio San Giusto zona d'intervento 19, che attraversano il solaio di copertura, dovranno essere dotate di collari tagliafuoco REI 120;

6. INTERVENTI IMPIANTI ELETTRICO E SPECIALI:

Impianto Elettrico

Tutte le zone soggette all'intervento progettuale e sprovviste di "Dichiarazione di Conformità" inerente l'impianto elettrico (impianto elettrico - sistema d'illuminazione e forza - insediati in tali zone) necessitano del documento "Dichiarazione di Rispondenza".

Ove necessario si prevede anche la sostituzione dei corpi illuminanti.

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti.

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008, s.m.i. e D.M. 19 marzo 2015 "strutture sanitarie". Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazieconomico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;

- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- al Regolamento CPR UE n. 305/2011.

NORME CEI

- Norma CEI 0-2. Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- Norma CEI 0-10. Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- Norma CEI 0-13. Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature.
- Norma CEI 11-17. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI EN 61439-1 2010-01. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali.
- Norma CEI EN 61439-2 2010-01. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza.
- Norma CEI 17-13/1 (CEI EN 60439-1). Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- Norma CEI 17-13/2. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- Norma CEI 17-13/3. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
- Norme CEI Comitato 20. Cavi per energia.
- Norme CEI 20-22. Prove di incendio su cavi elettrici.
- Norme CEI 20-35. Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio.
- Norma CEI 20-36. Prova di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio. Integrità del circuito.
- Norma CEI EN 50200 (CEI 20-36/4-0). Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
- Norme CEI 20-37. Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.

- Norma CEI 20-38. Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV.
- Norma CEI 20-45. Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV.
- Norma CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1). Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2). Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili. Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- Norma CEI EN 60947-2 (CEI 17-5). Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- Norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
- Norma CEI EN 60598-2-22 (CEI 34-22). Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza.
- Norma CEI EN 60598-2-1 (CEI 34-23). Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale.
- Norma CEI EN 50172 (CEI 34-111). Sistemi di illuminazione di emergenza.
- Norma CEI UNI 11222 (CEI 34-132). Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo.
- Norma CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 64-14. Guida degli alle verifiche impianti elettrici utilizzatori.

Prescrizioni riguardanti circuiti-cavi e conduttori

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo,

condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere

inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di protezione

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S < 16	Sp = S
16 < S < 35	Sp = 16

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art.

542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE) Percorso tubazioni/tubi protettivi.

I conduttori dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici

diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi (i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam. i mm	Sezione dei cavi - mm ²								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti
Elementi di un impianto di terra.

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a

terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Impianto di rivelazione incendio, illuminazione di sicurezza ed EVAC

L'intervento richiesto si suddivide in sub-interventi atti a garantire, nell'insieme, la corretta messa in sicurezza delle zone interessate degli edifici "Edificio Storico" ed "Ex Collegio San Giusto". Nello specifico :

1. L'ampliamento dell'impianto di rivelazione fumi dalla centrale esistente: vengono installati rivelatori di fumo di tipo analogico a soffitto con identificazione individuale dei rivelatori in allarme e, ove necessario, rivelatori di fumo di tipo analogico a controsoffitto dotati di ripetitore ottico a LED a soffitto.
2. L'installazione di nuovi loop dell'impianto di rivelazioni fumi da collegare alla nuova centrale di rivelazione (fornita e posata in opera da ITIS), da affiancare a quella già esistente. Opera necessaria per raggiungere le zone con una più alta capienza di dispositivi da collegare al loop, per evitare di sovraccaricare i loop esistenti.
3. L'installazione di nuove barriere lineari: nelle zone dove risulta necessario preservare la natura architettonica del locale o dove le dimensioni dello stesso sono importanti è necessario usufruire di tali barriere atte sempre a rivelare eventuali sorgenti dell'incendio e sempre collegate alla centrale esistente di rivelazione fumi. Questo tipo di rivelazione fumi garantisce la corretta funzionalità evitando lavori di montaggio e messa in opera invasivi.
4. L'installazione di nuovi allarmi ottico-acustici di tipo analogico: vengono messi in opera tali allarmi, indirizzati alla centrale esistente, per permettere un repentino avviso della presenza dell'eventuale fonte dell'incendio, tramite l'illuminazione della targa "ALLARME INCENDIO"

e l'attivazione di una sirena incorporata.

5. L'installazione di un nuovo impianto EVAC: sistema vocale di allarme composto da una centrale EVAC, alla quale vengono collegate i diffusori acustici e la console microfonica con cui poter interagire, il tutto per garantire una corretta diffusione dell'allarme e quindi una corretta esecuzione delle manovre di sfollamento degli edifici.
6. L'allarme dell'impianto di rivelazione fumi e il messaggio sonoro dell'impianto EVAC non devono assolutamente sovrapporsi. Pertanto è fondamentale regolare e interconnettere i 2 sistemi (per ogni edificio) per poter garantire un corretto eseguirsi del piano d'evacuazione d'emergenza, quando necessario.
7. L'esecuzione dei collegamenti tra centrale EVAC, diffusori acustici, console microfonica e tra centrale rivelazione fumi esistente, rivelatori di fumo a soffitto e controsoffitto, allarmi ottico-acustici, pulsanti di allarme: il cavo utilizzato è un cavo di tipo antincendio schermato FG29OHM16-0,6/1 kV PH120 di sezione 2,5 mm².
8. L'installazione dell'impianto d'illuminazione d'emergenza: l'illuminazione di sicurezza prevede il montaggio di lampade di tipo standard IP40 con potenza di 18 watt l'una, con garanzia di funzionamento in autonomia pari a 90 minuti, in modo da garantire la minima illuminazione nelle diverse zone per permettere il corretto sfollamento dell'edificio. Inoltre, nel quadro elettrico generale del piano seminterrato viene installata una centrale di diagnosi per il controllo in tempo reale dello stato di ogni singola lampada d'emergenza. Il collegamento viene effettuato tramite cavo FG17 con sezione di 2,5 mm².
9. Il fissaggio di elettromagneti a parete: in prossimità delle porte separanti le varie zone vengono installati tali elettromagneti i quali, se allarmati, si sbloccano, garantendo la chiusura della porta stessa per evitare il propagarsi dell'incendio all'interno delle altre zone adiacenti a quella interessata.
10. L'installazione di un soccorritore al servizio degli impianti di evacuazione fumi al piano seminterrato: i depositi presenti nella zona 1 sono dotati di impianti di ventilazione forzata che si attivano nel caso in cui entri in funzione l'allarme di rivelazione incendi; tali impianti devono garantire il funzionamento anche in caso di mancanza di tensione, quindi è stato previsto un soccorritore da 20 kVA, in grado di mantenere in funzione tali impianti per il tempo richiesto dalla normativa. A valle di questo soccorritore viene installato un quadro elettrico di distribuzione posto nella zona dei depositi per alimentare tali impianti. Ogni ventilatore è collegato al loop di rivelazione incendi tramite dispositivo di uscita e si attiva tramite segnale

dato da contatto pulito tramite il loop. Nel caso del doppio deposito (dove i ventilatori sono condivisi con locali), sarà necessario alimentare il quadro di potenza previsto dal sistema che alimenterà la centralina di controllo M60, i ventilatori e i dispositivi necessari per il corretto funzionamento del sistema. In fondo alla presente relazione si allega lo schema di collegamento.

Impianto di rivelazione incendi.

L'impianto di tipo digitale ad indirizzo singolo, prevede il collegamento alla centrale di rivelazione incendio esistente, da equipaggiare con circuiti loop di allacciamento per tutte le apparecchiature aggiunte che garantiscono una uniformità al sistema. Si prevede anche l'installazione di una nuova centrale (fornita e posata in opera da ITIS) a cui verranno collegati i nuovi loop nelle zone con più presenza di dispositivi.

Il rivelatore di fumo puntiforme dovrà essere conforme alla norma UNI EN 54-7, rimovibile, montato su basetta di supporto universale, ed essere in grado di campionare l'atmosfera in modalità continua o a frequenti intervalli. Il principio di rilevazione si baserà sulle dispersioni della luce (effetto Tyndall) anche da parte di particelle di fumo poco riflettenti (particelle di piccole dimensioni scure), ovvero attraverso i seguenti metodi:

- segnalazione a tre impulsi;
- emissione di luce da parte di diodo ogni tre secondi ed elemento ricevente a fotodiodo al si-licio, munito di rete anti-insetto.

Il sistema sarà dotato di schermo antiluce e “camera da fumo” nera, provvisto di indicatore di inter-vento visibile dall'esterno. La massima area di rilevazione protetta sarà pari a 120 mq. Il rivelatore sarà posto in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione in- cendi conformemente alle indicazioni della norma UNI/TR 11694.

Tutti i locali saranno provvisti di rivelatori di fumo del tipo ottico in ambiente e ove presente il controsoffitto saranno presenti rivelatori a soffitto e ripetitori LED a controsoffitto.

Deve essere prevista l'installazione di segnalatori di allarme incendio del tipo a pulsante manuale opportunamente distribuiti ed ubicati, in ogni caso, in prossimità delle uscite. Il componente utilizzato per l'avvio manuale dell'allarme dovrà essere conforme alla norma UNI EN 54-11.

L'azionamento del punto di segnalazione richiede la rottura o lo spostamento di un elemento frangibile, facente parte della superficie frontale.

In ciascuna zona dovranno essere installati almeno 2 pulsanti manuali, almeno ogni 40 metri e

comunque presso le vie di fuga. I pulsanti dovranno essere installati ad una altezza di circa 1,40 da terra.

In funzione delle specifiche esigenze legate all'attività e alle indicazioni della D.L. si possono pre-vedere:

- la segnalazione nascosta, senza percezione in ambiente;
- la segnalazione con percezione in ambiente;
- la segnalazione generalizzata per attivazione di procedure di emergenza e/o evacuazione.

La segnalazione di allarme può essere infatti di tipo riservato o nascosto in tutti quei casi in cui si vuole intervenire con una verifica diretta della condizione di pericolo prima di attivare la segnalazione generale stessa. Tale scelta è frequente in ambienti con presenza di pubblico dove l'effetto panico può essere determinante per la sicurezza delle persone.

La segnalazione data da avvisatori acustici locali accoppiati a segnalatori luminosi deve essere collegata alla centrale antincendio mediante cavi resistenti alla fiamma ovvero con cavi incassati in elementi di muratura in modo che ne costituisca naturale protezione.

Caratteristiche Meccaniche

Segnalatore ottico: corpo in profilato di alluminio o PVC; Pannello frontale inclinato o bombato per una migliore visibilità;

Scritta retroilluminata ed intercambiabile "ALLARME INCENDIO" o "SPEGNIMENTO INCORSO";

Trasduttore interno di tipo piezoelettrico;

Segnalatore acustico: il pannello ottico di allarme dovrà essere abbinato ad un segnalatore acustico di allarme certificato UNI EN 54-3 e riportare il marchio CE.

Le segnalazioni di allarme avverranno con targhe ottico acustiche posizionate nei corridoi e in luoghi visibili.

Gli eventi di allarme, in relazione ai criteri di programmazione della centrale, produrranno degli azionamenti di sicurezza come le chiusure porte tagliafuoco.

La programmazione del sistema sarà adeguata alle indicazioni contenute nella relazione di richiesta di parere VVF.

La distribuzione di detto impianto nel piano seminterrato dello stabile è stata prevista mediante canala portacavi di dimensioni 150x60mm. Nella canala portacavi sarà presente un setto separatore installato per usare lo stesso passaggio per cavi destinati ad uso allarme e cavi destinati ad uso alimentazione utilizzatori. Gli stacchi dalla canala all'utilizzatore finale saranno in tubazione rigida di dimensioni consone.

Impianto EVAC

I sistemi di evacuazione EVAC hanno la funzione di segnalare il rischio di incendio affinché gli ambienti in pericolo vengano evacuati tempestivamente.

Il sistema dovrà gestire la diffusione di messaggi di allarme, preregistrati e non, per assicurare una segnalazione efficace ed organizzata delle emergenze, tale da non creare panico negli occupanti e consentire una evacuazione controllata in caso di incendio o di altra situazione di emergenza che lo richieda. A tal proposito, vista la natura dell'utenza presente nell'edificio, si è previsto di installare l'impianto in ogni locale, prevedendolo nelle vie d'esodo, nei luoghi sicuri e nei luoghi presidiati, oltre che negli uffici e nei corridoi secondari. Restano escluse le stanze di degenza e affini. Lo scopo del sistema è primariamente quello di facilitare l'evacuazione dello stabile, ma sarà possibile il suo impiego anche per inviare messaggi di tipo generico.

Il sistema di diffusione sonora sarà composto da:

- Centrale di Diffusione Sonora. L'armadio Rack contiene il controller di rete, la radio, l'amplificatore EVAC, l'amplificatore della musica ed un condizionatore di rete che evita il surriscaldamento degli apparati;
- Microfono;
- Diffusori sonori (altoparlanti). I diffusori acustici possono essere di varie tipologie, a forma di tromba, ad incasso ed a parete.

Oltre a divulgare allarmi di evacuazione il sistema potrà diffondere musica e annunci di servizio.

Le apparecchiature previste devono soddisfare i requisiti imposti da normative europee e italiane (CEI EN 50849, UNI EN 54, UNI ISO 7240-19), relativi all'installazione, al corretto funzionamento e all'efficienza.

Le principali caratteristiche che il sistema dovrà presentare per essere conforme alle prescrizioni della norma CEI EN 50849 (CEI 100-55) sono:

- un sistema di diffusori acustici cablato con cavo antincendio tipo FG29OHM16;
- ogni area di diffusione di emergenza deve essere realizzata in ridondanza, posando due

linee per ogni zona e alternando i diffusori acustici all'interno dell'ambiente; le linee dovranno essere posate su due passaggi cavi separati;

- i diffusori acustici utilizzati in controsoffitti dovranno essere muniti di calotta di protezione in acciaio antifiamma;
- i microfoni dovranno essere collegati con cavo resistente al fuoco;
- il sistema deve prevedere la diagnosi della linea microfonica e della capsula microfonica;
- il sistema deve prevedere la diagnosi della linea dei diffusori acustici;
- il sistema deve verificare il carico dei diffusori;
- il sistema dovrà essere munito di un amplificatore di potenza di riserva;
- il sistema deve continuamente diagnosticare il funzionamento degli amplificatori di potenza, in caso di anomalie deve inserire automaticamente l'amplificatore di riserva;
- eventuali alimentatori all'interno della struttura rack, che siano vitali per il sistema di diffusione sonora, devono essere ridondanti;

E' necessario ed obbligatorio che il sistema monitori costantemente il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature e per ciascun componente ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.

Dovranno pertanto essere sempre segnalate le seguenti anomalie:

- mancanza dell'alimentazione ordinaria;
- mancanza dell'alimentazione di sicurezza;
- intervento di qualsiasi dispositivo di protezione che possa impedire una comunicazione di emergenza;
- guasti che impediscono il funzionamento del sistema, ad esempio ai microfoni, agli amplificatori, al generatore dei segnali di emergenza, al circuito di un altoparlante, ecc.

È necessario che ogni guasto attivi una segnalazione luminosa ed acustica dedicata sulla centrale.

L'utilizzatore finale del sistema e/o il manutentore devono disporre almeno della seguente documentazione:

- schemi di installazione e risultati delle verifiche e delle misure effettuate nel sistema;
- libretto di istruzioni, sul quale siano riportati le date ed i tempi di funzionamento del sistema, i guasti, ecc.;
- istruzioni per la corretta manutenzione del sistema.

Tutti i componenti del sistema devono riportare etichette con le informazioni sulla loro funzione e caratteristiche.

L'impianto di evacuazione vocale dovrà far pervenire, alla zona interessata o a tutto l'edificio, un messaggio di allarme o di evacuazione, in funzione della necessità, in modo certo, sicuro ed intelligibile.

Nello specifico, il progetto prevede un sistema digitale con linee di diffusori a tensione costante 100 V, ciascuna linea sarà monitorata in accordo alla norma EN 60849 tramite un terminale di linea (End of Line). I diffusori bidirezionali dovranno essere collegati alla linea relativa tramite l'ingresso specifico che assorbe massimo 6W di potenza elettrica, sui 12W nominali.

La centrale sarà installata nel locale sicurezza presidiato, sarà alimentata da sorgente di sicurezza (batterie interne) e sarà interfacciata con la centrale di rivelazione incendi in modo da attivare in automatico i messaggi preregistrati per l'allarme e le indicazioni di evacuazione in caso di incendio e da inviare una segnalazione di guasto alla centrale di rilevazione incendi in caso di indisponibilità del sistema. Nel locale sicurezza sarà installata la console digitale con microfono controllato e diagnosticato per l'invio di messaggi di allarme. Altre basi non controllate potranno essere installate in corrispondenza delle reception/ingressi per l'invio di comunicazioni generiche. L'impianto risulterà suddiviso in più zone distinte in funzione della diversa destinazione degli ambienti e della dislocazione degli stessi.

Ciascuna zona risulterà servita da due linee incrociate in modo che eventuali avarie abbiano limitate conseguenze sull'efficacia del sistema. Il sistema prevede una ridondanza di amplificatori del tipo N+1.

Il calcolo della superficie del cavo richiesto delle linee è stato effettuato tramite la seguente formula:

$$S = 0,00004 * l(m) * P(W)$$

Dove:

S = superficie cavo in mm²;

l = lunghezza totale linea (calcolata dalla centrale EVAC al diffusore più lontano della linea);

P = potenza totale assorbita dalla linea.

Illuminazione d'emergenza

L'impianto sarà realizzato con apparecchi illuminanti a LED, anche l'indicazione delle vie di esodo sarà con apparecchi illuminanti a LED dotati di pittogramma che saranno autoalimentati e dotati di funzione autotest. I corpi illuminanti d'emergenza dovranno avere una durata minima della batteria di almeno 1,30h.

Nel verificare le esigenze delle varie zone sono stati considerati i livelli di illuminamento previsti dalla pratica di prevenzione incendi, quindi si dovrà assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita e 2 lux negli altri ambienti.

In particolare, come da planimetrie di progetto, i corpi illuminanti esistenti, se necessario, dovranno essere spostati all'interno del locale di pertinenza per garantire l'illuminamento medio e l'uniformità minima richiesti dalla normativa.

Di sotto si allegano i calcoli illuminotecnici.

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

8

ELABORATO:

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO
E PRESTAZIONALE DEGLI
ELEMENTI TECNICI**

**STUDIO ASSOCIATO SASCO**

Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

PREMESSA

Il progetto viene sviluppato secondo quanto disposto dal "Codice degli Appalti" e dalla specifica normativa tecnica relativa alla prevenzione degli incendi per le strutture sanitarie pubbliche e private di cui al D.M. 18.09.2022 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private" ed al successivo Decreto 19.03.2025.

Gli impianti rispondono ai regolamenti UE, alle norme emanate da CNR, UNI, UNI-EN, CEI, UNI-ISO ed alle tabelle CEI-UNEL e comunque alle regole d'arte.

Gli interventi previsti nei lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative antincendio nel comprensorio ITIS di via Pascoli n. 31 a Trieste riguardano sia l'Edificio Storico che l'ex Collegio San Giusto.

Sono previsti anche interventi nelle aree esterne lato via Conti per realizzare una parte dell'anello della rete idrica antincendio mediante la posa in opera di una condotta idrica interrata.

Gli interventi previsti sono di carattere edile ed impiantistico

Interventi edili

- Realizzazione di pareti e contropareti antincendio in mattoni tipo Leca
- Messa in opera di controsoffitti antincendio
- Sostituzione della pavimentazione in linoleum non certificata con una nuova pavimentazione certificata
- Mascheratura antincendio di travi reticolari metalliche mediante la realizzazione di cassonetti con l'uso di pannelli in calcio silicato
- Messa in opera di porte tagliafuoco certificate EI 60 ed EI 120 conformi alla norma UNI EN 1634-1 ad una e a due ante in lamiera di acciaio con pannelli interni di tamponamento coibentati con materiale isolante ed alta densità, telaio in profilato di acciaio con guarnizione termoespandente, maniglioni antipánico, chiudiporta automatici dotati di priorità di chiusura nel caso di due battenti e con inserimento di targa di identificazione con i dati di omologazione. Le porte tagliafuoco a vetro avranno vetrature costituite da lastre multistrato incollate con resine speciali che sotto l'azione del fuoco divengono isolanti termici. Il portone dell'accesso principale dell'edificio storico ad ante scorrevoli sarà certificato ridondante
- cartellonistica di sicurezza antincendio; i cartelli segnaletici dovranno essere conformi alla norma UNI 7543, al D.Lgs.n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive CEE e alla normativa tecnica vigente.

Interventi impiantistici

È prevista la realizzazione di una rete idrica antincendio ad anello con alimentazione dalla rete Acegas posta in un apposito pozzetto collocato fra le vie Pascoli e Conti.

La condotta sarà interrata all'esterno dell'edificio storico parallelamente alla via Conti, poi proseguirà prima in un cunicolo nell'area posteriore all'edificio stesso e poi nella sua intercapedine per proseguire in vista nel corridoio del piano interrato parallelo a via Pascoli.

Il tutto realizzato nel rispetto delle norme (D.M. 20/12/2012 e s.m.i., UNI 10779:2021)

Sono previsti idranti esterni ed interni UNI70 e UNI45 e naspi.

L'attacco per idrante sarà conforme alla norma UNI EN 14540 e dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- Riferimento alle norme UNI vigenti;
- Nome del costruttore;
- Modello;
- Diametro nominale;
- Anno di costruzione;
- Estremi di approvazione del tipo.

Gli idranti di sottosuolo risponderanno alla norma UNI EN 14339, quelli a colonna alla norma UNI EN 14384 ed i naspi antincendio alla norma UNI EN 671-1.

Tutti i prodotti, materiali, attrezzature e componentistica dovranno essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

È inoltre prevista la messa in opera di estintori portatili conformi alla norma UNI EN 3-7 idonei all'estinzione di fuochi di classe A-B-C costituiti da un involucro in lamiera d'acciaio pressurizzato con gas inerte e contenente come estinguente polvere chimica.

L'impianto di rivelazione incendi sarà realizzato secondo la norma UNI 9795 con i componenti conformi

alle indicazioni della norma UNI 11224 e in particolare i rivelatori alle norme UNI EN 54 e certificati da ente notificato europeo.

L'impianto consentirà l'attivazione automatica delle seguenti azioni:

- Chiusura delle porte tagliafuoco;
- Disattivazione elettrica degli impianti di ventilazione;
- Attivazione dei sistemi antincendio automatici (evacuazione fumi, ecc.);
- Chiusura delle serrande tagliafuoco;
- Trasmissione delle segnalazioni di allarme nei posti predeterminati nel piano di emergenza.

Il sistema automatico fisso sarà composto da:

- Rivelatori d'incendio;
- Centrale di controllo e segnalazione;
- Dispositivo di allarme incendio;
- Dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio ed eventuale segnale di guasto;
- Sistema di allarme.

Gli evacuatori naturali di fumo e calore saranno realizzati per essere utilizzati in combinazione con gli impianti di rivelazione incendi. Essi saranno realizzati conformemente a quanto previsto dalle norme UNI 9494-1, UNI 9494-3 e UNI EN 12101-2.

Ogni evacuatore avrà il proprio comando di apertura con fonte autonoma di energia e scatto termico prefissato e le griglie di areazione si apriranno contemporaneamente agli evacuatori. Ogni evacuatore sarà corredato da una targhetta riportante i seguenti dati tecnici:

- Denominazione della ditta produttrice;
- Marchio CE;
- Codici di certificazione e normativa di riferimento;
- Dimensione geometrica dell'apertura espressa in cm.;
- Data di produzione;
- Numero di serie univoco;
- Superficie Utile Apertura espressa in mq.;
- Dispositivo termosensibile espresso in °C;
- Azione del Vento – (Pa);
- Carico Neve – (Pa);
- Bassa Temperatura Ambiente espressa in °C;
- Numero Cicli;
- Resistenza al calore espressa in °C;
- Classe di reazione al fuoco del materiale di copertura.

Gli evacuatori forzati di fumo e calore saranno anch'essi utilizzati in combinazione con gli impianti di rivelazione incendi e associati ad un estrattore di fumo motorizzato in grado di imprimere ai fumi e gas caldi una spinta addizionale atta a garantire la formazione di uno strato libero da fumo. Essi saranno realizzati conformemente a quanto previsto dalla norma UNI 9494-2 e UNI EN 12101-3.

L'evacuatore forzato di fumo e calore sarà composto dal collare di appoggio in cui sarà ricavato il boccaglio di aspirazione in lamiera di acciaio zincato (torrini), rete di protezione esterna anti volatile in filo di acciaio protetto contro gli agenti atmosferici, girante centrifuga a pale ad alto rendimento realizzata in lamiera di acciaio zincato, motore elettrico asincrono trifase, cappello di protezione realizzato in lamiera di acciaio zincato. I dispositivi dovranno garantire l'apertura in un tempo non superiore a 60 sec.

Ogni evacuatore sarà corredato da una targhetta riportante i seguenti dati tecnici:

- Denominazione della ditta produttrice;
- Marchio CE;
- Codici di certificazione e normativa di riferimento;
- Dimensione geometrica dell'apertura espressa in cm.;
- Data di produzione;
- Numero di serie univoco;
- Superficie Utile Apertura espressa in mq.;
- Dispositivo termosensibile espresso in °C;
- Azione del Vento – (Pa);
- Carico Neve – (Pa);
- Bassa Temperatura Ambiente espressa in °C;
- Numero Cicli;
- Resistenza al calore espressa in °C;
- Classe di reazione al fuoco del materiale di copertura.

I sistemi di evacuazione EVAC segneranno il rischio di incendio affinché gli ambienti in pericolo vengano evacuati tempestivamente, diffondendo messaggi di allarme. Il sistema di diffusione sonora sarà composto da:

- Centrale di diffusione sonora contenente l'armadio Rack ove trova posto il controller di rete, la radio e l'amplificatore EVAC;
- Microfono;
- Diffusori sonori (altoparlanti).

Oltre a lanciare allarmi di evacuazioni il sistema potrà essere programmato per diffondere musica e annunci di servizio. Le apparecchiature dovranno soddisfare i requisiti imposti dalle norme europee e italiane (CEI EN 50849, UNI EN 54, UNI ISO 7240 – 1, CEI EN 50849, CEI 100-55). Il manutentore dovrà disporre della seguente documentazione:

- Schemi di installazione e risultati delle verifiche e delle misure effettuate nel sistema;
- Libretto di istruzioni sul quale siano riportati le date, i tempi di funzionamento del sistema e gli eventuali guasti;
- Istruzioni per la corretta manutenzione del sistema.

Tutti i componenti del sistema dovranno riportare etichette con le informazioni sulla loro funzione e caratteristiche.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente disciplinare; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal disciplinare, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente documento ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente disciplinare, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni del Codice degli Appalti di cui al D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i. per quanto applicabili.

In ottemperanza al D.M. 203/2003 si prescrive l'utilizzo di materiali riciclati come da specifica normativa relativa ai Criteri Ambientali M.

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1. Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.
2. A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
3. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

e) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente

qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

È facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico potassici e miche);

- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione.

Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
 - modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- piccole fenditure;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III:

- esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

- 4 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);
 - b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.
Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
 - c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
 - rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
 - d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);
 - e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
 - f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
 - g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;
 - h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
 - i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
 - l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi precedenti si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);
 - m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 10581.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

6 - I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 10966.

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+

Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ Significativa - Non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

7 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

- a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.
- b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 1338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
 - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
 - sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
 - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
 - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
 - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
 - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
 - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1338.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

8 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);

- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1;

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco.

c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);

d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto:

- dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- dovranno inoltre rispondere alle medesime prescrizioni previste per i bitumi;
- per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

12 - I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

- contenuto di legante misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
- granulometria misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;
- massa volumica massima misurata secondo UNI EN 12697-5;
- compattabilità misurata secondo la norma UNI EN 12697-10.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 10966, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate:

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati;
- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie;
- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;

- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

6 - I vetri pressati per vetrocimento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;

- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;
- resistenza a trazione (non tessuti UNI 8279-4);
- resistenza a lacerazione (non tessuti UNI EN ISO 9073-4; tessuti UNI 7275);
- resistenza a perforazione con la sfera (non tessuti UNI EN 8279-11; tessuti UNI 5421);
- assorbimento dei liquidi (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- assorbimento (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- variazione dimensionale a caldo (non tessuti UNI EN 8279-12);
- permeabilità all'aria (non tessuti UNI EN 8279-3).

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

Trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004-1, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

INFISSI

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Tipologia

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alle norme UNI 8369-1 e 2 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b,); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'intrusione.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antine) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo

funzionamento.

- a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Porte e portoni omologati EI

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Porte scorrevoli

Per motivi progettuali ovvero funzionali allo spazio disponibile è sempre più frequente il caso di soluzioni con porte scorrevoli. Al pari di altri tipi di serramenti, anche questi dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni esecutivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intenderà comunque, nel loro insieme, una realizzazione conforme alle indicazioni previste dalla norma UNI EN 1628 in materia di resistenza alle sollecitazioni e alla UNI EN 12046-2 per le forze di manovra indicate.

Le porte scorrevoli potranno essere:

- interne (o a scomparsa)
- esterne rispetto al muro.

Porte scorrevoli interne

Le porte scorrevoli "interne" (o a scomparsa), quando aperte, saranno allocate completamente all'interno della parete che le ospita. Le ante di tali porte potranno essere previste con una o più ante.

Nel caso di porte scorrevoli a due ante sarà previsto un sistema a scorrimento con due controtelai, o cassettoni più piccoli rispetto all'apertura, posti ai lati. Il controtelaio potrà essere posto su un unico lato e largo abbastanza da alloggiare le due ante parallele che scorreranno contrapposte e si eclisseranno nello stesso vano.

Porte scorrevoli esterne

Le porte scorrevoli "esterne", correranno su un binario o un bastone fissato alla parete e quando aperte, l'anta si sovrapporrà ad essa impegnando uno spazio pari alla grandezza dell'anta stessa.

Con le porte scorrevoli esterne si potrà sfruttare meglio lo spazio interno alla parete potendo installare impianti, cavi sottotraccia, prese e interruttori, che diversamente non sarebbe possibile inserire. Le ante delle porte scorrevoli esterne saranno sempre a vista e si muoveranno lungo la parete, lateralmente all'apertura, su di un binario prefissato.

Per entrambi i tipi di porta potranno essere previste ante di varia finitura ovvero in vetro di design opaco o trasparente al fine di donare maggiore luminosità agli ambienti serviti.

Caratteristiche del controtelaio

La struttura del controtelaio o cassonetto sarà in acciaio zincato, di spessore idoneo sia nei fianchi che nei profili posteriore e di fondo. Il fianco del cassonetto sarà realizzato in un unico pezzo di lamiera e presenterà delle grecature per conferire una maggiore rigidità alla struttura. Una rete metallica, che completerà il fianco, sarà prevista in acciaio zincato e fissata al fianco mediante graffette consentendo così l'ancoraggio diretto dello strato d'intonaco finale. Si avrà cura inoltre, di prevedere una rete a maglia fine in fibra di vetro che, posta nella parte di giunzione tra cassonetto e laterizio, fungerà da protezione per possibili fessurazioni dell'intonaco.

Nel caso di parete da realizzare in cartongesso, dovrà essere previsto un controtelaio con profili orizzontali in acciaio zincato atti sia a rinforzare la struttura che a facilitare l'applicazione e il fissaggio delle lastre di cartongesso.

Il sistema di scorrimento sarà composto da un profilo guida in alluminio, o altro materiale equivalente, e sarà fissato in modo stabile, corredato da carrelli con cuscinetti dalla portata (in kg) superiore al peso della porta da sostenere.

Infissi esterni ed interni per i disabili

Generalità e normativa

La legislazione italiana ed europea ha da tempo regolamentato la progettazione di nuovi edifici e la riqualificazione o rifunzionalizzazione di quelli esistenti, in assenza di barriere, per rendere fruibile lo spazio urbano ed edilizio anche alle persone con mobilità ridotta.

In relazione alle finalità riportate nelle norme, devono essere contemplati tre livelli di qualità dello spazio costruito:

- **l'accessibilità:** il livello più alto poiché consente subito la totale fruizione;
- **la visitabilità:** il livello di accessibilità limitato a una parte dell'edificio o delle unità immobiliari, che consente, comunque, ogni tipo di relazione fondamentale anche alla persona con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale;
- **l'adattabilità:** il livello ridotto di qualità, tuttavia modificabile, per originaria previsione progettuale, di trasformazione in livello di accessibilità.

Quindi per conseguire la completa accessibilità e fruibilità dell'edificio è importante adottare le giuste soluzioni di alcuni punti-chiave quali, ad esempio, l'accesso, i collegamenti verticali e orizzontali nonché la dotazione di adeguati servizi igienici.

Le principali norme e linee guida in favore dell'eliminazione delle barriere architettoniche, sono contenute nei seguenti dispositivi legislativi e norme:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236. "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- Norma UNI/PdR 24 "Abbattimento barriere architettoniche - Linee guida per la riprogettazione del costruito in ottica universal design".

Le porte di accesso agli edifici

Le porte disposte su percorsi d'ingresso dovranno consentire e facilitare il passaggio di persone disabili ed essere utilizzate da persone con mobilità ridotta.

Le porte di accesso di ogni edificio dovranno essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un transito comodo anche da parte di persona su sedia a ruote.

Il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti dovranno essere complanari, e adeguatamente dimensionati sia per le manovre con la sedia a ruote, sia rispetto al tipo di apertura. Per dimensioni, posizionamento, e manovrabilità la porta sarà tale da consentire un'agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo.

Le porte battenti e le porte automatiche dovranno poter essere utilizzate senza pericolo. La durata dell'apertura di una porta automatica dovrà permettere il passaggio delle persone a mobilità ridotta.

Il sistema di rilevamento delle persone deve essere regolato in modo da aprire la porta rapidamente e realizzato per individuare individui di ogni taglia.

Le porte internamente a vetri dovranno essere facilmente individuabili sia da aperte sia da chiuse dalle persone ipovedenti di tutte le taglie e creare impedimenti visuali, mediante l'uso di elementi visivi a contrasto,

incollati, dipinti, incisi o intarsiati nel vetro.

Porte interne

Per le porte interne sono suggerite, se non diversamente disposto dal progetto esecutivo e dalla DL, porte scorrevoli o similari purché di facile manovrabilità e che non rappresentino intralcio e non richiedano grossi sforzi di apertura. Sono da evitare i meccanismi di ritorno automatico, nel caso non prevedano sistemi di fermo a fine corsa.

Ogni porta deve avere un angolo di apertura almeno pari a 90°.

La larghezza del passaggio utile dovrà essere misurata tra il battente aperto a 90° e il telaio della porta, maniglia non compresa, e sarà normalmente pari a:

- 0,83 m per una porta da 0,90 m;
- 0,77 m per una porta da 0,80 m.

Comunque dovranno essere poste in opera porte la cui larghezza della singola anta non sia superiore a 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati a un'altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

Le maniglie delle porte dovranno essere facilmente impugnate in posizione in piedi e seduto, per cui la loro altezza dovrà essere compresa tra 85 e 95 cm, quella consigliata è di 90 cm.

L'estremità delle maniglie delle porte dovrà essere situata a oltre 0,40 m da un angolo rientrante o da un altro ostacolo all'avanzamento di una sedia a rotelle. Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente arrotondate.

L'estensione della maniglia sarà una soluzione realizzabile ma bisognerà comunque verificare che lo sforzo all'apertura sia inferiore a 50 N nel punto di presa della maniglia, in presenza o meno di un dispositivo con chiusura automatica.

Infissi esterni

Dovranno essere installate finestre che garantiscano una buona visibilità sia a chi è costretto in posizione sdraiata, sia a chi, in carrozzella, osserva l'ambiente esterno da una posizione più bassa.

La soglia tra balcone e ambiente interno non deve avere un dislivello tale da costituire ostacolo al passaggio di una persona su sedia a ruote.

Non sarà possibile installare porte-finestre con traversa orizzontale a pavimento avente un'altezza tale da impedire il transito di una sedia a ruote.

I serramenti con ante a scorrimento orizzontale dovranno essere facilmente manovrati da tutte le persone a condizione che il movimento non richieda una forza superiore ad 8 Kg e la maniglia sia situata ad un'altezza adeguata alle persone in carrozzina.

Gli infissi aventi ante a bilico o vasistas dovranno essere facilmente manovrate da tutte le persone purché non sia necessario un movimento violento, non sia prevista un'inclinazione eccessiva e l'eventuale meccanismo a leva sia azionabile da adeguata altezza.

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando, dovrà essere compresa tra cm. 100 e 130 (si consigliano 115 cm).

La maniglia dovrà essere a leva; in esigenza di maggiore forza si consiglia una maniglia a leva con movimento verticale.

Si dovranno predisporre dei comandi a distanza per eventuali finestre più alte o dei sistemi di apertura automatica.

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura,

oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Pavimentazioni" (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
- e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
- f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

3 - Prodotti fluidi o in pasta.

- a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
 - capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
 - reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
 - impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
 - effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
 - adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
 - tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
 - impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
 - pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
 - vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
 - rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
 - dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
 - essere traspiranti al vapore d'acqua;

- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

MATERIALI ISOLANTI NATURALI

Cartongesso

Per cartongesso si intende il prodotto conforme ed utilizzato secondo le Norme UNI EN 13915 - UNI 11424. I pannelli sono costituiti in gesso, ricavato dalla cottura della roccia di solfato di calcio, rinforzato da due fogli di cartone resistente che fungono da armatura esterna. La struttura a micro e macropori rende il prodotto in grado di resistere all'umidità in eccesso, assorbire rumori e vibrazioni, fermo restando l'incombustibilità per eccellenza dei prodotti utilizzati.

Le lastre di cartongesso possono essere utilizzate in modalità accoppiata con altri materiali isolanti e/o per la costituzione di pareti interne, contropareti, controsoffitti e simili.

Nella principale applicazione, le pareti in cartongesso, sono costituite da una struttura modulare metallica in lamiera d'acciaio zincata composta da guide ad "U" orizzontali superiori ed inferiori e montanti a "C" verticali a cui vengono fissate le lastre di gesso protetto e le giunture tra le lastre ed i punti dove sono state inserite le viti vengono stuccati e rasati. Lo spessore finale delle pareti in cartongesso può variare generalmente da 75 mm a 125 mm.

Le pareti in cartongesso vanno consegnate pronte per ricevere la tinteggiatura o altro decoro, previa eventuale opera di carteggiatura.

Le pareti in cartongesso offrono svariate possibilità di applicazioni. Modificando inoltre la tipologia di isolante da inserire all'interno delle pareti in cartongesso, si aggiungono, alla funzione base di contro-tamponamento interno, anche altre prestazioni che puntano al miglioramento del fonoisolamento, della resistenza termica, della resistenza all'umidità e alla diffusione del vapore acqueo, agli urti e alla resistenza e reazione al fuoco.

Le pareti in cartongesso possono inoltre ospitare impianti elettrici, canalizzazioni e condutture sanitarie se vengono utilizzate lastre specifiche per ambienti umidi.

L'elasticità ed il peso contenuto sono caratteristiche specifiche che permettono alle lastre ed alla struttura in acciaio zincato di resistere alle vibrazioni.

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE IN CARTONGESSO

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti e simili.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma UNI EN 520, saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m^3 , il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;
4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;
5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m^2 ;
6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;
8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma UNI EN 14195 in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Posa in opera

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma UNI 11424 e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare

da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma UNI EN 13963. Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma UNI EN 13963.

IMPIANTISTICA

GLI IMPIANTI

Generalità

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e

subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tubazioni e Raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.
I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.
Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.
Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.

b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione.

b) Reti di distribuzione acqua fredda.

c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure

2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure

3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;

- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;

- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;

- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;

- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.

Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
 - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
 - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
- c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
- In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
- b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

IMPIANTI DI ASCENSORI, MONTACARICHI, SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI

Classificazione

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

Definizioni

- Ascensore:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.

- Montacarichi:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.

- Scala mobile:

installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.

- Marciapiede mobile:

installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

- Servoscale:

apparecchiature atte a consentire, in alternativa ad un ascensore o rampa inclinata, il superamento di un dislivello a persone con ridotta o impedita capacità motoria. Tali apparecchiature sono consentite in via alternativa ad ascensori negli interventi di adeguamento o per superare differenze di quota contenute.

Disposizioni Generali per l'Impianto e l'Esercizio

Ascensori e montacarichi

Tutti gli ascensori, montacarichi e loro componenti dovranno essere conformi alle norme UNI EN 81-20 e UNI EN 81-50.

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- d.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 e s.m.i. "Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori";
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37, per quanto applicabile;
- d.m. 15 Settembre 2005 antincendio ascensori;
- d.P.R. 28 marzo 1994, n.268 – Regolamento recante attuazione della direttiva n.90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleoelettrici;
- d.m. Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236;
- d.m. 587/87, per gli ascensori elettrici;
- d.m. 28 maggio 1979 e s.m.i., che integra il d.P.R. 1497/63, per gli ascensori idraulici;
- d.P.R. 1497/63 e s.m.i.

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- D.M. 09 marzo 2015 recante "Disposizioni relative all'esercizio degli ascensori in servizio pubblico destinati al trasporto di persone";
- Legge 1110/27 e s.m.i. recante "Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto e l'esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico".

Scale e marciapiedi mobili

La norma UNI EN 115-1 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e di marciapiedi mobili.

Le scale e i marciapiedi mobili non sono soggette ad una normativa cogente, tranne che per le scale mobili in servizio pubblico soggette alle caratteristiche indicate all'articolo 6 del D.M. 18 settembre 1975.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Caratteristiche Tecniche degli Impianti

Ascensori

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 che stabilisce le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:
 - a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
 - b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche

- merci;
- c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
- d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
- e) montacarichi.
- UNI ISO 4190 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190 che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Il numero di ascensori, la velocità, la portata saranno chiaramente definite e rispondenti alle richieste dell'opera; i vani corsa dovranno essere liberi da qualsiasi tubazione o condotto estraneo all'impianto e saranno in conformità con le norme di sicurezza ed antincendio.

I locali macchinari avranno porte chiudibili a chiave, illuminazione e spazio sufficienti per le operazioni di manutenzione; le cabine avranno porte metalliche, pulsantiere di comando e tutti gli accessori di uso e manovra.

L'impianto elettrico sarà installato, salvo diversa prescrizione, in tubazioni metalliche (nei vani di corsa) e plastica rigida (nelle murature) ed avrà cavi di isolamento adeguato ed interruttori di arresto sia nel locale ascensori posto in copertura dell'edificio che nella fossa di extracorsa.

L'appaltatore dovrà, durante la messa in opera, attuare tutti gli accorgimenti necessari a garantire la perfetta corrispondenza con la normativa già richiamata con particolare riguardo alla sicurezza e prevenzione incendi.

Scale e marciapiedi mobili

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei Lavori i dettagli relativi.

Caratteristiche Tecniche degli Impianti

Servoscale

I servoscale devono essere rispondenti alle specifiche di cui all'articolo 8.1.13 del decreto ministeriale 14 giugno 1989, n.236 e della norma UNI EN 81-40 e 41 garantendo un agevole accesso e stazionamento della persona in piedi, seduta o su sedia a ruote, e agevole manovrabilità dei comandi e sicurezza sia delle persone trasportate che di quelle che possono venire in contatto con l'apparecchiatura in movimento. A tal fine le suddette apparecchiature devono essere dotate di sistemi anticaduta, anticesoimento, antischiacciamento, antiurto e di apparati atti a garantire sicurezze di movimento, meccaniche, elettriche e di comando. Lo stazionamento dell'apparecchiatura deve avvenire preferibilmente con la pedana o piattaforma ribaltata verso la parete o incassata nel pavimento. Lo spazio antistante la piattaforma, sia in posizione di partenza che di arrivo, deve avere una profondità tale da consentire un agevole accesso o uscita da parte di una persona su sedia a ruote.

I servoscala si distinguono nelle seguenti categorie:

- a) pedana servoscala: per il trasporto di persona in piedi;
- b) sedile servoscala: per il trasporto di persona seduta;
- c) pedana servoscala a sedile ribaltabile: per il trasporto di persona in piedi o seduta;
- d) piattaforma servoscala a piattaforma ribaltabile: per il trasporto di persona su sedia a ruote;
- e) piattaforma servoscala a piattaforma e sedile ribaltabile: per il trasporto di persona su sedia a ruote o persona seduta.

Nei luoghi aperti al pubblico e di norma nelle parti comuni di un edificio, i servoscala devono consentire il superamento del dislivello anche a persona su sedia a ruote: in tale caso, allorché la libera visuale tra persona su piattaforma e persona posta lungo il percorso dell'apparecchiatura sia inferiore a mt. 2, è necessario che l'intero spazio interessato dalla piattaforma in movimento sia protetto e delimitato da idoneo parapetto e quindi l'apparecchiatura marci in sede propria con cancelletti automatici alle estremità della corsa.

In alternativa alla marcia in sede propria è consentita marcia con accompagnatore lungo tutto il percorso con comandi equivalenti ad uso dello stesso, ovvero che opportune segnalazioni acustiche e visive segnalino l'apparecchiatura in movimento.

In ogni caso i servoscala devono avere le seguenti caratteristiche:

DIMENSIONI:

- per categoria a) pedana non inferiore a cm. 35 x 35;

- per categorie b) e c) sedile non inferiore a cm 35 x 40, posto a cm 40 - 50 dal sottostante predellino per appoggio piedi di dimensioni non inferiori a cm 30 x 20;
- per categorie d) ed e) piattaforma (escluse costole mobili) non inferiori a cm 70 x 75 in luoghi aperti al pubblico.

PORTATA:

- per le categorie a) b) e c) non inferiore a Kg 100 e non superiore a Kg 200
- per le categorie d) ed e) non inferiore a Kg 150 in luoghi aperti al pubblico e 130 negli altri casi.

VELOCITA':

- massima velocità riferita a percorso rettilineo 10 cm/sec

COMANDI:

- sia sul servoscala che al piano devono essere previsti comandi per salita-discesa e chiamata-rimando posti ad un'altezza compresa tra cm 70 e cm 110. È consigliabile prevedere anche un collegamento per comandi volanti ad uso di un accompagnatore lungo il percorso.

ANCORAGGI:

- gli ancoraggi delle guide e loro giunti devono sopportare il carico mobile moltiplicato per 1,5.

I servoscale sono in genere costruiti secondo i seguenti differenti sistemi tecnici.

Sistema di trazione: Pignone e cremagliera

Attraverso un motore ed una ruota dentata applicati sulla pedana, la piattaforma si "arrampica" su per la scala seguendo il percorso disegnato dalla guida su per la scala.

Sistema di trazione: aderenza

Il motore è sempre installato sulla piattaforma, ma al posto della ruota dentata vi sono una serie di rulli che aderiscono a pressione ad una guida. Così, ruotando i rulli, la piattaforma sale e ridiscende la guida.

Sistema di trazione: Fune

In questa soluzione tecnica il motore risiede esternamente al veicolo. Il funzionamento è simile a quello delle funivie. Il motore risiede nella parte alta della scala. La pedana, attaccata alla fune, viene trainata dal motore.

Requisiti di sicurezza

SICUREZZE ELETTRICHE:

- tensione massima di alimentazione V 220 monofase (preferibilmente V 24 cc.) - tensione del circuito ausiliario: V 24 - interruttore differenziale ad alta sensibilità (30 mA) - isolamenti in genere a norma CEI - messa a terra di tutte le masse metalliche; negli interventi di ristrutturazione è ammessa, in alternativa, l'adozione di doppi isolamenti.

SICUREZZE DEI COMANDI:

- devono essere del tipo "uomo presente" e protetti contro l'azionamento accidentale in modo meccanico oppure attraverso una determinata sequenza di comandi elettrici; devono essere integrati da interruttore a chiave estraibile e consentire la possibilità di fermare l'apparecchiatura in movimento da tutti i posti di comando. I pulsanti di chiamata e rimando ai piani devono essere installati quando dalla posizione di comando sia possibile il controllo visivo di tutto il percorso del servoscala ovvero quando la marcia del servoscala avvenga in posizione di chiusura a piattaforma ribaltata.

SICUREZZA MECCANICA:

- devono essere garantite le seguenti caratteristiche:
 - a) coefficiente di sicurezza minimo: $k=2$ per parti meccaniche in genere ed in particolare:
 - per traino a fune (sempre due indipendenti) $k=6$ cad;
 - per traino a catena (due indipendenti $k=6$ cad. ovvero una $k = 10$);
 - per traino pignone cremagliera o simili $k=2$;
 - per traino ad aderenza $k=2$.
 - b) limitatore di velocità con paracadute che entri in funzione prima che la velocità del mezzo mobile superi di 1,5 volte quella massima ed essere tale da comandare l'arresto del motore principale consentendo

- l'arresto del mezzo mobile entro uno spazio di cm 5 misurato in verticale dal punto corrispondente all'entrata in funzione del limitatore
- c) freno mediante dispositivi in grado di fermare il mezzo mobile in meno di cm 8 misurati lungo la guida, dal momento della attivazione.

SICUREZZA ANTICADUTA:

- per i servoscala di tipo a) b) c) si devono prevedere barre o braccioli di protezione (almeno uno posto verso il basso) mentre per quelli di tipo d) ed e) oltre alle barre di cui sopra si devono prevedere bandelle o scivoli ribaltabili di contenimento sui lati della piattaforma perpendicolari al moto.

Le barre, le bandelle, gli scivoli ed i braccioli durante il moto devono essere in posizione di contenimento della persona e/o della sedia a ruote.

Nei servoscala di categoria d) ed e) l'accesso o l'uscita dalla piattaforma posta nella posizione più alta raggiungibile deve avvenire con un solo scivolo abbassato.

Lo scivolo che consente l'accesso o l'uscita dalla piattaforma scarica o a pieno carico deve raccordare la stessa al calpestio mediante una pendenza non superiore al 15%.

SICUREZZA DI PERCORSO:

Lungo tutto il percorso di un servoscala lo spazio interessato dall'apparecchiatura in movimento e quello interessato dalla persona utilizzatrice, deve essere libero da qualsiasi ostacolo fisso o mobile quali porte, finestre, sportelli, intradosso solai sovrastanti ecc.

Nei casi ove non sia prevista la marcia in sede propria del servoscala, dovranno essere previste le seguenti sicurezze:

- sistema antincendio nel moto verso l'alto da prevedere sul bordo superiore del corpo macchina e della piattaforma.
- sistema antischiacciamento nel moto verso il basso interessante tutta la parte al di sotto del piano della pedana o piattaforma e del corpo macchina
- sistema antiurto nel moto verso il basso da prevedere in corrispondenza del bordo inferiore del corpo macchina e della piattaforma.

La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente.
- raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

IMPIANTI ELETTRICI

CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI - ESECUZIONE DEI LAVORI - VERIFICHE E

PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI

Indicazioni generali

Quale regola generale si intende che tutti i materiali, apparecchiature e componenti, previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

Tali materiali e apparecchiature saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione di progetto; inoltre, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI UNEL ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale;

essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminariamente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

Caratteristiche tecniche di impianti e componenti

Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna ed eventuale cabina elettrica;
- circuiti montanti, circuiti derivati e terminali;
- quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari;
- alimentazioni di apparecchi fissi e prese;
- punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare

l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare l'azienda fornitrice dello stesso.

Criteri di progetto

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimi valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimi eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

Criteri di scelta dei componenti

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente.

Accettazione dei materiali

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

Cavi

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

La composizione dei cavi ammessi sono da intendersi nelle seguenti parti:

- il conduttore: la parte metallica destinata a condurre la corrente;
- l'isolante: lo strato esterno che circonda il conduttore;
- l'anima: il conduttore con il relativo isolante;
- lo schermo: uno strato di materiale conduttore che è inserito per prevenire i disturbi;
- la guaina: il rivestimento protettivo di materiale non metallico aderente al conduttore.

Il sistema di designazione, ricavato dalla Norma CEI 20-27, si applica ai cavi da utilizzare armonizzati in sede CENELEC. I tipi di cavi nazionali, per i quali il CT 20 del CENELEC ha concesso espressamente l'uso, possono utilizzare tale sistema di designazione. Per tutti gli altri cavi nazionali si applica la tabella CEI-UNEL 35011: "Sigle di designazione".

Ai fini della designazione completa di un cavo, la sigla deve essere preceduta dalla denominazione "Cavo" e dalle seguenti codifiche:

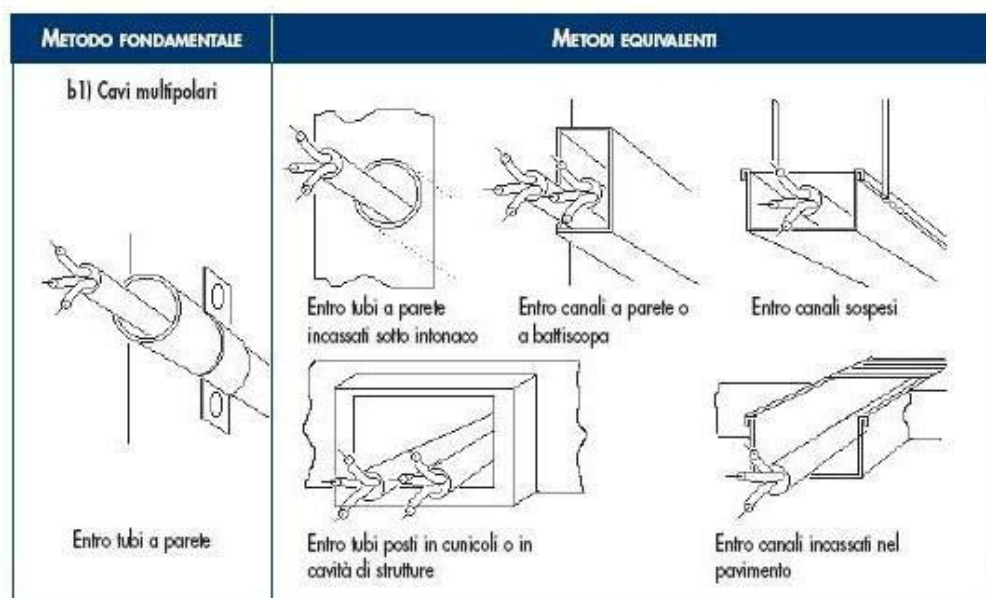
1. Numero, sezione nominale ed eventuali particolarità dei conduttori;

2. Natura e grado di flessibilità dei conduttori;
3. Natura e qualità dell'isolante;
4. Conduttori concentrici e schermi sui cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
5. Rivestimenti protettivi (guaine/armature) su cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
6. Composizione e forma dei cavi;
7. Conduttori concentrici e schermi sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
8. Rivestimenti protettivi (guaine armature) sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
9. Eventuali organi particolari;
10. Tensione nominale.

Alla sigla seguirà la citazione del numero della tabella CEI-UNEL, ove questa esista, e da eventuali indicazioni o prescrizioni complementari precisati.

Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore. I metodi di installazione consentiti potranno comprendere uno o più tra quelli illustrati di seguito, come da indicazione progettuale e/o della Direzione Lavori:



Colorazione delle anime

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Saranno comunque ammesse altre colorazioni per cavi in bassa tensione, in particolare per cavi unipolari secondo la seguente tabella:

Individuazione dei conduttori tramite colori		
Uso		Colore
consigliato come conduttore di fase		nero
consigliato come conduttore di fase		marrone
per uso generale		rosso
per uso generale		arancione
conduttore di neutro o mediano		blu chiaro
per uso generale		viola
per uso generale		grigio
per uso generale		bianco
per uso generale		rosa
per uso generale		turchese
conduttore di protezione (PE)		giallo-verde
conduttore PEN		blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni
conduttore PEN		giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni
conduttore di neutro o mediano nudo quando identificato mediante colore		banda blu chiara, larga da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile
		colorazione blu chiaro per tutta la lunghezza
conduttore di protezione nudo quando identificato mediante colore		nastro bicolore giallo-verde, largo da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile
		colorazione giallo-verde per tutta la lunghezza

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 9 agosto 2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il primo luglio 2017.

I cavi non ancora disponibili al momento della redazione del progetto potranno essere prescritti dal professionista e installati purché immessi sul mercato prima del primo luglio. I cavi acquistati prima del primo luglio potranno essere utilizzati senza limiti di tempo. Tuttavia dovranno essere impiegati cavi CPR corrispondenti qualora questi dovessero rendersi disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da

proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE	
Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$Sp = S$ $Sp = 16$ $Sp = S/2$

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE);
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE).

Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione all'ambiente di installazione / livello di rischio incendio

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
Fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (3)	Acidità (4)		
B2ca	s1a	d1	a1	AEREOSTAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE IN TUTTO O IN PARTE SOTTERRANEE • GALLERIE STRADALI DI LUNGHEZZA SUPERIORE AI 500M • FERROVIE SUPERIORI A 1000M.	FG 180M16 1- 0,6/1 kV FG 180M18 - 0,6/1 kV
Cca	s1b	d1	a1	STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI IN REGIME DI RICOVERO OSPEDALIERO E/O RESIDENZIALE A CICLO CONTINUATIVO E/O DIURNO • CASE DI RIPOSO PER ANZIANI CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI DI ASSISTENZA SPECIALISTICA IN REGIME AMBULATORIALE, IVI COMPRESSE QUELLE RIABILITATIVE, DI DIAGNOSTICA STRUMENTALE E DI LABORATORIO • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO IN GENERE IMPIANTI E CENTRI SPORTIVI, PALESTRE, SIA DI CARATTERE PUBBLICO CHE PRIVATO • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI	FG160M16 - 0,6/1 kV
					FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750 V

				TURISTICI • AGRITURISMI • OSTELLI PER LA GIOVENTÙ • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE ALL'ARIA APERTA (CAM-PEGGI, VILLAGGI TURISTICI, ECC.) CON CAPACITÀ RICETTIVA SUPERIORE A 400 PERSONE • SCUOLE DI OGNI ORDINE, GRADO E TIPO, COLLEGI, ACCADEMIE CON OLTRE 100 PERSONE PRESENTI • ASILI NIDO CON OLTRE 30 PERSONE PRESENTI • LOCALI ADIBITI AD ESPOSIZIONE E/O VENDITA ALL'INGROSSO AL DETTAGLIO, FIERE E QUARTIERI FIERISTICI • AZIENDE ED UFFICI CON OLTRE 300 PERSONE PRESENTI • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO SUPERIORE A 24M.	
Cca	s3	d1	a3	EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO INFERIORE A 24M • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI.	FG16OR16 - 0,6/1 kV
					FS17 - 450/750 V
Eca	-	-	-	ALTRE ATTIVITÀ: INSTALLAZIONI NON PREVISTE NEGLI EDIFICI DI CUI SOPRA E DOVE NON ESISTE RISCHIO DI INCENDIO E PERICOLO PER PERSONE E/O COSE.	H05RN – F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

Comandi e prese a spina

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Comandi in costruzioni a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

Quadri elettrici

Quadri elettrici da appartamento o similari

All'ingresso di ogni appartamento dovrà installarsi un quadro elettrico composto da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori dovranno avere profondità non superiore a 60/65 mm e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per l'alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi dovranno avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello dovranno avere il fissaggio a vite

per una migliore tenuta. In entrambi i casi gli apparecchi non dovranno sporgere dal coperchio ed il complesso coperchio portello non dovrà sporgere dal filo muro più di 10 mm. I quadri in materiale plastico dovranno avere l'approvazione IMQ per quanto riguarda la resistenza al calore, e al calore anormale e al fuoco.

I quadri elettrici d'appartamento dovranno essere adatti all'installazione delle apparecchiature prescritte, descritte al paragrafo "Interruttori scatolati".

Istruzioni per l'utente

I quadri elettrici dovranno essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature. È opportuno installare all'interno dei quadri elettrici un dispositivo elettronico atto ad individuare le cause di guasto elettrico. Qualora tale dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, potrà omettersi l'illuminazione di emergenza prevista al punto successivo.

Illuminazione di emergenza dei quadri di comando

Al fine di consentire all'utente di manovrare con sicurezza le apparecchiature installate nei quadri elettrici anche in situazioni di pericolo, in ogni quadro dovranno essere installate una o più lampade di emergenza fisse o estraibili ricaricabili con un'autonomia minima di 2 ore.

Quadri di comando in lamiera

I quadri di comando dovranno essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio sia stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Quadri di comando isolanti

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (CEI 50-11).

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

Interruttori magnetotermici e differenziali

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde

garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione. Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Interruttori modulari

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

Prove dei materiali

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- al Regolamento CPR UE n. 305/2011.

Si riportano a titolo meramente esemplificativo le seguenti norme:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione;
- CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni;
- CEI 64-50. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.

Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici

Cavi e conduttori

a) isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25

mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

Direzione dei lavori

La Direzione dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

Posa in opera delle canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam. i	Sezione dei cavi - mm ²								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore

della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Posa in opera dei cavi elettrici

Cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "*Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi*".

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

Sistemi di protezione dell'impianto elettrico

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale

o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove R_d è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).}$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- 3.000 A nel caso di impianti monofasi;
- 4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

1. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
2. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
3. dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
4. dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Protezione dalle scariche atmosferiche

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

In particolare i criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;
- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

Stabilizzazione della tensione

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI e di legge

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte dell'impresa appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Appaltatore, contemplate nel presente disciplinare ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Appaltatore di render note tempestivamente alla Stazione Appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Stazione Appaltante possa disporre di conseguenza.

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del disciplinare.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

IMPIANTO ANTINCENDIO - OPERE PER LA PREVENZIONE INCENDI

Generalità

Nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati.

L'impianto antincendio conforme alle norme vigenti, dove previsto, dovrà avere una rete di distribuzione indipendente con colonne montanti di diametro non inferiore a 70 mm., avere prese ai vari piani con rubinetti e tubazioni non inferiore a 45 mm.

In corrispondenza dell'ingresso degli edifici o nei punti disposti dalla Direzione dei Lavori, la rete dovrà avere una o più prese per l'innesto del tubo premente delle autopompe dei Vigili del Fuoco per la fornitura di acqua agli idranti secondo la UNI 10779 facilmente accessibili e opportunamente segnalati; la presa avrà una valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione ed una valvola di sicurezza con allacciamento allo scarico.

Gli idranti saranno posizionati, salvo altre prescrizioni, sui pianerottoli delle scale, nelle zone di percorso principali, in corrispondenza delle entrate delle autorimesse interrate ed alloggiati in cassette con sportello di protezione.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671, UNI EN 14540, UNI 9487 e dotata della marcatura CE.

A completamento dell'impianto antincendio dovranno essere previste opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa vigente per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere.

Tali interventi prevedono gli elementi di seguito indicati.

Porte Tagliafuoco

Porta tagliafuoco EI 60, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore \$MANUAL\$ mm, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione termoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipánico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

(\$MANUAL\$ - A un battente/a due battenti)

A un battente di altezza nominale fino a 2200 mm:
dimensione nominale (foro muro) larghezza fino a \$MANUAL\$ mm

A due battenti di altezza nominale fino a 2200 mm:
dimensione nominale (foro muro) larghezza \$MANUAL\$ mm

Porta tagliafuoco EI 120, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore \$MANUAL\$ mm, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e, secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per

- regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione tempoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

Portone antincendio EI 120 o EI 180 scorrevole orizzontale ad un'anta, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, spessore mm. \$MANUAL\$ costituito da:

- Anta composta da telaio perimetrale in acciaio presso piegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, completo di guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature;
- Guida portante superiore in lamiera d'acciaio con carrelli regolabili, con ruota dotata di cuscinetti e con labirinto di tenuta al fuoco, carter copriguida, rullo di guida a pavimento incassato sotto l'anta, montante e scatola guida contrappesi, maniglia incorporata per la chiusura manuale incassata o esterna;
- Sistema automatico di chiusura a mezzo sgancio termosensibile a doppia piastrina metallica saldata con materiale fusibile a 70 ° C non riutilizzabile;
- Regolatore di velocità (obbligatorio oltre i 12 m2 o per L.> 3100 mm.);
- Ammortizzatori idraulici di fine corsa tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente e con allegata certificazione di omologazione.

Portello antincendio EI 120 o EI 180 costituito da un'anta scorrevole verticale su guide a contrappeso, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, spessore mm. \$MANUAL\$ costituito da:

- Anta composta da telaio perimetrale in acciaio presso piegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, completo di guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature;
- Telaio oltre luce in lamiera di acciaio scatolato con labirinto di tenuta alla fiamma, completo di guarnizione termo espandente, sistema automatico di chiusura a mezzo sgancio termosensibile tarato a 70 °C non riutilizzabile, munito, per dimensioni oltre i 3 m2. di ammortizzatori idraulici di fine corsa tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta;
- Maniglie ad incasso su ambo i lati sul filo inferiore del pannello;
- Regolatore di velocità (obbligatorio oltre i 12 m2 o per L.> 3100 mm.);
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente e con allegata certificazione di omologazione.

Maniglione antipanico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista del tipo:

- a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Chiudiporta non collegati a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno

del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, urto di chiusura regolabile sul braccio;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

Chiudiporta da collegare a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, regolazione frontale della pressione di apertura, regolazione frontale dell'urto di chiusura finale, con bloccaggio elettromagnetico a tensione di esercizio di 24V;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

La centralina monozona dovrà essere completa di sensore ottico di fumo e sensore termico funzionante autonomamente con alimentatore proprio integrato.

Nel caso di impianto centralizzato si dovrà predisporre, in conformità con il progetto dell'impianto stesso, la quantità richiesta di sensori termici ed ottici da collegare ad un'unità centrale di controllo adeguata per la gestione dell'impianto stesso e che dovrà essere installata in locale protetto.

Finestratura da inserire sulle ante di porte antincendio costituita da vetro tagliafuoco trasparente, multistrato, fermavetro e quanto altro necessario per il completo funzionamento con caratteristiche di resistenza al fuoco certificata e classificata secondo norma UNI EN 1634-1.

Classe di resistenza EI 60 (spessore indicativo mm 21)

dimensioni 400 x 300 mm

dimensioni 600 x 400 mm

dimensioni 600 x 750 mm

dimensioni 400 x 1200 mm

diametro 400 mm

Classe di resistenza EI 120 (spessore indicativo mm 50)

dimensioni 400 x 300 mm

dimensioni 600 x 400 mm

dimensioni 600 x 750 mm

dimensioni 400 x 1200 mm

diametro 400 mm

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente, alle relative norme UNI e dotati di marcatura CE.

Sistemi Rivelazione Incendi

Generalità

L'impianto dovrà essere realizzato a norma UNI 9795 per la parte di rivelazione e UNI EN 15004, UNI ISO 14520 per la parte di spegnimento; i componenti dell'impianto dovranno essere idonei ai luoghi dove verranno installati.

Per la gestione dell'intero impianto dovrà essere impiegata una centrale di rivelazione idonea anche al comando dello spegnimento. I rivelatori dovranno essere costruiti in accordo con le norme UNI EN 54 e certificati da Ente notificato a livello europeo.

Centrale rivelatori incendio dotata di minimo \$MANUAL\$ circuiti di allarme, fino a \$MANUAL\$ zone. Possibilità di controllare n. \$MANUAL\$ rivelatori per linea, dotato di circuito di allarme per il controllo e gestione dei segnali provenienti dalle linee automatiche e manuali. Composto da un microprocessore con la funzione di elaborare e supervisionare delle funzioni principali tra apparecchiatura e utente. Segnalazione degli stati di allarme. Sistema di alimentazione tramite alimentatore carica-batteria incorporato e batteria di emergenza con carica minima di 30 ore.

Centrale di rivelazione incendi e di estinzione dotata di minimo \$MANUAL\$ circuiti di allarme espandibili a \$MANUAL\$, a loro volta in grado di controllare fino a \$MANUAL\$ rivelatori ciascuno, dotata di circuito di preallarme ed allarme a tempo programmabile, per il controllo e la gestione dei segnali provenienti da linee di rivelatori automatici e manuali di incendio e per il controllo e l'attivazione di impianti di rivelazione e spegnimento automatico, composta da sezione principale a microprocessore con la funzione di elaborazione e supervisione delle funzioni principali e di interfaccia con l'utente mediante un display programmabile con indicazione di allarme per ogni zona di rivelazione o settore di spegnimento, con segnalatore di guasto fra le varie linee colleganti i rivelatori e possibilità di scollegamento, segnalata da spia luminosa, delle singole linee, alimentatore caricabatterie incorporato e batterie di emergenza con carica per 72 ore, circuito di esclusione dell'alimentazione a batteria, segnalato da spia (per impedire, in caso di raggiungimento del limite di scarica della batteria, il danneggiamento della stessa), alimentazione primaria di rete o secondaria a 24 VCC, completo di test spie luminose, test segnalatori acustici e reset allarme, uscite a relais, completa di installazione e collegamenti a tutti i circuiti e punti di rivelazione e spegnimento.

Rivelatore termico puntiforme autoriamabile a norma UNI EN 54-7 rimovibile, montato su basetta di supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a determinati intervalli di tempo con intervento a 70 °C, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta m2. 70, da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

Note sulla installazione dei RIVELATORI termici

Dovranno essere installati in ambienti dove la temperatura, ed eventuali suoi rapidi innalzamenti dovuti a normali condizioni di esercizio, non sia tale da generare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori termici e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

Rivelatore di fumo puntiforme statico autoriamabile a norma UNI EN 54-7, rimuovibile, montato su basetta di supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a frequenti intervalli mediante il principio delle dispersioni della luce (effetto Tyndall) anche da parte di particelle di fumo poco riflettenti (particelle di piccole dimensioni e scure), metodo di segnalazione a tre impulsi, emissione di luce da parte di diodo ogni tre secondi ed elemento ricevente a fotodiodo al silicio, munito di rete anti insetto, schermo antiluce e "camera da fumo" nera, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta 120 m2. da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

Avvisatore manuale d'incendio in grado di emettere e trasmettere un segnale di allarme mediante la manovra di comando manuale costituito da pulsante di comando contenuto in una scatola in materiale sintetico di colore rosso da esterno o da incasso, con vetro frangibile ed all'interno pulsante di comando di colore rosso con scritta superiore "In casi d'incendio rompere il vetro e premere a fondo il tasto", con dispositivi di protezione contro l'azionamento accidentale.

Note sulla installazione dei pulsanti manuali

In ciascuna zona dovranno essere installati almeno 2 pulsanti manuali, almeno ogni 40 metri e comunque presso le vie di fuga. I pulsanti dovranno essere installati ad una altezza di 1/1,40 metri.

Rivelatore termovelocimetrico ad elevata sensibilità di reazione e di velocità di aumento della temperatura dei locali, rimuovibile, montato su supporto universale, collegato alla centrale di rivelazione mediante coppia, completo del fissaggio e di tutti i collegamenti.

Rivelatore di fumo a ionizzazione, rimuovibile, montato su supporto universale, possibilità di collegamento in gruppi ed alla centrale di rivelazione mediante una coppia, completo di fissaggi e collegamenti.

Note sulla installazione dei rivelatori di fumo

Tenere presente che eventuali emissioni di fumo o vapori dovuti alle normali lavorazioni possono causare falsi allarmi nei rivelatori ottici di fumo. (es. : cucine, stierie, fumi di lavorazioni industriali). Pertanto in questi casi occorrerà installare rivelatori con un diverso principio di rivelazione (termovelocimetrici, ecc.).

Porre attenzione nel caso che la velocità dell'aria sia normalmente superiore a 1 m/sec. oppure occasionalmente superiore a 5 m/sec. non dovranno essere installati in prossimità di aperture di aerazione naturale o in prossimità di bocchette di ventilazione in quanto potrebbero provocare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

L'altezza massima dei rivelatori di fumo rispetto al pavimento non dovrà essere maggiore di 12 metri.

Nei locali di altezza maggiore adibiti a magazzino con scaffali, potranno essere utilizzati a soffitto, intervallati

da rivelatori ad altezze inferiori. Nei locali in cui, per le loro caratteristiche costruttive, il fumo possa stratificarsi ad una distanza più bassa rispetto al soffitto, i rivelatori dovranno essere posti ad altezze alternate su 2 livelli.

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

Segnalatori di Allarme

Caratteristiche Meccaniche

Segnalatore ottico: Corpo in profilato di alluminio o PVC. Pannello frontale inclinato o bombato per una migliore visibilità. Scritta retroilluminata ed intercambiabile "ALLARME INCENDIO o SPEGNIMENTO IN CORSO". Trasduttore interno di tipo piezoelettrico.

Segnalatore acustico: Il pannello ottico di allarme dovrà essere abbinato ad un segnalatore acustico di allarme certificato UNI EN 54-3 e riportare il marchio CE secondo la Norma Europea obbligatoria CPD.

Mezzi Antincendi

Attacco per idrante 45 UNI costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, contenente all'interno rubinetto idrante filettato 1 1/2" con sbocco a 45° per presa a parete, attacco maschio, tubazione flessibile a norma UNI EN 14540 di lunghezza mt. 20, con portata minima 120 litri/minuto alla pressione di 2 bar.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della marcatura CE e perfettamente funzionante.

Attacco per idrante 70 UNI costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, contenente all'interno rubinetto idrante filettato 2" con sbocco a 45 ° per presa a parete, attacco maschio, tubazione flessibile a norma UNI EN 14540 di lunghezza mt. 20, con portata minima 240 litri/minuto alla pressione di 2 bar.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della marcatura CE e perfettamente funzionante.

Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2" dotato di saracinesca di intercettazione piombata, valvola di ritegno, valvola di sicurezza e attacco per i Vigili del Fuoco. conforme alla norma UNI 10779 compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.

Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2" costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente, chiusura con chiave, compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.

Idrante a colonna in ghisa, conforme alla norma UNI EN 14384, altezza minima della colonna da terra mm. 400, attacco assiale o laterale con colonna montante avente dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale della parte esterna della colonna; gruppo valvola realizzato in modo che dopo l'installazione dell'idrante nel terreno sia possibile lo smontaggio dell'idrante stesso per le operazioni di manutenzione e sostituzione degli organi di tenuta; sistema di tenuta della valvola realizzato in modo tale che, in caso di rottura accidentale della colonna esterna (colonna provvista di rottura prestabilita) la valvola rimanga chiusa e/o si richiuda automaticamente evitando fuoriuscite di acqua; con scarico automatico antigelo. Tipo AD secondo il sistema tradizionale o ADR con dispositivo di rottura prestabilita che in caso di urto accidentale mantiene la chiusura della valvola (sezionamento).

Ogni idrante dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alle norme UNI vigenti;
- nome del costruttore;
- modello;
- diametro nominale;
- anno di costruzione;
- estremi di approvazione del tipo.

Naspo antincendio conforme alla norma UNI EN 671-1, costituito da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida di lunghezza mt. 20, del diametro DN 20 o DN 25 collegata ad un'estremità, in modo permanente, con una rete di alimentazione idrica in pressione e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto, da installare in una cassetta incassata nella muratura da porre in opera con inclusione di tutte le opere murarie richieste.

La tubazione dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alle norme UNI vigenti;
- nome del costruttore;
- diametro nominale;
- lunghezza;
- anno di costruzione;
- estremi di approvazione del tipo DN 20 o DN 25.

Estintore portatile d'incendio a polvere da \$MANUAL\$ kg. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione \$MANUAL\$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

Estintore portatile d'incendio a schiuma da \$MANUAL\$ lt. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione \$MANUAL\$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

Estintore portatile d'incendio ad anidride carbonica da \$MANUAL\$ kg. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione \$MANUAL\$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

Ventilazione e Condotti di Estrazione

Ventilatore d'estrazione fumi con motore elettrico comandato da rivelatore di fumi con soglia d'intervento a temperatura superiore a 50 °C, a pale rovesce, versione di scarico fumi orizzontale o verticale, alimentazione monofase, resistenza ai fumi di 400 °C assicurata per 120 metri materiali adatti per montaggio all'aperto, classe di protezione almeno IP44 per le caratteristiche dell'apparecchio e del circuito elettrico senza protezione termica del motore e senza protezione dai sovraccarichi, completo di cassone in lamiera zincata per contenere il tutto, la posa in opera delle varie parti, il loro completo montaggio e funzionamento.

Condotto di estrazione fumi caldi da "filtro a prova di fumo" di sezione adeguata all'altezza di progetto e comunque non inferiore a 0,10 m², da porre in opera completo in tutte le sue parti.

I condotti dovranno essere certificati REI 120 e rispondenti alle norme DIN 18147 e DIN 18160 parte 1.

Cartellonistica di Sicurezza Attrezzature Antincendio

Come previsto da specifica normativa in termini di sicurezza per gli addetti e per il pubblico, tutti i componenti attivi dell'impianto antincendio (Idranti UNI 45, Estintori, Attacco di mandata per mezzi VV.F., ecc.) dovranno essere forniti di idonea cartellonistica di segnalazione visibile con distanze di 30 metri, con pittogramma bianco su fondo rosso.

I cartelli segnaletici dovranno essere alla norma UNI 7543, al d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive CEE e alla normativa tecnica vigente.

CAPITOLO 3

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Fermo restando quanto prescritto nel presente Capitolato circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della Consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

In ogni caso all'Appaltatore non verrà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo qualora, per qualunque causa, dovesse variare in aumento la distanza dalle cave individuate ai siti di versamento in cantiere.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, come pesatura del materiale, trasporto in cantiere, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza della Stazione Appaltante e quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e/o delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Nel caso in cui le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e relativi allegati.

Gestione dei cantieri di piccole dimensioni

I cantieri di piccole dimensioni rappresentano il tipo di opera maggiormente diffusa sul territorio e comportano movimentazioni minime di terreno a seguito delle attività di scavo. Al fine di procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come sottoprodotti e consentirne la gestione dei materiali in sicurezza, i destinatari del presente capitolato seguiranno le indicazioni operative delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Gli aspetti ivi indicati ed essenziali per la verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte nei piccoli cantieri che si intendono utilizzare come sottoprodotti, riguardano:

- 1) la numerosità dei punti d'indagine e dei campioni da prelevare
- 2) le modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi

Tali modalità operative sono da intendersi preliminari alle operazioni effettive di scavo; qualora invece, per specifiche esigenze operative risulti impossibile effettuare le indagini preliminarmente allo scavo, sarà possibile procedere in corso d'opera.

Numerosità dei campioni

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare nei cantieri di piccole dimensioni è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

La tabella che segue riporta il numero minimo di campioni da analizzare, incrementabile in relazione all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche o evidenze organolettiche. Nel caso di scavi lineari (per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia, fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 mc.

	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI
a	=< 1000 mq	=< 3000 mc	1
b	=< 1000 mq	3000 mc - 6000 mc	2
c	1000 mq - 2500 mq	=< 3000 mc	2
d	1000 mq - 2500 mq	3000 mc - 6000 mc	4
e	> 2500 mq	< 6000 mc	DPR 120/17 (All. 2 tab. 2.1)

In merito ad "Interventi di scavo in corsi d'acqua" ed alla "modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi", a seconda della casistica ricorrente, si avrà cura di procedere secondo le indicazioni operative contenute al punto 3.3 delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

DEMOLIZIONI EDILI e RIMOZIONI

Generalità

La demolizione dovrà essere eseguita con oculata e prudente opera di scomposizione, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione, sempre presidiando le masse con opportuni mezzi capaci di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione.

La demolizione di opere in muratura, in calcestruzzo, ecc., sia parziale che completa, deve essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o danni collaterali.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite, a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto che nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco approvato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

È obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, da danni causati da sisma, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona

di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nell'area dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. Se necessario, i serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati e dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

Premessa progettuale

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione si procederà all'analisi ed alla verifica della struttura da demolire verificando in particolare:

- la localizzazione; la destinazione funzionale; l'epoca a cui risale l'opera; i materiali costruttivi dell'opera; la presenza di impianti tecnologici; la tipologia costruttiva dell'opera.

Analizzate le opere del manufatto sarà necessario definirne l'entità della demolizione e le condizioni ambientali in cui si andrà ad operare, in base a:

- dimensione dell'intervento; altezza e dimensione in pianta dei manufatti da demolire; ambiente operativo; accessibilità del cantiere; spazio di manovra; presenza di altri fabbricati.

Demolizione manuale e meccanica

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte ad esempio per ambienti interni (demolizione manuale),
- macchine radiocomandate se in ambienti ostili (demolizione meccanica),
- macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 11148).

Qualora sia salvaguardata l'osservanza di Leggi e Regolamenti speciali e locali, la tenuta strutturale dell'edificio previa autorizzazione della Direzione Lavori, la demolizione di parti di strutture aventi altezza contenuta potrà essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli imprevisti o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolose per i lavoratori addetti.

Beni culturali - Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, tutti gli interventi di demolizione dovranno essere preventivamente concordati mediante sopralluogo con la Direzione lavori e la competente Soprintendenza, essendo sempre inseriti in contesto storico tutelato e di complessa stratificazione.

Qualora la Direzione lavori lo ritenga opportuno, saranno eseguiti ulteriori saggi stratigrafici e chimico-fisici sugli intonaci, sulle murature da demolire e sulle murature adiacenti, per orientare la correttezza operativa dell'intervento.

Ogni intervento sarà inoltre verificato preventivamente dalla Direzione lavori e si darà inizio alle opere solo dopo specifica autorizzazione.

Si concorderanno con la Direzione lavori le aree dove le demolizioni dovranno essere realizzate esclusivamente a mano e, se necessario, con la sorveglianza di un restauratore. Sarà pertanto cura dell'impresa verificare i tracciati e segnalarli preventivamente. In prossimità di eventuali ancoraggi da preservare si

raccomanda particolare attenzione affinché non ne siano alterate le caratteristiche prestazionali.

Demolizione progressiva selettiva

La demolizione selettiva non sarà intesa come una unica fase di lavoro che porterà sostanzialmente all'abbattimento di un manufatto, edificio, impianto, ecc. e alla sua alienazione, ma dovrà essere pensata come un processo articolato che porti alla scomposizione del manufatto nelle sue componenti originarie.

Le fasi del processo di demolizione selettiva si articoleranno almeno come di seguito:

- Pianificazione

- Effettuare tutti i rilievi e le indagini necessarie a caratterizzare qualitativamente e quantitativamente i materiali presenti nel manufatto da demolire;
- individuare i materiali potenzialmente pericolosi presenti e predisporre le fasi di lavoro per la rimozione sicura;
- individuare le componenti o gli elementi reimpiegabili con funzioni uguali o differenti da quelle di origine;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie reimpiegabili come materiale uguale a quelli di origine dopo processi di trattamento ma con diversa funzione e forma;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie diverse dal materiale di origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento come materiale diverso da quello di origine;
- organizzare il cantiere in funzione degli stoccaggi temporanei dei materiali separati per tipologia;
- pianificare le operazioni di trasporto dei materiali separati.

- Bonifica

- Rimozione MCA friabile o compatto;
- rimozione coibenti a base di fibre minerali e ceramiche;
- bonifica serbatoi;
- bonifica circuiti di alimentazione macchine termiche (caldaia, condizionatori, ecc.);

- Strip out (smontaggio selettivo)

- Smontaggio elementi decorativi e impiantistici riutilizzabili;
- Smontaggio di pareti continue;
- Smontaggio di coperture e orditure in legno (se riutilizzabili);
- Eliminazione di arredi vari;
- Smontaggio e separazione di vetri e serramenti;
- Smontaggio e separazione impianti elettrici;
- Eliminazione di pavimentazioni in materiali non inerti (es. linoleum, resine, moquette), controsoffitti, pavimenti galleggianti e rivestimenti vari;

- Demolizione primaria

- Eliminazione di tavolati interni in laterizio (se la struttura principale e le tamponature esterne realizzate in c.a.);
- eliminazione eventuali tamponature esterne se realizzate in laterizio su struttura portante in c.a.;
- eliminazione selettiva delle orditure di sostegno (legno, carpenteria, latero-cemento, ecc.);

- Demolizione secondaria

- Deferrizzazione;
- riduzione volumetrica;
- caratterizzazione;
- stoccaggio e trasporto.

Si procederà con la rimozione controllata di parti di struttura, mantenendo staticamente efficienti le parti rimanenti.

Rimozione di elementi

Laddove sia necessario si procederà alla rimozione o asportazione di materiali e/o corpi d'opera insiti nell'edificio oggetto di intervento. La rimozione di tali parti di struttura potrà essere effettuata per de-costruzione e smontaggio.

Alcuni materiali potranno essere reimpiegati nell'ambito dello stesso cantiere, se espressamente richiesto o autorizzato dalla Direzione Lavori, ovvero, previo nulla osta della Stazione appaltante, potranno essere messi a disposizione dell'appaltatore per altri siti.

OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 17 gennaio 2018 e relativa normativa tecnica vigente.

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiali*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi*".

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m .

La classe di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm² secondo la successiva Tab. 11.10.II del D.M. 17 gennaio 2018. Per l'impiego in muratura portante non sono ammesse malte con resistenza $f_m < 2,5$ N/mm².

Per garantire la durabilità è necessario che i componenti la miscela rispondano ai requisiti contenuti nelle norme UNI EN 1008 (acqua di impasto), nelle norme europee armonizzate UNI EN 13139 (aggregati per malta) e UNI EN 13055 (aggregati leggeri).

Le malte possono essere prodotte in fabbrica oppure prodotte in cantiere mediante la miscelazione di sabbia, acqua ed altri componenti leganti.

Le malte per muratura prodotte in fabbrica devono essere specificate o come malte a prestazione garantita oppure come malte a composizione prescritta.

La composizione delle malte per muratura prodotte in cantiere deve essere definita dalle specifiche del progetto.

Malte a prestazione garantita

La malta a prestazione garantita deve essere specificata per mezzo della classe di resistenza a compressione con riferimento alla classificazione riportata nella seguente tabella:

Tab. 11.10.II

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal fabbricante						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella UNI EN 1015-11.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella Tabella 11.10.III del medesimo D.M.

Tabella 11.10.III

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2 +

Malte a composizione prescritta.

Per le malte a composizione prescritta le proporzioni di composizione in volume o in massa di tutti i costituenti devono essere dichiarate dal fabbricante.

La resistenza meccanica dovrà essere verificata mediante prove sperimentali svolte in accordo con le UNI EN 1015-11.

Le malte a composizione prescritta devono inoltre rispettare le indicazioni riportate nella norma europea

armonizzata UNI EN 998-2 secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione indicato nella tabella 11.10.IV. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tabella 11.10.IV

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali e non	4

Per le composizioni in volume descritte nella tabella 11.10.V è possibile associare la classe di resistenza specificata

Tabella 11.10.V - Corrispondenza tra classi di resistenza e composizione in volume delle malte

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolonica	--	1	--	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.II.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro

raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Muratura portante: tipologie e caratteristiche tecniche

Murature

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso, qualora siano presenti le connessioni trasversali previste dall'Eurocodice UNI EN 1996-1-1, si farà riferimento agli stessi Eurocodici UNI EN 1996-1-1, oppure, in assenza delle connessioni trasversali

previste dall'Eurocodice, si applica quanto previsto al punto 4.6 (Altri sistemi costruttivi) del D.M. 17 gennaio 2018.

Nel caso di elementi naturali, le pietre di geometria pressoché parallelepipedica, poste in opera in strati regolari, formano le murature di pietra squadrata. L'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, purché posto in opera in strati pressoché regolari: in tal caso si parla di muratura di pietra non squadrata; se la muratura in pietra non squadrata è intercalata, ad interasse non superiore a 1,6 m e per tutta la lunghezza e lo spessore del muro, da fasce di calcestruzzo semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari di laterizio pieno, si parla di muratura listata.

L'uso di giunti di malta sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) e/o di giunti verticali a secco va limitato ad edifici con numero di piani fuori terra non superiore a quanto specificato al punto 7.8.1.2 delle Norme Tecniche di cui al citato decreto ed altezza interpiano massima di 3.5 m.

Materiali

Gli elementi da utilizzare per costruzioni di muratura portante devono essere tali da evitare rotture fragili. A tal fine gli elementi devono possedere i requisiti indicati nel punto 4.5.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e, fatta eccezione per le costruzioni caratterizzate, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075g$, rispettare le seguenti ulteriori indicazioni:

- percentuale volumetrica degli eventuali vuoti, non superiore al 45% del volume totale del blocco;
- eventuali setti, disposti parallelamente al piano del muro, continui e rettilinei; le uniche interruzioni ammesse sono quelle in corrispondenza dei fori di presa o per l'alloggiamento delle armature;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (f_{bk}), calcolata sull'area al lordo delle forature, non inferiore a 5 MPa o, in alternativa, resistenza media normalizzata nella direzione portante (f_b) non inferiore a 6 MPa ;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione perpendicolare a quella portante ossia nel piano di sviluppo della parete (f_{bk}), calcolata nello stesso modo, non inferiore a 1,5 MPa.

La malta di allettamento per la muratura ordinaria deve avere resistenza media non inferiore a 5 MPa.

Nel caso di utilizzo di elementi per muratura che fanno affidamento a tasche per riempimento di malta, i giunti verticali possono essere considerati riempiti se la malta è posta su tutta l'altezza del giunto su di un minimo del 40% della larghezza dell'elemento murario.

L'uso di giunti sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) è consentito esclusivamente per edifici caratterizzati allo SLV, da $a_g S \leq 0,15g$, con le seguenti limitazioni:

- altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura: 10,5 m se $a_g S \leq 0,075g$; 7 m se $0,075g < a_g S \leq 0,15g$;
- numero dei piani in muratura da quota campagna: ≤ 3 per $a_g S \leq 0,075g$; ≤ 2 per $0,075g < a_g S \leq 0,15g$.

L'uso di giunti verticali non riempiti è consentito esclusivamente per edifici caratterizzati, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075g$, costituiti da un numero di piani in muratura da quota campagna non maggiore di due e altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura di 7 m.

Gli elementi per murature con giunti sottili e/o giunti verticali a secco debbono soddisfare le seguenti limitazioni:

- spessore minimo dei setti interni: 7 mm;
- spessore minimo dei setti esterni: 10 mm;
- percentuale massima di foratura: 55% ;

Sono ammesse murature realizzate con elementi artificiali o elementi in pietra squadrata.

È consentito utilizzare la muratura di pietra non squadrata o la muratura listata solo per costruzioni caratterizzate, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075g$. **($a_g S$ è l'accelerazione del sito comprensiva degli effetti di amplificazione locale).*

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alla pertinente norma europea armonizzata della serie UNI EN 771 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la Marcatura CE, secondo il sistema valutazione e verifica della costanza della prestazione ivi indicato.

Specifiche tecniche Europee di riferimento	Categoria	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Specifiche per elementi per muratura - Elementi per muratura di laterizio, silicato di calcio, in calcestruzzo vibrocompreso (aggregati pesanti e leggeri), calcestruzzo aerato autoclavato, pietra agglomerata, pietra naturale UNI EN 771-1, 771-2, 771-3, 771-4, 771-5, 771-6	Categoria I	2+
	Categoria II	4

Come più precisamente specificato nelle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771, gli elementi di categoria I hanno una resistenza alla compressione dichiarata, determinata tramite il valore medio o il valore caratteristico, e una probabilità di insuccesso nel raggiungerla non maggiore del 5%. Gli elementi di categoria II non soddisfano questo requisito.

L'uso di elementi per muratura portante di Categoria I e II è subordinato all'adozione, nella valutazione della resistenza di progetto, del corrispondente coefficiente di sicurezza M riportato nel relativo paragrafo 4.5.6. del D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

Prove di accettazione

Oltre a quanto previsto alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i., la Direzione dei Lavori è tenuta a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle norme armonizzate della serie UNI EN 771.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Criteri di progetto e requisiti geometrici

Le piante delle costruzioni debbono essere quanto più possibile compatte e simmetriche rispetto ai due assi ortogonali. Le pareti strutturali, al lordo delle aperture, debbono avere continuità in elevazione fino alla fondazione, evitando pareti in falso. Le strutture costituenti orizzontamenti e coperture non devono essere spingenti. Eventuali spinte orizzontali, valutate tenendo in conto l'azione sismica, devono essere assorbite per mezzo di idonei elementi strutturali.

I solai devono assolvere funzione di ripartizione delle azioni orizzontali tra le pareti strutturali e di vincolo nei confronti delle azioni fuori del piano delle pareti, pertanto devono essere ben collegati ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma.

La distanza massima tra due solai successivi non deve essere superiore a 5 m.

La geometria delle pareti resistenti al sisma, deve rispettare i requisiti indicati nel D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

Muratura portante: elementi resistenti in muratura

Elementi artificiali

Per gli elementi resistenti artificiali da impiegare con funzione resistente si applicano le prescrizioni riportate al punto 11.10.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) oppure in direzione parallela (foratura orizzontale) con caratteristiche di cui al punto 11.10. del D.M. 17 gennaio 2018. Gli elementi possono essere rettificati sulla superficie di posa.

Per l'impiego nelle opere trattate dalla presente norma, gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura φ ed all'area media della sezione normale di ogni singolo foro f .

I fori sono di regola distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento.

La percentuale di foratura è espressa dalla relazione $\varphi = 100 F/A$ dove:

- F è l'area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti;
- A è l'area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro.

Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi la percentuale di foratura φ coincide con la percentuale in volume dei vuoti come definita dalla norma UNI EN 772-9.

Le Tab. 4.5.Ia-b riportano la classificazione per gli elementi in laterizio e calcestruzzo rispettivamente.

Tabella 4.5.Ia - Classificazione elementi in laterizio

Elementi	Percentuale di foratura φ	Area f della sezione normale del foro
Pieni	$\varphi \leq 15 \%$	$f \leq 9 \text{ cm}^2$
Semipieni	$15 \% < \varphi \leq 45 \%$	$f \leq 12 \text{ cm}^2$
Forati	$45 \% < \varphi \leq 55 \%$	$f \leq 15 \text{ cm}^2$

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

Elementi di laterizio di area lorda A maggiore di 300 cm^2 possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm^2 , da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di

agevolare la presa manuale; per A superiore a 580 cm² sono ammessi due fori, ciascuno di area massima pari a 35 cm², oppure un foro di presa o per l'eventuale alloggiamento della armatura la cui area non superi 70 cm².

Tabella 4.5.Ib - Classificazione elementi in calcestruzzo

Elementi	Percentuale di foratura φ	Area f della sezione normale del foro	
		A $\leq$ 900 cm ²	A > 900 cm ²
Pieni	$\varphi \leq 15 \%$	f $\leq 0,10$ A	f $\leq 0,15$ A
Semipieni	$15 \% < \varphi \leq 45 \%$	f $\leq 0,10$ A	f $\leq 0,15$ A
Forati	$45 \% < \varphi \leq 55 \%$	f $\leq 0,10$ A	f $\leq 0,15$ A

Non sono soggetti a limitazione i fori degli elementi in laterizio e calcestruzzo destinati ad essere riempiti di calcestruzzo o malta.

Lo spessore minimo dei setti interni (distanza minima tra due fori) è il seguente:

elementi in laterizio e di silicato di calcio: 7 mm;
elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Spessore minimo dei setti esterni (distanza minima dal bordo esterno al foro più vicino al netto dell'eventuale rigatura) è il seguente:

elementi in laterizio e di silicato di calcio: 10 mm;
elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Per i valori di adesività malta/elemento resistente si può fare riferimento a indicazioni di normative di riconosciuta validità.

Elementi naturali

Gli elementi naturali sono ricavati da materiale lapideo non friabile o sfaldabile, e resistente al gelo; essi non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili, o residui organici e devono essere integri, senza zone alterate o rimovibili.

Gli elementi devono possedere i requisiti di resistenza meccanica ed adesività alle malte determinati secondo le modalità descritte nel punto 11.10.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

Muratura Portante: Organizzazione Strutturale

L'edificio a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale.

I sistemi resistenti di pareti di muratura, gli orizzontamenti e le fondazioni devono essere collegati tra di loro in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

I pannelli murari sono considerati resistenti anche alle azioni orizzontali quando hanno una lunghezza non inferiore a 0,3 volte l'altezza di interpiano; essi svolgono funzione portante, quando sono sollecitati prevalentemente da azioni verticali, e svolgono funzione di controvento, quando sollecitati prevalentemente da azioni orizzontali.

Ai fini di un adeguato comportamento statico e dinamico dell'edificio, tutte le pareti devono assolvere, per quanto possibile, sia la funzione portante sia la funzione di controventamento.

Gli orizzontamenti sono generalmente solai piani, o con falde inclinate in copertura, che devono assicurare, per resistenza e rigidezza, la ripartizione delle azioni orizzontali fra i muri di controventamento.

L'organizzazione dell'intera struttura e l'interazione ed il collegamento tra le sue parti devono essere tali da assicurare appropriata resistenza e stabilità, ed un comportamento d'insieme "scatolare".

Per garantire un comportamento scatolare, muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro.

Tutte le pareti devono essere collegate al livello dei solai mediante cordoli di piano di calcestruzzo armato e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura.

Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai cordoli.

Per il collegamento nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni accorgimenti che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio.

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione.

Lo spessore dei muri portanti non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 150 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 200 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 240 mm;
- muratura di pietra squadrata 240 mm;
- muratura di pietra listata 400 mm;
- muratura di pietra non squadrata 500 mm.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Paramenti per le Murature di Pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico grezzo;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessioni avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da

assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

MURATURE E RIEMPIMENTI IN PIETRAMA A SECCO - VESPAI

Riempimenti in Pietrame a Secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Vespai e Intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

La realizzazione dei rivestimenti dovrà seguire le prescrizioni del progetto e/o della Direzione Lavori ad opera di posatori con conoscenze, abilità e competenze conformi alla norma UNI 11714-2:

- a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si potrà procedere alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della

superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si potrà procedere all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

- b) Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per le lastre di calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;

- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio:
- I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
- In particolare verificherà:
- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

POSA DI INFISSI

La posa in opera degli infissi dovrà essere qualificata e realizzata secondo le norme di buona tecnica del settore serramentistico.

Un'errata posa in opera infatti, può generare contenziosi e compromettere le migliori prestazioni dell'infisso certificate in laboratorio, quali:

- la tenuta e la permeabilità all'aria
- l'isolamento termico
- l'isolamento acustico

L'appaltatore, previa consultazione della Direzione Lavori, dovrà porre in essere sistemi di posa che offrano prestazioni verificate dalla norma. In particolare, la UNI 11673 - parte 1 definisce con precisione come deve essere realizzato il nodo di posa e quali le caratteristiche dei materiali di riempimento e sigillatura.

Si presterà quindi particolare attenzione all'efficacia del giunto tra serramento e vano murario, all'assenza di ponti termici e acustici, alla conformazione del vano murario, alla posizione del serramento nel vano murario.

Secondo la norma UNI 10818 l'appaltatore della posa (che può coincidere con il produttore dei serramenti o con il rivenditore) è obbligato a fornire al posatore precise direttive di installazione del serramento.

A sua volta il produttore dell'infisso deve fornire tutte le istruzioni per una posa corretta in relazione al tipo di vano previsto. Pertanto le forniture di tutti gli infissi saranno accompagnate dalle indicazioni tecniche per

l'installazione dei manufatti.

Azioni preliminari all'installazione

Le verifiche preliminari alle operazioni di posa dell'infisso riguardano lo stato del vano murario e l'abbinamento con il serramento da posare. Per quanto attiene le misure e le caratteristiche tecniche, si presterà attenzione in particolare a:

- tipo di vetri
- verso di apertura delle ante
- sistema di sigillatura
- tipo di fissaggio previsto
- integrità del serramento

Si procederà quindi a controllare che il serramento sia esattamente quello che va posizionato nel foro su cui si opera, verificando che il numero riportato sul manufatto corrisponda a quello segnato sul vano finestra e nell'abaco.

Qualora esistente, si verificherà la stabilità del "falso telaio". L'obiettivo della verifica sarà salvaguardare la salute e l'incolumità degli occupanti dell'edificio e scongiurare distacchi dei punti di fissaggio del telaio della finestra durante il normale utilizzo. In caso di problemi infatti, sarà necessario contattare la Direzione dei Lavori e l'appaltatore, per realizzare azioni di consolidamento o installare nuovamente il falso telaio.

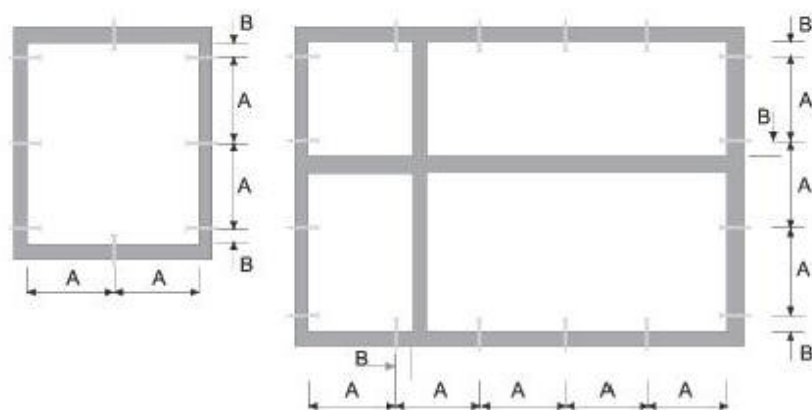
Per garantire un perfetto ancoraggio dei prodotti sigillanti siliconici e/o nastri di giunto sarà necessario accertarsi dell'assenza di fonti inibitrici di adesione: eventuali chiodi o elementi metallici utilizzati per il telaio, umidità, resti di intonaco, tracce di polvere e simili. Nel caso di davanzali in marmo o pietra sarà necessario procedere allo sgrassaggio mediante alcool.

Fissaggio del serramento

Il fissaggio dell'infisso alla muratura dovrà avvenire secondo le modalità indicate dal produttore rispettando:

- numero di fissaggi lungo il perimetro del telaio;
- distanza tra i fissaggi;
- distanza tra il fissaggio e l'angolo dell'infisso;
- posizionamento del punto di fissaggio rispetto alla cerniera.

secondo lo schema seguente:



A (distanza punto di fissaggio)

max 800 mm	Finestre in alluminio
max 800 mm	Finestre in legno
max 700 mm	Finestre in PVC

B (distanza punto di fissaggio)

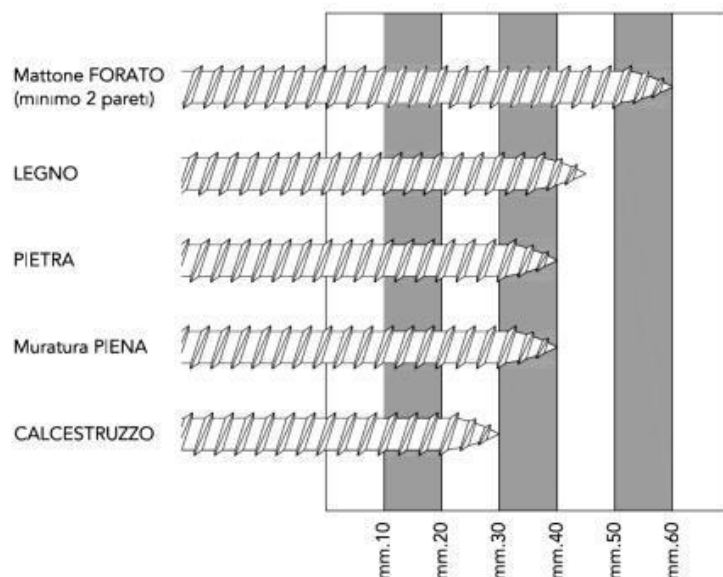
da 100 a 150 mm	Finestre in alluminio
da 100 a 150 mm	Finestre in legno
da 100 a 150 mm	Finestre in PVC

Il fissaggio del controtelaio (se previsto) alla muratura deve essere realizzato:

- tramite turboviti autofilettanti da muro a tutto filetto, quando si ha una parete che garantisce la loro tenuta meccanica;
- tramite zanche da fissare al muro con leganti cementizi o con viti e tasselli negli altri casi.

Le turboviti sono viti autofilettanti da muro, a tutto filetto, e rappresentano una soluzione efficace ed economica di fissaggio quando si ha una parete adatta. Tali viti non richiedono l'uso di tasselli poiché in grado

di crearsi autonomamente il proprio corso all'interno del foro ed inoltre, poiché a tutto filetto, presentano il vantaggio di non tirare e non andare in tensione. La lunghezza della vite e la sua penetrazione nel supporto dipenderà dal tipo di materiale. (vedi tabella)



La lunghezza totale della vite, sarà individuata aggiungendo lo spessore del controtelaio e dello spazio tra controtelaio e muro.

In alternativa alle turboviti potranno essere utilizzate delle zanche fissate nell'apposita scanalatura ricavata nella spalla del controtelaio e sui fianchi del vano infisso.

Le zanche verranno fissate alla parete con viti e tasselli oppure murate con dei cementi compatti, di rapida essiccazione e con basso potere isolante.

Realizzazione dei giunti

La realizzazione dei giunti dovrà migliorare la separazione dell'ambiente interno da quello esterno nel modo più efficace con tecniche, metodologie e materiali come da prescrizione del produttore.

Il giunto ricopre una serie di funzioni che possono essere così esemplificate:

- 1) garantire l'assorbimento dei movimenti generati dalle variazioni dimensionali dei materiali sottoposti alle sollecitazioni climatiche;
- 2) resistere alle sollecitazioni da carichi;
- 3) rappresentare una barriera tra ambiente esterno ed interno.

I giunti, quale elemento di collegamento tra parete esterna e serramento, sono da ritenersi per definizione elastici, poiché destinati a subire ed assorbire movimenti di dilatazione e restringimento.

Tali sollecitazioni, possono essere determinate come di seguito da:

- dilatazione dei materiali e del serramento stesso
- peso proprio
- apertura e chiusura del serramento
- azione del caldo/freddo
- azione sole/pioggia
- azione del vento
- rumore
- umidità
- climatizzazione interna
- riscaldamento

Per garantire la tenuta all'acqua, all'aria ed al rumore, il giunto deve essere realizzato con materiali e modalità tali da assicurare integrità nel tempo.

Ad esempio, il giunto di dilatazione per la posa del telaio in luce sarà costituito dai seguenti componenti:

- *cordolo di silicone esterno* "a vista" con grande resistenza agli agenti atmosferici, buona elasticità e buona adesione alle pareti del giunto;

- *schiuma poliuretanica* con funzioni riempitive e di isolante termo-acustico;
- *supporto di fondo giunto* di diametro opportuno che, inserito nella fuga, esercita sulle pareti una pressione tale da resistere all'iniezione della schiuma e permette di fissare la profondità di inserimento del sigillante conferendo ad esso la libertà di dilatazione o di contrazione;
- *cordolo di sigillante acrilico interno* per separare il giunto dall'atmosfera interna.

Prima di posare il telaio quindi, sarà realizzato il giunto di sigillatura sull'aletta di battuta esterna e sul davanzale o base di appoggio con lo scopo di:

- impedire il passaggio di aria, acqua e rumore dall'esterno;
- consentire il movimento elastico tra la parte muraria ed il telaio.

Per ottenere un buon isolamento termo-acustico del serramento posato, il giunto di raccordo sarà riempito con schiuma poliuretanica partendo dal fondo e facendo attenzione a non fare sbordare il materiale all'esterno della fuga. Infatti la fuoriuscita dal giunto significherebbe dover rifilare la schiuma in eccesso perdendo così l'impermeabilizzazione della pelle superficiale formatasi con la solidificazione che garantisce la durata prestazionale del materiale.

Materiali utili alla posa

La scelta dei materiali utili per la posa è di fondamentale importanza per la buona riuscita delle operazioni di installazione. L'uso di prodotti non adatti può determinare l'insuccesso della posa, che si manifesta con anomalie funzionali riscontrabili anche dopo lungo tempo dal montaggio del serramento.

La tabella riportata di seguito riassume le caratteristiche principali dei prodotti idonei alla posa del serramento a regola d'arte.

Prodotto	Caratteristiche tecniche		
Sigillante siliconico	Silicone alcossilico a polimerizzazione neutra	Addizionato con promotore di adesività (primer)	• Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC) • Resistenza agli agenti atmosferici, allo smog ed ai prodotti chimici usati per la pulizia dell'infilso • Basso ritiro • Basso contenuto di olii siliconici (non macchia i marmi)
Sigillante acrilico	Sigillante acrilico a dispersione	• Versione con finitura liscia • Versione granulare per imitazione superficie intonaco	• Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC) • Stabilità agli agenti atmosferici • Sovraverniciabile con pittura murale

Schiuma poliuretanica	Schiuma fonoassorbente coibentante	Schiuma poliuretanica monocomponente riempitiva	- Assenza di ritiri dai supporti - Assenza di rigonfiamento dopo l'indurimento anche sotto forte sollecitazione termica - Versione invernale addizionata di propellente per l'erogazione a basse temperature
Fondo giunto	Tondino in PE espanso per la creazione della base per il cordolo di silicone	Diametro del tondino: a seconda della larghezza della fuga	
Nastro sigillante precompresso	Nastro bitumato sigillante espandibile	Densità e rapporto di espansione a seconda della larghezza della fuga	Con superficie di contatto adesivata per il posizionamento
Vite per fissaggio telaio	Vite a tutto filetto per fissaggio a muro su materiali diversi	Lunghezza: a seconda della profondità di fissaggio	- Testa cilindrica - Trattamento superficiale anticorrosivo
Ancorante chimico per cardine	Resina per il fissaggio strutturale del cardine a muro.	Necessario per consolidare i fissaggi su tutti i tipi di muratura, in particolare su mattone forato.	Da abbinare all'apposita bussola retinata

OPERE DI VETRAZIONE

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

- a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbalzi di temperatura ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI EN 12758 e 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente

di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DA CARPENTIERE

Le opere da carpentiere riguardano generalmente la realizzazione di casseforme, ossia un insieme di elementi piani, curvi e di dispositivi per l'assemblaggio e la movimentazione che devono svolgere la funzione di contenimento dell'armatura metallica e del getto di conglomerato cementizio durante il periodo della presa. In particolare, si definisce cassetteria, o più semplicemente casseri, l'insieme degli elementi (perlopiù in legno) che contengono il getto di conglomerato cementizio e che riproducono fedelmente la forma della struttura da realizzare, mentre si definisce banchinaggio l'assemblaggio di tutti gli elementi di sostegno.

La cassaforma è quindi, un sistema atto a realizzare un manufatto in calcestruzzo con determinate caratteristiche di forma e qualità. La qualità del manufatto dipende anche dalle deformazioni e dalla finitura superficiale.

Al fine di conseguire le caratteristiche richieste, le prestazioni delle casseforme sono influenzate da:

- le specifiche di progetto del manufatto;
- le modalità di costruzione del manufatto;
- le proprietà del calcestruzzo;
- le modalità di esecuzione del getto.

La norma UNI 11763-1 fornisce i requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'utilizzo delle casseforme verticali componibili e non, destinate alla realizzazione di attrezzature provvisorie atte a contenere il calcestruzzo durante il getto e la maturazione, corredate da sistemi e/o strutture di stabilizzazione e/o di puntellamento di contrasto.

I casseri potranno essere in legno grezzo o lavorato, ma anche in materiale plastico (PVC), in metallo, in EPS, ecc.

L'addetto alla professione di carpentiere, secondo i requisiti, le conoscenze e le abilità dettate dalla norma UNI 11742, dovrà prestare particolare attenzione alle tavole in legno grezzo affinché siano idonee e bagnate prima del getto per evitare che assorbano acqua dall'impasto cementizio e, se autorizzato, trattate con disarmante per impedirne l'aderenza al calcestruzzo. In proposito saranno propedeutiche le indicazioni della Direzione lavori.

In generale, il montaggio di casseforme in legno ed il relativo smontaggio avverrà secondo le seguenti modalità:

- approvvigionamento e movimentazione delle cassature ed armature di sostegno
- allestimento dell'area necessaria per la lavorazione dei casseri
- realizzazione delle tavole in legno mediante taglio con sega circolare
- posizionamento dei casseri, delle armature di sostegno o banchinaggio, secondo le modalità di progetto
- disarmo delle cassature
- accatastamento e pulizia delle cassature

Nell'esecuzione dell'opera potrà essere richiesto l'uso di macchine, attrezzature, sostanze chimiche (oli disarmanti, ecc.) ed opere provvisorie per le quali il carpentiere dovrà adoperarsi per mettere in atto tutte le procedure di salvaguardia e sicurezza necessarie adottando DPI adeguati, conformemente al d.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Se la cassaforma non sarà rimossa dopo il getto, rimanendo solidale con il materiale, si parlerà di "cassaforma a perdere".

La cassaforma a perdere potrà essere utilizzata per la realizzazione di vespai, intercapedini e pavimenti aerati, nonché sotto forma di pannelli realizzati con materiali termoisolanti (es. polistirolo, ecc.), per conferire alla struttura un'adeguata inerzia termica. In tali casi, i casseri avranno un prezzo distinto da quelli riutilizzabili.

La funzione del cassero sarà sia geometrica, in modo tale che il calcestruzzo gettato possa assumere la forma richiesta dal progetto, che meccanica, cioè essere in grado di sopportare la pressione del getto sulle sue pareti e l'azione delle vibrazioni di costipamento. La cassaforma dovrà inoltre garantire la tenuta stagna del getto, poiché la mancanza di tenuta potrebbe determinare la fuoriuscita della frazione più fine dell'impasto con la conseguente formazione di una struttura spugnosa e con nidi di ghiaia.

Nel caso di realizzazione di pareti in calcestruzzo, saranno utilizzati idonei puntelli di sostegno nella quantità e dimensione sufficiente a contenere la pressione esercitata dal calcestruzzo fresco sul paramento dei casseri. La rimozione dei casseri o disarmo sarà quindi effettuata previo accertamento che la resistenza del calcestruzzo gettato in opera abbia raggiunto la resistenza minima di progetto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità

e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'addizione di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro

con uno spessore di circa 2 mm.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non fosse possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzolatura con mezzi meccanici o manuali.

Saranno comunque attuate puntualmente dall'Appaltatore tutte le prescrizioni specifiche del prodotto fornite dall'azienda produttrice della malta impiegata, nonché le istruzioni operative impartite dalla Direzione Lavori.

Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBIATURA

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/m². posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio

al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./m²./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/m². 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

L'applicazione del prodotto è possibile con lavorazione a pennello, a rullo ovvero con pistola a spruzzo o con airless.

Il supporto su cui applicare la barriera dovrà essere pulito, privo di polvere, sporcizia, grassi, oli ed efflorescenze. Se necessario si dovranno utilizzare metodi di rimozione con sabbiatura, idrosabbiatura o acqua in pressione, a seconda della superficie da trattare.

La barriera applicata si dovrà trasformare quindi in una pellicola che non deve modificare in modo percettibile la superficie, ma permettere di intervenire per rimuovere i graffi eventualmente eseguiti, con idropulitrice ad acqua calda.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DA STUCCATORE

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stucature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le lisciature deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

- 1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

- 2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

- a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

- b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

- c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

ESECUZIONE DI INTONACI

Premessa

L'intonaco è il sottile strato di malta che riveste le strutture edilizie ed assolve sia alla funzione di proteggerle dall'azione disgregante degli agenti atmosferici e dai fattori ambientali del microclima interno come la condensa superficiale, sia di finitura esterna e interna alle stesse, per garantire una superficie sufficientemente regolare, complanare e priva di sporgenze.

Genericamente, nelle tecniche esecutive tradizionali, lo spessore è compreso tra 1,5 cm, per garantire una buona resistenza, e 2,5 cm, per evitare un accentuato ritiro e il suo distacco dovuto al peso proprio.

Nel caso di utilizzo di malte premiscelate, gli spessori del rivestimento sono ridotti, avendo componenti omogeneamente dosati, mentre aumentano negli intonaci per esterni e per di interventi di restauro in cui risulta indispensabile riproporre materiali, tecniche ed effetti appartenenti a tradizioni costruttive passate.

In definitiva con le attuali tecniche produttive ed esecutive possiamo fissare degli spessori in 1,5 cm per gli

intonaci interni e in 2 cm per quelli esterni. Quando si utilizzano intonaci interni preconfezionati, applicati su fondi regolari di nuova costruzione, il rivestimento è assimilabile quasi ad una rasatura con spessori inferiori ad 1 cm.

I componenti dell'intonaco

La malta per intonaco è costituita da uno o più leganti quali cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso, da un inerte fine (sabbia) e da acqua, con proporzioni adeguate al tipo di intonaco ed agli strati. Alcuni inerti, come la pozzolana, offrono un contributo attivo al composto, aggiungendo alla malta particolari qualità di idraulicità o di resistenza, mentre l'uso di leganti con un basso contenuto alcalino, come la calce, evitano la formazione di efflorescenze.

Il legante e l'inerte dovranno essere mescolati preventivamente a secco, mentre l'acqua sarà aggiunta gradualmente e in quantità adeguata, per limitare il ritiro idraulico, fino ad ottenere la giusta consistenza d'impasto.

Al composto potranno essere aggiunte anche sostanze additanti per conferire particolari qualità o modificare alcune proprie della malta, ottenendo malte fortemente indurenti, ignifughe, impermeabilizzanti, non gelive, con potere termoisolante e fonoassorbente, con presa e indurimento accelerati o ritardati, con maggior lavorabilità o con minor ritiro.

Le malte secche preconfezionate per intonaco, garantiscono composizioni molto omogenee della miscela e tempi di posa ridotti, poiché, in genere, per stendere il primo, o eventualmente i primi due strati, vengono utilizzate intonacatrici pneumatiche.

L'intonaco tradizionale è composto da tre strati:

1. il *rinzafo* ha la funzione di aggrappo al supporto e di livellamento di massima della superficie delle pareti;
2. l'*arriccio* concretizza il corpo dell'intonaco ed ha funzione prevalente di tenuta idrica e di resistenza meccanica;
3. la *finitura*, infine, crea la finitura superficiale e costituisce una prima barriera, comunque permeabile al vapore, alla penetrazione dell'acqua.

Per i descritti motivi la stesura dell'intonaco in fasi successive, con strati di spessore ridotto, agevola la penetrazione dell'aria, assicurando il processo di carbonatazione, ossia indurimento, della malta che avviene dall'esterno verso l'interno dell'intonaco. A questo processo collabora anche la sabbia; poiché contribuisce ad incrementare i pori capillari della struttura.

Quindi l'intonaco dovrà presentare una resistenza, nei vari strati, decrescente dall'interno verso l'esterno, e una porosità decrescente in modo inverso, favorendo il fondamentale scambio di vapore fra superficie interna ed esterna, contestualmente alla massima impermeabilità all'acqua

Normativa di riferimento

Le prescrizioni da tener presente per una corretta esecuzione dell'intonaco esterno ed interno, sono riportate nelle seguenti Norme UNI:

- UNI EN 998-1 che illustra le specifiche per le malte per intonaci interni;
- UNI EN 13914-1 e UNI EN 13914-2 che descrivono le modalità di progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni.

Classificazione e tipologie di intonaco

Negli intonaci per **esterni** risulta prevalente la funzione protettiva, per cui si preferiscono malte che danno un'efficace difesa dagli agenti atmosferici, come quelle che hanno tra i principali leganti cemento e/o la calce idraulica e la sabbia silicea come inerte. Certamente sono da preferire intonaci a tre strati, perché assicurano rivestimenti con spessore accentuato ed è fondamentale che lo strato finale sia eseguito senza cavillature. Anche l'eventuale pigmentazione dovrà essere resistente all'azione degli agenti atmosferici.

Negli intonaci per **interni** hanno un ruolo prevalente le funzioni estetiche, igieniche e la necessità di evitare le asperità della muratura grezza. Per realizzare una superficie perfettamente piana ed evitare la comparsa di fenomeni microfessurativi, è preferibile utilizzare malte a base di gesso o di calce aerea, o al limite semidraulica, che hanno ritiri minimi e una buona lavorabilità. Spesso a questo primo strato si può sovrapporre una rasatura a base di scagliola o altro materiale analogo.

Intonaco civile

Rappresenta un intonaco a più strati con l'identificazione delle caratteristiche di ciascun strato e un'accurata finitura superficiale, detta *frattazzatura fine*, ovvero lisciatura tramite frattazzo e sabbia fine.

L'intonaco civile compare per lo più all'interno degli intonaci ordinari".

Abbiamo diverse varianti dell'intonaco civile, rispetto al tipo di finitura, alla protezione e durata che vogliamo conseguire. In particolare possiamo ottenere un intonaco caratterizzato da:

- un'ulteriore velatura con malta caratterizzata da sabbia finissima;
- dal solo rinzaffo avente una granulometria grossa della sabbia, solo a protezione della muratura (intonaco rustico);
- dall'applicazione del solo arriccio con o senza rinzaffo (intonaco grezzo).

Intonaco rustico

Questo intonaco viene di norma utilizzato nell'edilizia di poco pregio, quando vi è la necessità di dare una protezione generica alle murature oppure quando è necessario coprire solo il supporto.

Per la preparazione dell'intonaco rustico si utilizza malta di cemento, per praticità di applicazione, elevata resistenza meccanica e capacità di coesione con la muratura. Per tale motivo l'aspetto finale sarà rugoso, scabro, irregolare, con una finitura superficiale decisamente irregolare, che potrà essere picchiettata, ancora fresca, con una scopa spuntata, o spianata in maniera grossolana con la cazzuola.

Intonaco grezzo

L'intonaco grezzo viene in genere messo in opera per rivestire ambienti interrati, cioè dove occorre dare una protezione sommaria alle murature o semplicemente nascondere il supporto.

È generalmente preparato con della malta di cemento o malta bastarda a base di calce-cemento, che gli concede un aspetto marcatamente scabro, essendo lisciato grossolanamente con la staggia passata sulle fasce di riferimento per la planarità e lo spessore dell'intonaco (guide).

Intonaci additivati

Gli intonaci additivati rappresentano quella tipologia di rivestimento che usano sia sostanze additanti, come ad esempio acceleranti o ritardanti di presa, fluidificanti, per migliorare le possibilità esecutive del rivestimento, sia quella che utilizza prodotti per modificare le prestazioni del rivestimento quali materiali termo-isolanti, fonoassorbenti, ignifughi.

Nello specifico al normale composto di malta vengono aggiunti uno o più additivi durante la sua miscelazione, o si utilizzano degli intonaci contenenti già gli additivi definiti *intonaci premiscelati*.

Modalità di esecuzione

Per una buona realizzazione di un intonaco è indispensabile, oltre alla scelta dei materiali componenti, dal tipo di stratificazione e dalla rigorosa posa in opera, rispettare le regole dell'arte, che andiamo ad elencare.

Condizioni ambientali

L'esecuzione dell'intonaco dovrà avvenire nelle stagioni intermedie per evitare i danni determinati dal gelo o dal caldo eccessivo, infatti:

- nel primo caso vi potrà essere una repentina interruzione della fase di presa e la disgregazione dei materiali gelivi;
- nel secondo la rapida evaporazione dell'acqua dell'impasto, potrà accentuare il ritiro e alterare il processo di indurimento.

Per tale motivo nella preparazione dell'intonaco bisognerà rispettare questi parametri ambientali della temperatura e dell'umidità relativa:

- temperatura compresa tra i 5 e 35 °C;
- umidità relativa inferiore al 65%.

Ponteggi

Per ottenere un rivestimento omogeneo dal punto di vista fisico e dell'aspetto, i ponteggi dovranno essere collocati ad una distanza di circa 20 cm dalla parete muraria, in modo da consentire la posa dell'intonaco senza soluzione di continuità, ed i collegamenti fra parete e ponteggi non dovranno obbligare a ripassi successivi.

Preparazione del supporto

Prima dell'applicazione dell'intonaco si dovrà verificare che il supporto murario abbia terminato il proprio assestamento e che sia omogeneo dal punto di vista della conducibilità termica e della capacità di assorbimento

idrico, per cui:

1. andranno eliminati tutti i fenomeni evidenti di umidità nella muratura, poiché la loro presenza provoca danni allo strato di intonaco, come la disgregazione dei materiali gelivi che provoca l'aumento di volume delle particelle d'acqua alle basse temperature;
2. dovrà essere accuratamente pulita la superficie da intonacare, in particolar modo nel caso di vecchie strutture, eliminando ogni particella mobile spazzolando e/o lavando la muratura per eliminare la polvere che pregiudicherebbe la perfetta adesione della malta;
3. la muratura da intonacare andrà bagnata abbondantemente per evitare che, a causa del potere assorbente della muratura, la malta costituente l'intonaco venga impoverita della propria acqua di impasto e per eliminare l'aria negli interstizi e nelle microfessurazioni del supporto;
4. la superficie del supporto dovrà essere ruvida in maniera omogenea, per consentire un'efficace aderenza dell'intonaco. In presenza di murature in calcestruzzo, ossia di superfici lisce, si dovrà spruzzare la superficie del paramento con malta cementizia grassa o molto fluida, per ottenere un buon aggrappo per l'intonaco. Eventualmente si potranno disporre delle reti porta-intonaco opportunamente fissate al supporto, oppure mediante applicazione a pennello o a rullo di sostanze come l'acetato di polivinile, si potrà realizzare una pellicola in grado di far aderire meglio l'intonaco alla muratura.

Prima della stesura dell'intonaco si dovranno predisporre le maschere delle aperture che serviranno anche come ferma-intonaco, nonché si dovranno proteggere le scatole esterne dell'impianto elettrico e ogni altra predisposizione impiantistica, ovviamente da liberare prima che l'intonaco si sia indurito.

Superfici curve

Per rivestire le superfici convesse si dovranno costruire delle sagome curve in grado di abbracciare una parte o l'intera estensione di superficie curva, che saranno utilizzate facendole scorrere verticalmente sulle apposite guide, oppure lungo fili verticali tesi. Potremmo avere un risultato meno preciso con l'uso della staggia nel senso parallelo alle rette generatrici del piano curvato.

La lisciatura dell'ultimo strato dell'intonaco dovrà essere realizzata con un frattazzo di piccole dimensioni.

In presenza di superfici concave le sagome potranno essere fatte scorrere con maggiore facilità in aderenza alla muratura da intonacare, essendo collegate con raggi inestensibili al centro della curvatura.

Esecuzione degli spigoli vivi

Per una perfetta realizzazione degli spigoli si applicherà un listello rettilineo in legno che dovrà sporgere, rispetto alla parete da intonacare, tanto quanto le guide della stessa, appoggiando il regolo, eseguendo l'arricciatura, sulla guida più vicina e sul listello. Successivamente, prima che l'intonaco asciughi, si dovrà togliere il listello per fissarlo sulla parete intonacata, per farlo sporgere al livello delle guide della seconda parete, e procedere ad arricciare la superficie muraria fra la guida e il listello.

Quando l'intonaco avrà una certa consistenza, ma non completamente asciutto, si potrà togliere il listello: avremo uno spigolo ben definito, privo di segni di discontinuità fra il rivestimento delle due pareti.

Si adotterà questa procedura per rivestire sia le spalle delle aperture, sia le intersezioni fra pareti. Eventualmente, per rinforzare questi punti deboli potrà ricorrere a profili, generalmente metallici, opportunamente sagomati.

Rinforzo dei punti deboli

Laddove si preveda la possibilità di frequenti urti bisognerà rinforzare l'intonaco mediante materiali più resistenti oppure introducendo reti di armatura nel suo spessore. Inoltre andranno sempre previsti dei profili metallici traforati, negli spigoli vivi, annegati a filo intonaco, che contribuiranno anche alla perfetta esecuzione dello spigolo stesso, e fungeranno da guida per entrambi i lati.

Presenza di supporti differenti

Nel caso in cui siano compresenti dei supporti di materiali diversi, ad esempio la presenza di muratura in laterizio accostati a pilastri in c.a., sarà necessario applicare sulle superfici una rete metallica di armatura di poliestere o di fibra di vetro, posizionata in corrispondenza delle soluzioni di disomogeneità.

Esecuzione dell'attacco a terra

Il distacco dell'intonaco a diretto contatto col terreno o con le pavimentazioni è tra i principali fenomeni del suo degrado dell'intonaco che si può presentare, motivo per cui bisognerà evitare che l'umidità e l'acqua piovana non ristagnino nelle suddette zone.

Servirà, quindi, dotare le pareti di zoccolature resistenti e, eventualmente, interrompere prima del contatto col terreno l'intonaco, proseguendo con ferma-intonaco e zoccoli di altro materiale o di malta resistente all'umidità.

Giunti di dilatazione

L'esecuzione di questi giunti sarà necessaria per creare un'interruzione nelle parti di intonaco di notevole estensione, consentendo di ripartire i movimenti differenziali della propria massa, dovuti a dilatazioni e contrazioni termiche. Tali giunti, di norma, sono composti da due profili accostati in PVC rigido (oppure in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata) con interposto un giunto plastico dal comportamento elastico.

Giunti di frazionamento

Questi giunti, composti da profili in materiale analogo ai giunti di dilatazione, dovranno essere messi in opera nelle zone maggiormente esposte a tensionamenti, come gli angoli fra pareti, cambi di materiale nel supporto, zone con forte esposizione a fonti termiche, poiché consentiranno all'intonaco di seguire i movimenti differenziali dell'intonaco prodotti da cause termiche e/o statiche.

Ricordiamo che in presenza di intonaci armati con rete metallica, quest'ultima andrà ripartita in corrispondenza dei giunti di dilatazione e non di quelli di frazionamento.

I giunti di frazionamento dovranno essere impermeabilizzati con mastici elastici e, come per quelli di dilatazione, non andranno ricoperti con intonaco.

Protezione dell'intonaco fresco

Per evitare o limitare i danni all'intonaco da una rapida essiccazione che determina l'interruzione prematura del processo di presa e indurimento della malta, si dovranno proteggere le superfici murarie intonacate con teli bagnati o teli di plastica.

Si dovranno, inoltre, irrorare d'acqua la superficie dell'intonaco per almeno 8 giorni, evitando di bagnare nelle ore più calde della giornata, per evitare che l'intensa evaporazione possa incrementare il ritiro.

Protezione dell'intonaco maturo

Per salvaguardare il più possibile tenuta e struttura dell'intonaco, bisognerà impedire che la pioggia battente possa raggiungere la parete, poiché, tale condizione, oltre ad incrementare il tasso di umidità, può erodere il rivestimento e alterare la sua eventuale pigmentazione.

A questo scopo è sempre opportuno prevedere a protezione delle facciate, soprattutto quelle maggiormente esposte alle intemperie, sporti orizzontali, quali gli aggetti delle falde di copertura, logge, balconi, portici, pensiline, i quali provvedono a proteggere efficacemente le superfici intonacate sottostanti.

Trattamento cromatico dell'intonaco

Tra i trattamenti cromatici dell'intonaco possiamo avere:

- la tinteggiatura superficiale;
- la posa di un ulteriore strato di finitura (sovrintonaco o rasatura) con materiali di diversa natura, facendo particolare attenzione al loro grado di traspirabilità;
- la colorazione in pasta con pigmenti inorganici immessi nell'ultimo strato (ad esempio la finitura pietrificante tipo Terranova);
- l'aggiunta sopra l'ultimo strato di inerti con particolari qualità cromatiche.

Inoltre esistono sovrintonaci o strati di rasatura finale che applicati su di un intonaco tradizionale con una particolare tecnica di spatolatura, riproducono effetti madreperlato o marmorini, oppure:

- rivestimenti a base di silicati, utilizzati sia come strato di finitura sia come sovrintonaco, caratterizzati da elevata traspirabilità, idrorepellenza e resistenza agli ambienti aggressivi urbani;
- rivestimenti a base di calce aerea additivata per la simulazione di intonaci a stucco, o quelli a base quarzosa o acrilica.

In ogni modo sarà indispensabile conseguire una compatibilità fra lo strato di finitura, o il sovrintonaco, e gli strati sottostanti. Infatti la base di intonaco dovrà essere più o meno lisciata a seconda della tipologia di prodotto da sovrapporre e, in alcuni casi, sarà necessaria, preventivamente, la stesura di un primer.

In genere questi prodotti saranno facilmente applicabili con i metodi tradizionali, cioè utilizzando la cazzuola grande quadra o il frattazzo, oppure con sistemi diversi come il rullo, la spatola, la spruzzatura, al fine di ottenere diversi effetti.

Accessori per la corretta posa in opera

Elementi quali guide, angolari-paraspigolo, coprifilo, bande d'arresto, giunti di dilatazione e di frazionamento, devono essere utilizzati rispettivamente per:

- facilitare la posa compianare e nel giusto spessore dell'intonaco;
- rinforzare o proteggere i punti critici del rivestimento come gli spigoli;
- terminare il rivestimento a intonaco in un qualsiasi punto della parete, anche in situazione

angolare, come ad esempio nei vani finestra, ove occorra passare da un intonaco esterno a uno interno;

- creare una soluzione di continuità nel rivestimento.

Tali elementi sono in profilati forati o in lamiera stirata, quando vengono inglobati efficacemente nella malta, altrimenti, se utilizzati sopra l'intonaco, sono privi di forature. In genere sono realizzati in PVC, lamiera zincata, acciaio galvanizzato, acciaio inox, alluminio naturale, alluminio preverniciato o ferro battuto.

I profili in lamiera zincata sono adatti in presenza di malte a base di calce, calce-cemento, cemento, gesso, per le malte a base di gesso sono più indicati quelli in alluminio, mentre l'acciaio inox è il materiale più valido per gli ambienti esterni e in presenza di sostanze aggressive.

Applicazione meccanica dell'intonaco

Con l'uso sempre più diffuso di intonaci premiscelati comprensivi di leganti, inerti ed additivi idonei ai diversi utilizzi, si riducono i rischi di errori nella miscelazione delle quantità dei componenti e si snelliscono le procedure di applicazione.

Infatti in presenza di materiali premiscelati confezionati in sacchi, per preparare e applicare la malta rapidamente, abbiamo la possibilità di utilizzare svariati macchinari, come ad esempio:

- l'impastatrice meccanica elettrica in batteria con un'intonatrice meccanica, per l'impasto automatico della miscela;
- l'intonatrice meccanica elettrica, avente un sistema pneumatico per il trasferimento del materiale sul luogo di applicazione e per spruzzarlo sulla parete.

Le intonatrici si differenziano a seconda che presentino:

- il trasferimento della malta già confezionata;
- il trasferimento per canali separati dell'acqua e della miscela secca con miscelazione finale in uscita: l'aria compressa la miscela di sabbia e legante in un tubo, alla cui estremità si trova una lancia con ugelli che spruzzano acqua nella quantità necessaria alla giusta lavorabilità (in questo caso la macchina funge anche da impastatrice).

Controllo del risultato finale

Anzitutto, si procede al controllo visivo delle superfici intonacate sotto l'azione della luce radente, poiché, nei limiti delle tolleranze consentite, la superficie finale dell'intonaco dovrà risultare:

- piana e priva di irregolarità evidenti;
- priva di fessurazioni a vista, di screpolature o sbollature superficiali;
- senza fenomeni di efflorescenza;
- con perfetta adesione al supporto sottostante e non dovranno, inoltre, presentare alterazioni evidenti nelle eventuali tinte sovrapposte.

Dopo aver verificato la verticalità e la planarità dell'intonaco, si potrebbe effettuare il controllo della effettiva regolarità geometrica del rivestimento, avendo come riferimento i seguenti parametri:

- verifica della verticalità ≤ 5 mm mediante filo a piombo;
- verifica della planarità locale (scarto rispetto al piano teorico) ≤ 4 mm mediante l'uso del regolo di un metro applicato in tutti i sensi sulla parete;
- verifica della rettilineità degli spigoli e dei giunti (scarto rispetto alla linea media, per piano o per altezza di vano) ≤ 5 mm.

ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

- a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
 - 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
 - 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
 - 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
 - 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
 - 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
 - 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
 - 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
- b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
 - 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
 - 3) il ripartitore;
 - 4) strato di compensazione e/o pendenza;
 - 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).

- 5) La realizzazione dei rivestimenti dovrà seguire le prescrizioni del progetto e/o della Direzione Lavori ad opera di posatori con conoscenze, abilità e competenze conformi alla norma UNI 11714-2; a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

- 6) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc., alle norme CNR sulle costruzioni stradali ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi, alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

CAPITOLO 4

MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)

GENERALITÀ

L'amianto è un minerale naturale a struttura fibrosa appartenente alla classe chimica dei silicati idrati; le fibre sono sottili ma molto addensate, tali da renderlo altamente resistente dal punto di vista meccanico e flessibile al contempo.

Dal greco "àsbestos", letteralmente "indistruttibile", l'amianto è stato usato fin dall'antichità per le sue caratteristiche, presenta infatti una buona resistenza elettrica, termica, oltre che meccanica. Si configura come un materiale potenzialmente indistruttibile in quanto resiste sia al fuoco che al calore, nonché agli agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura.

Esistono diversi tipi di amianto, ossia silicati idrati caratterizzati da composizione chimica varia, struttura microcristallina e aspetto fibroso:

- *silicati di magnesio idrati*
crisotilo (amianto bianco);
- *silicati di calcio e magnesio idrati*
crocidolite (amianto blu);
amosite (amianto bruno);
antofillite;
actinolite;
tremolite.

Grazie alle molteplici caratteristiche e versatilità, è stato ampiamente impiegato in epoca moderna nelle costruzioni edilizie, in particolare per la realizzazione di lastre di copertura, tubi, cisterne e pannelli antincendio, ma anche per guarnizioni, coibentazioni termiche e acustiche di navi, treni, ecc.

Tuttavia, con il tempo si è scoperto fosse dannoso per la salute. La cancerogenicità è legata all'inalazione delle fibre aerodisperse e dunque alla friabilità del materiale.

L'esposizione a fibre di amianto provoca malattie dell'apparato respiratorio (asbestosi, carcinoma polmonare) e delle membrane sierose, principalmente la pleura (mesoteliomi), caratterizzate da un elevato

"tempo di latenza", in quanto la patologia si presenta all'incirca dopo decenni dall'esposizione.

Con la Legge 27/03/1992, n. 257 si è stabilito il divieto di estrazione, importazione, esportazione, commercializzazione e produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto, fatta eccezione per le deroghe ministeriali quantificate e specificate all'articolo 1 comma 2 della citata Legge.

LE ATTIVITÀ ESEDI

Le attività con "esposizioni sporadiche e di debole intensità" (**ESEDI**), di cui all'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i, vengono identificate nelle attività effettuate per un massimo di 60 ore l'anno, per non più di 4 ore per singolo intervento e per non più di due interventi al mese e che corrispondono ad un livello massimo di esposizione a fibre di amianto pari a 10 F/L calcolate rispetto ad un periodo di riferimento di otto ore.

La durata dell'intervento si intende comprensiva del tempo per la pulizia del sito, la messa in sicurezza dei rifiuti e la decontaminazione dell'operatore.

All'intervento non devono essere adibiti in modo diretto più di 3 addetti contemporaneamente e, laddove ciò non sia possibile, il numero dei lavoratori esposti durante l'intervento deve essere limitato al numero più basso possibile.

L'appaltatore effettuerà la valutazione ogni qualvolta si verifichino modifiche che possano comportare un mutamento significativo dell'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.

Le attività ESEDI possono essere generalmente svolte anche da meccanici, idraulici, lattonieri, elettricisti, muratori e operatori, che si trovano nella condizione di svolgere attività con "materiali contenenti amianto" (MCA) come previsto dall'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e che abbiano ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata, a intervalli regolari secondo il dettato normativo previsto dall'art. 258 D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

In ogni caso, durante l'effettuazione delle attività ESEDI, dovrà essere assicurato il rispetto delle misure igieniche dell'art. 252 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. con particolare riguardo ai Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.) delle vie respiratorie, che dovranno avere un fattore di protezione operativo non inferiore a 30.

Elenco di attività ESEDI:

a) Brevi attività non continuative di manutenzione durante le quali il lavoro viene effettuato solo su materiali non friabili:

1. interventi di manutenzione riguardanti il fissaggio di lastre in "Materiale Contenente Amianto" (MCA) compatto in buono stato di conservazione senza intervento traumatico sulle stesse;
2. riparazione di una superficie ridotta (massimo di 10 m²) di lastre o mattonelle in vinil-amianto mediante applicazione di collanti, impregnanti, sigillanti o con limitati riporti di guaine ricoprenti, o prodotti similari;
3. applicazione di prodotti inertizzanti in elementi di impianto contenenti MCA non friabile in buone condizioni (ad es. rivestimenti di tubature);
4. spostamento non traumatico di lastre di MCA compatto non degradate abbandonate a terra, previo trattamento incapsulante;
5. interventi conseguenti alla necessità di ripristinare la funzionalità, limitatamente a superfici ridotte (massimo di 10 m²), di coperture o pannellature in MCA non friabile mediante lastre non contenenti amianto;
6. interventi di manutenzione a parti di impianto (ad eccezione degli impianti frenanti), attrezzature, macchine, motori, ecc., contenenti MCA non friabile, senza azione diretta su MCA;
7. attività di conservazione dell'incapsulamento con ripristino del ricoprente;
8. inserimento, all'interno di canne fumarie in MCA non friabile, di tratti a sezione inferiore senza usura o rimozione di materiale;
9. interventi di emergenza per rottura, su condotte idriche solo finalizzati al ripristino del flusso e che non necessitino l'impiego di attrezzature da taglio con asportazione di truciolo.

b) Rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate ad una matrice:

1. rimozione di vasche e cassoni per acqua, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
2. rimozione di una superficie limitata (massimo di 10 m²) di mattonelle in vinil-amianto, lastre poste

internamente ad edificio o manufatti simili in MCA non friabile, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;

3. raccolta di piccoli pezzi (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m²) di MCA non friabile, caduto e disperso a seguito di eventi improvvisi ed imprevisi, previo trattamento con incapsulante.

c) Incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto che si trovano in buono stato:

1. interventi su MCA non friabile in buono stato di conservazione volti alla conservazione stessa del manufatto e/o del materiale ed attuati senza trattamento preliminare;
2. messa in sicurezza di materiale frammentato (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m²), con posa di telo in materiale plastico (ad es. polietilene) sullo stesso e delimitazione dell'area, senza alcun intervento o movimentazione del materiale stesso.

d) Sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale:

Campionamento ed analisi di campioni aerei o massivi ed attività di sopralluogo per accertare lo stato di conservazione dei manufatti installati.

PRESCRIZIONI OPERATIVE PER LA SICUREZZA

Prima di intraprendere lavori di demolizione o di manutenzione, l'appaltatore adotterà, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

Anche se vi dovesse essere il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, l'appaltatore dovrà applicare le disposizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (D.Lgs. 81/2008).

Piano di lavoro

Prima dell'inizio di lavori di demolizione o rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché da mezzi di trasporto, l'Appaltatore redigerà un piano di lavoro.

Il piano deve riportare le misure necessarie atte a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

In particolare, deve contenere informazioni sui seguenti punti:

- a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;
- d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite delle misure di cui all'articolo 255 del Testo Unico della Sicurezza, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
- l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

Copia del piano di lavoro sarà inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. Se entro detto periodo l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, l'Appaltatore potrà dare inizio ai lavori.

Valore limite di esposizione

Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro devono provvedere affinché nessun

lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore. Quando tale valore limite viene superato, il datore di lavoro deve individuare le cause del superamento e adottare al più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.

Per verificare l'efficacia delle misure adottate il datore di lavoro procederà immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria attraverso campionamento.

In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario:

- l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (T.U.S.);
- l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro;
- l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione.

Per poter effettuare lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto sia in matrice compatta che friabile le imprese devono:

- essere iscritte all'albo dei gestori rifiuti per attività di bonifica cat. 10A e/o 10B;
- avere dipendenti provvisti di patentino di abilitazione rispettivamente per coordinatori e operatori addetti alla bonifica;
- avere dipendenti soggetti a regolare sorveglianza sanitaria da parte del medico competente.

Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

Per quanto concerne la protezione dei lavoratori addetti ai lavori è indispensabile che il personale sia equipaggiato con idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

In particolare si consiglia l'utilizzo di guanti, tute in tyvek o similari a perdere (con cappuccio e cuciture rivestite da nastro isolante), e calzari in gomma o scarpe alte antinfortunistiche idrorepellenti (da pulire molto bene con acqua a fine turno e da lasciare in cantiere). I calzari devono essere inseriti all'interno dei pantaloni della tuta e sigillati con nastro isolante.

Processo di gestione e bonifica

Il processo di gestione e bonifica dell'amianto si articola in fasi operative:

1. individuazione degli elementi potenzialmente contenenti amianto;
2. programma di ispezione, mappatura e campionamento;
3. valutazione del rischio;
4. bonifica.

Individuazione e mappatura degli elementi potenzialmente contenenti amianto

In ambito edilizio è possibile trovare l'amianto sottoforma di:

- rivestimenti di superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- materiali composti:
 - pannelli cemento-amianto (miscela costituita dall'85-90% di cemento Portland e dal 10-15% di amianto) particolarmente impiegati come lastre di copertura;
 - pannelli in cartone;
 - prodotti tessili.

La cancerogenicità dell'amianto è legata alla potenziale inalazione da parte dell'uomo delle fibre aerodisperse rilasciate nell'ambiente ed è pertanto direttamente proporzionale alla friabilità del materiale, ossia alla ridotta resistenza allo sgretolamento.

I materiali contenenti amianto possono avere matrice:

- **friabile** – possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere con la sola pressione manuale. A causa della scarsa coesione interna possono liberare fibre spontaneamente, soprattutto se sottoposti a fattori di deterioramento quali vibrazioni, correnti d'aria, infiltrazioni di acqua, ed essere danneggiati nel corso di interventi di manutenzione o, se collocati in aree accessibili, dall'urto degli utenti;
- **compatta** - materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di

attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc.).

I rivestimenti a spruzzo (floccati) sono generalmente materiali friabili, mentre i rivestimenti di tubazioni e i materiali in cemento amianto sono materiali in origine poco o niente friabili, ma lo possono tuttavia diventare a seguito del degrado subito dai fattori ambientali.

Il DM 6 settembre 1994 riporta i principali tipi di materiali contenenti amianto e il correlato grado di friabilità, ossia il potenziale di rilascio delle fibre; è possibile rilevare tali dati nella seguente tabella:

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Ricoprenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto spesso anfioli (amosite, crocido lite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolante termo-acustico	Elevata
Rivestimenti isolanti di tubi e caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto talvolta in miscela al 6-10% in silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Funi, corde, tessuti	In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo crisotilo al 100%	Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinati
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilo al 100%	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura
Prodotti in amianto - cemento	Attualmente il 10 – 15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Possono rilasciare fibre se abrasati, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliate, abrasati o perforati

Attraverso l'ispezione visiva è possibile individuare preliminarmente le strutture edilizie con potenziale contenuto di amianto.

Programma di ispezione, mappatura e campionamento dei materiali contenenti amianto

Dopo aver individuato gli elementi potenzialmente contenenti amianto, è opportuno elaborare un programma di ispezione. L'elaborato deve essere articolato in fasi operative sequenziali:

1. ricerca della documentazione tecnica dell'edificio e analisi dei materiali impiegati nella costruzione;
2. ispezione diretta dei materiali suddetti ai fini di identificare quelli friabili e potenzialmente contenenti fibre di amianto;
3. verifica dello stato di conservazione dei materiali friabili individuati così da valutare in un primo momento il potenziale rilascio di fibre nell'ambiente;
4. campionamento dei materiali friabili sospetti;
5. mappatura delle aree in cui sono presenti i materiali contenenti amianto;
6. redazione di schede con le informazioni ricavate.

Il personale incaricato dell'ispezione e del campionamento deve possedere competenze tali da:

- individuare prioritariamente i siti di ubicazione di eventuali installazioni di materiali friabili;
- riconoscere tipo e caratteristiche del materiale impiegato;
- valutare lo stato di conservazione, l'integrità dei materiali, lo stato di conservazione e le condizioni degli eventuali rivestimenti;
- valutare la friabilità dei materiali;
- adottare opportune precauzioni durante la manipolazione dei materiali contenenti amianto;
- effettuare il campionamento secondo procedure mirate a ridurre l'esposizione dell'operatore e la contaminazione dell'ambiente circostante, ottenendo al contempo prelievi e risultati precisi.

Campionamento

Qualora all'interno di un edificio siano presenti materiali nei quali si sospetta la presenza di amianto, occorrerà procedere alla raccolta di un campione (porzione) del materiale e alla sua analisi da parte di un laboratorio abilitato, evitando interventi distruttivi che possono determinare una contaminazione degli ambienti circostanti.

Il campionamento va eseguito in maniera prioritaria su materiali caratterizzati da:

- elevata friabilità e cattivo stato di conservazione;
- facile accesso o mancanza di rivestimenti e di mezzi di confinamento;
- suscettibilità di facile danneggiamento e possibilità di rilascio di fibre nell'ambiente;
- frequenti interventi di manutenzione e manomissioni.

Preliminarmente al prelievo del campione è necessario acquisire la documentazione fotografica a colori del materiale da analizzare, da cui risulti la struttura macroscopica e l'ubicazione.

Le procedure di campionamento devono essere effettuate con estrema cautela salvaguardando il più possibile l'operatore ed evitando di contaminare l'ambiente circostante.

L'operatore deve pertanto adottare dispositivi di protezione individuali idonei a preservarlo dall'esposizione, quali maschere, guanti, calzature e tute protettive. Il prelievo del campione di materiale sospetto deve essere effettuato attraverso strumenti idonei a non provocare dispersione di polvere o fibre nell'ambiente, quali pinze, forbici, tenaglie, piccoli scalpelli, cesoie, ecc. Sono pertanto da evitare trapani, frese, scalpelli grossolani, lime, frullini, ecc. Per i campionamenti in profondità è, invece, consigliabile l'uso di carotatori a tenuta stagna, in acciaio, vetro o acrilico.

Durante il campionamento deve essere prelevata una piccola quantità di materiale tale da non alterare la parte rimanente in sito.

I materiali contenenti amianto possono essere omogenei o eterogenei; a seconda di questo aspetto cambia il quantitativo di materiale sufficiente ad effettuare un prelievo:

- *materiali omogenei*: prodotti in amianto-cemento, pannelli isolanti per pareti o soffitti, manufatti tessili, materiali friabili spruzzati - sono di solito sufficienti 1 o 2 campioni rappresentativi di circa 5 cm²;
- *materiali eterogenei*: isolamenti di tubi e caldaie - è consigliabile prelevare da 2 a 3 campioni ogni 100 m² (avendo cura di campionare anche nei punti di diversa colorazione superficiale rispetto al complesso della superficie stessa).

Laddove sono state effettuate delle riparazioni nel tempo devono essere prelevati ulteriori campioni.

Il campione prelevato deve essere posto subito in una busta di plastica ermeticamente sigillabile e corredato di una scheda di prelievo con tutte le informazioni necessarie.

Il punto di prelievo, invece, deve essere "riparato" con adeguati sigillanti onde evitare l'eventuale dispersione delle fibre.

Infine il campione, la scheda di prelievo e la documentazione fotografica dovranno essere trasmesse al laboratorio specialistico incaricato delle analisi che procederà all'accertamento dell'eventuale presenza di amianto.

Dalle analisi di laboratorio è possibile rilevare anche la tipologia di amianto e la relativa concentrazione percentuale.

Campionamento ambientale

Quando i risultati del campionamento confermano la presenza di amianto e si presentano situazioni di incerta classificazione, è necessaria anche una indagine ambientale che misuri la concentrazione nell'ambiente di fibre aerodisperse.

Il campionamento ambientale si effettua prelevando l'aria nei luoghi oggetto di analisi ed è molto utile per identificare le scelte di bonifica e/o per testarne l'efficacia.

In relazione agli obiettivi del monitoraggio possono essere pianificati campionamenti a breve e a lungo termine generalmente condotti con campionatori a flusso costante.

Le tecniche impiegate sono la MOCF e la SEM; nel caso della MOCF tutto il materiale fibroso viene considerato mentre, nel caso della SEM, è possibile individuare soltanto le fibre di amianto. Per questo motivo si ritiene che valori superiori a 20 ff/l valutati in MOCF o superiori a 2 ff/l in SEM, ottenuti come valori medi su almeno tre campionamenti, possono essere indicativi di una situazione di inquinamento in atto.

Le modalità operative per effettuare un campionamento ambientale prevedono:

- campionamenti a 1,60 m dal suolo;
- campionatori a flusso costante;
- filtri di esteri di cellulosa e policarbonato con porosità di 0.8 µm;

- durata dei prelievi compresi tra 4 - 8 ore;
in ambienti di vita: con valori guida pari a 20ff/L in MOCF o 2ff/L in SEM con microanalisi.

Metodo MOCF

L'uso della microscopia ottica in contrasto di fase (MOCF) costituisce uno strumento utile all'acquisizione e diffusione di indagini preliminari, screening veloci o controlli ripetuti in particolare in ambienti di lavoro o nelle fasi di scoibentazione di edifici o altre strutture.

Caratteristiche

Le analisi in Mofc si applicano solamente alla matrice aria (aspirazione, filtrazione su filtro). Si tratta di un'analisi quantitativa delle fibre totali aerodisperse regolamentate senza la discriminazione di fibre di amianto e non; il risultato è espresso in concentrazione (fibre /volume).

La metodica, basandosi sul conteggio casuale delle fibre totali regolamentate, deve presentare il più elevato grado di certezza statistica in relazione alla variabilità della strumentazione, degli operatori e dei laboratori. Risulta fondamentale l'esperienza e l'abilità tecnica dell'analista. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto A.

Metodo SEM

L'uso della microscopia elettronica a scansione (SEM) fornisce una visione molto precisa degli aspetti morfologici delle fibre, con dettagli e particolarità, arricchita dal sistema di microanalisi.

Caratteristiche

Si tratta di un'analisi che permette la determinazione quali-quantitativa delle fibre di amianto aerodisperse regolamentate, ed il risultato è espresso in concentrazione (fibre/volume). Può essere effettuata su tutte le matrici: aria, acqua, suolo, rifiuti. Si tratta del metodo di elezione per la determinazione dell'amianto, in quanto consente l'attribuzione certa delle fibre di amianto rispetto ad altri serpentini non fibrosi e altre tipologie di fibre, grazie al sistema di microanalisi. È in genere indicato per determinazione quantitativa in caso di presenza di amianto < 1% in peso. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto B.

Campionamenti personali

I campionamenti personali si effettuano prelevando l'aria attraverso un campionatore indossato da un soggetto mentre svolge attività di routine. Il campionatore sarà costituito da una pompetta che preleva quantità note di aria nel tempo e assorbirà gli inquinanti aereodispersi in idonei sistemi di fissaggio. Tale modalità è utilizzata per misurare l'esposizione media dell'individuo alle diverse sostanze.

Le modalità operative per effettuare il campionamento prevedono:

- campionamento personale con sistemi di prelievo a flusso costante su filtri di esteri di cellulosa con porosità 0.8 µm;
- durata dei prelievi subordinata alla polverosità presente nell'ambiente;

ambienti di lavoro: valore limite pari a 0.1 ff/cm³ misurate come media ponderata in un tempo di riferimento di otto ore.

Valutazione del rischio

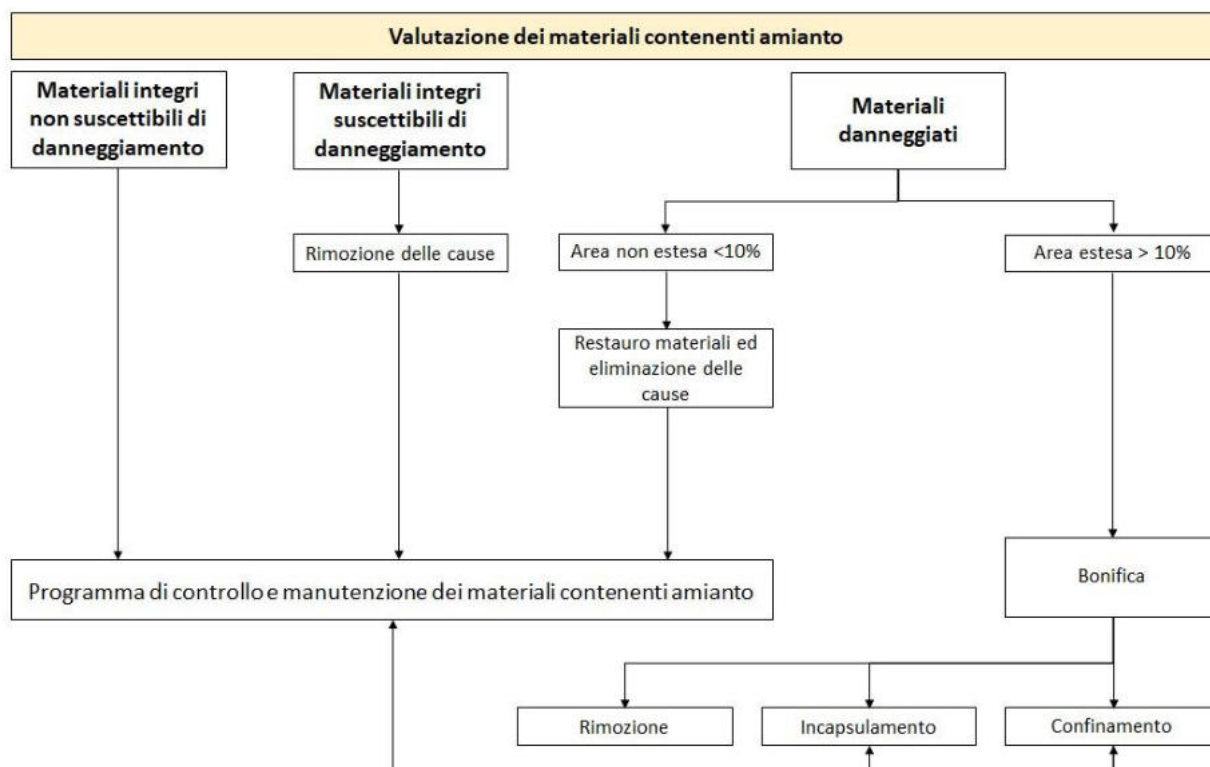
Dopo aver valutato la concentrazione delle fibre aerodisperse all'interno dell'edificio attraverso campionamenti ambientali, per ogni area dell'edificio in cui sono presenti materiali contenenti amianto, sarà redatta una scheda di sopralluogo con tutte le informazioni necessarie a configurare quel determinato tipo di amianto, valutare l'eventuale danneggiamento o degrado e la possibilità che possa deteriorarsi o essere danneggiato nel corso di normali attività o manomissioni.

La presenza di materiali contenenti amianto all'interno dell'edificio non comporta necessariamente un pericolo per la salute degli occupanti. Se il materiale o il manufatto nel quale sono presenti fibre di amianto si trova in buone condizioni di conservazione e non viene manomesso, il rischio di rilascio di fibre è minimo, se non inesistente; se, invece, il materiale si trova in condizioni di degrado, è molto friabile e sollecitato, oppure viene, per qualsiasi causa, danneggiato, si verifica un rilascio di fibre con conseguente rischio per la salute degli occupanti l'edificio.

Le modalità di intervento cambiano, quindi, a seconda delle condizioni, ossia dello stato di integrità del

materiale; al riguardo, è possibile avere:

- **materiali integri non suscettibili di danneggiamento** - non c'è pericolo di rilascio di fibre di amianto o esposizione degli occupanti: i materiali non sono accessibili a causa di un buon confinamento, o si trovano in buone condizioni, o di base compatti e difficilmente danneggiabili, o presenti in aree dell'edificio non occupate. In questi casi non sono previsti interventi di bonifica, ma si programmano esclusivamente controlli periodici atti a constatare le condizioni del materiale e il rispetto delle corrette procedure di manutenzione e pulizia dello stabile, da minimizzare il rilascio delle fibre di amianto;
- **materiali integri suscettibili di danneggiamento** – situazioni nelle quali esiste un potenziale pericolo di rilascio delle fibre di amianto: i materiali si trovano in buone condizioni ma sono facilmente danneggiabili, dagli occupanti, a causa di interventi manutentivi, o sono esposti a fattori di deterioramento. In questi casi deve essere attuato un programma di controllo e manutenzione al fine di eliminare o ridurre le cause, contenere il pericolo di danneggiamento; nel caso in cui ciò non fosse possibile, è opportuno optare per un intervento di bonifica;
- **materiali danneggiati** – esiste pericolo reale di rilascio di fibre di amianto con possibile esposizione degli occupanti: materiali a vista o non confinati, posti in aree occupate dell'edificio, danneggiati o deteriorati, friabili. In questi casi è necessario intervenire nel breve termine per contrastare il rilascio di fibre, prevedendo:
 - interventi di restauro;
 - interventi di bonifica.



TECNICHE DI BONIFICA

La bonifica dell'amianto può essere effettuata mediante tecniche di:

- rimozione;
- incapsulamento;
- confinamento.

RIMOZIONE

La rimozione consiste nell'asportazione definitiva del materiale contenente amianto eliminando ogni potenziale fonte di esposizione.

In parte dei casi i manufatti in cemento-amianto rimossi vengono poi sostituiti con altri materiali.

Tale attività è principalmente indicata in condizioni di grave ed esteso degrado del materiale e nel caso di

attività di demolizione.

Le operazioni di rimozione di "materiale contenente amianto" (MCA), come l'abbattimento di paramenti, la demolizione di rivestimenti, il distacco di pannelli o lastre, possono determinare una notevole dispersione di fibre d'amianto nell'aria. Le varie operazioni devono, pertanto, essere svolte con le opportune cautele e protezioni per i lavoratori e l'ambiente circostante, altrimenti il danno rischia di essere maggiore del beneficio.

Si provvederà alla rimozione del materiale contenente amianto ripercorrendo puntualmente il seguente iter procedurale:

1. campionamento ambientale, effettuato secondo 3 fasi:

- *prima* dell'intervento - per valutare lo stato dei materiali ed il livello di rilascio di fibre di amianto nell'ambiente;
- *durante* l'intervento - per salvaguardare i lavoratori e l'ambiente circostante dalle fibre di amianto aerodisperse;
- *al termine* dell'intervento - al fine di valutare la restituibilità del sito bonificato.

2. presentazione alla ASL di competenza del piano di lavoro prima dell'inizio dei lavori;

3. programmazione dell'intera profilassi medica per i lavoratori coinvolti come previsto dalle vigenti norme in materia di salute e sicurezza sul lavoro;

4. informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche dell'intervento e sul contenuto del piano di lavoro;

5. analisi di idoneo campione del MCA al fine della classificazione e di eventuali comunicazioni relative allo stoccaggio provvisorio del rifiuto;

6. allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;

7. valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse, ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;

8. adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori, con particolare alle vie respiratorie;

9. bonifica del canale di gronda (ove necessario);

10. trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);

11. smontaggio del MCA evitando interventi distruttivi;

12. impilamento delle lastre o del MCA, preferibilmente in quota e calo a terra con adeguati mezzi di sollevamento;

13. imballaggio delle lastre o MCA rimosso e impilato;

14. stoccaggio temporaneo delle lastre in area apposita o direttamente nel container destinato al trasporto;

15. pulizia quotidiana dell'area di cantiere a terra;

16. smaltimento definitivo del MCA in discarica autorizzata e conforme alla categoria di rifiuto rimosso.

Procedure operative

Prima di procedere alla rimozione dell'elemento in amianto, il materiale deve essere imbibito per mezzo di agenti surfattanti (soluzioni acquose di etere ed estere di poliossietilene) o impregnanti (prodotti vinil-acrilici comunemente usati per l'incapsulamento). In tal modo vengono fissate le fibre distaccate o affioranti che potrebbero disperdersi nell'aria durante la manipolazione.

La soluzione viene applicata attraverso un getto diffuso a bassa pressione, onde evitare che l'impatto del getto contribuisca al rilascio di fibre.

Se, tuttavia, non è possibile ottenere un'impregnazione totale a causa dello spessore del rivestimento o di trattamenti di superficie, si realizzano dei fori nel materiale per iniettare la soluzione imbibente in profondità.

Di solito le procedure operative di rimozione dell'amianto si articolano in due fasi:

- *prima fase* - rimozione grossolana attraverso raschietti a mano, le superfici devono essere poi spazzolate ad umido in modo da asportare tutti i residui visibili del materiale;
- *seconda fase* - al termine delle operazioni di rimozione, le superfici devono essere trattate con un prodotto sigillante, in modo da fissare le fibre che non sono state asportate.

Nel caso di coperture in amianto, è possibile rinvenire accumuli di fibre nelle zone di sovrapposizione delle lastre che non vengono raggiunte dal trattamento incapsulante.

Per evitare, inoltre, che tali lastre si frantumino durante la rimozione, è opportuno rimuovere preventivamente ganci, viti o chiodi di fissaggio.

Gli elementi rimossi non devono essere in alcun modo frantumati e vanno chiusi in un doppio imballaggio prima che possano essiccare.

I pezzi acuminati o taglienti possono provocare la rottura degli imballaggi, pertanto, vanno imballati separatamente e con particolare cura.

L'imballaggio deve essere effettuato prevedendo un doppio contenitore: il primo contenitore deve essere costituito da un sacco di materiale impermeabile (polietilene) di spessore pari ad almeno 0,15 mm, mentre, il secondo contenitore da sacchi o fusti rigidi.

È preferibile riempire i sacchi fino ad un massimo di 2/3, cosicché il peso non ecceda i 30 kg.

Dopo che i contenitori siano stati riempiti, bisogna aspirare l'aria in eccesso utilizzando un aspiratore a filtri assoluti, successivamente sigillarli attraverso termosaldatura o doppio legaccio.

Per contenere il pericolo di dispersione delle fibre, il materiale deve essere insaccato nell'area di lavoro ed i sacchi chiusi portati nell'unità di decontaminazione (U.D.).

L'area di decontaminazione del personale si compone di 4 zone distinte:

- *locale di equipaggiamento* - ambiente caratterizzato da pareti, soffitto e pavimento rivestiti con un foglio di plastica di adeguato spessore; funge da passaggio per gli operai che dall'area di lavoro devono accedere al locale doccia. All'interno del locale viene predisposto un contenitore affinché gli operai possano riporre il proprio equipaggiamento;
- *locale doccia* - ambiente accessibile dal locale equipaggiamento e dalla chiusa d'aria. Deve essere dotato di almeno una doccia con acqua calda e fredda;
- *chiusa d'aria* - spazio largo circa 1,5 m, collegato al locale doccia ed al locale spogliatoio. È opportuno che gli operai attraversino la chiusa d'aria uno alla volta in modo tale che uno degli accessi resti sempre chiuso;
- *locale incontaminato (spogliatoio)* - ambiente accessibile dall'esterno (aree incontaminate) e dalla chiusa d'aria; funge da magazzino per l'equipaggiamento pulito in quanto presenta degli armadietti in cui gli operai ripongono i propri abiti.

Il locale doccia viene impiegato per il lavaggio dei sacchi, la chiusa d'aria per il secondo insaccamento, il locale incontaminato per il deposito. In tal caso devono essere predisposte tre squadre di operatori muniti di idonei mezzi di protezione, di cui la prima squadra provvederà al trasporto dei sacchi dall'area di lavoro all'apposita unità, la seconda a lavaggio ed insaccamento, la terza all'allontanamento dei sacchi all'esterno.

In realtà, sarebbe preferibile installare una singola ed apposita unità operativa (U.O.) per il passaggio dei materiali, anche se non sempre si dispone dello spazio necessario.

Tale zona deve essere costituita da almeno tre locali, rispettivamente per il lavaggio dei sacchi, per il secondo insaccamento e per il deposito temporaneo dei rifiuti che dovranno poi essere allontanati dall'area di lavoro.

È opportuno, inoltre, che i sacchi vengano allontanati dall'area di lavoro in un'unica fase e che il percorso resti sigillato fino a quel momento.

A tal fine bisogna predisporre due squadre di lavoratori in quanto, i lavoratori provenienti dall'area di lavoro, uscendo, potrebbero provocare la dispersione delle fibre attraverso gli indumenti contaminati; pertanto, la prima squadra di operatori dovrà provvedere a lavaggio, secondo insaccamento e deposito dei sacchi, mentre la seconda squadra, accedendo dall'esterno nell'area di deposito, dovrà portare fuori i rifiuti.

I sacchi non devono essere trascinati, ma movimentati con un carrello; nel caso di utilizzo di ascensori e montacarichi devono essere rivestiti con teli di polietilene.

I rifiuti vanno poi depositati in un'area chiusa ed inaccessibile agli estranei.

GLOVE BAG

Per "glove bag" (letteralmente dall'inglese "sacco con i guanti"), si intende la tecnica che previene il contatto diretto tra l'operatore ed il materiale contenente amianto con l'uso di sacchi in polietilene utilizzati per un

particolare tipo di operazione di rimozione.

Tipicamente viene utilizzata per la rimozione di superfici di coibentazione di piccola dimensione riguardanti tubazioni, valvole, giunzioni, ecc.

Il "glove bag" deve essere costituito come un'insieme di sacche formanti una cella chiusa di materiale plastico dotata di guanti e contenente già tutte le attrezzature necessarie all'intervento.

Nel glove bag, infatti, andranno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o zona interessata, tutti gli attrezzi necessari. Ci saranno due maniche guantate applicate in cui l'operatore infilerà le braccia per poter intervenire all'interno del sacco stesso sulla coibentazione contenente amianto.

Sarà previsto, inoltre, uno spazio sufficiente alla base del glove bag per depositare l'amianto rimosso e confezionarlo in modo sicuro. Si provvederà alla prova di tenuta del glove bag con fumogeni.

I lavoratori dovranno comunque indossare indumenti protettivi e mezzi di protezione delle vie respiratorie idonei (DPI) prescritti come nel caso della rimozione di amianto compatto a contatto diretto.

Procedure operative

L'area oggetto della rimozione, ove possibile, e sicuramente se interna, sarà circoscritta e/o confinata (con teli di polietilene, sigillando le aperture di comunicazione con l'esterno e ricoprendo pavimentazione ed eventuali arredi sottostanti il punto di lavoro).

Si procederà quindi alla rimozione del materiale contenente amianto con la tecnica "glove bag" applicando i seguenti punti:

- imbibizione del materiale da asportare o applicazione di prodotto incapsulante;
- rimozione del materiale contenente amianto;
- pulizia delle superfici da cui è stato rimosso;
- lavaggio e/o spruzzatura di incapsulante.

A fine lavoro la cella sarà messa in depressione collegando l'apposito ugello all'aspiratore con filtro assoluto e si procederà alla chiusura della parte inferiore del glove bag contenente i materiali, strozzando con nastro adesivo, e avendo cura di tenere all'interno il materiale rimosso.

INCAPSULAMENTO

L'incapsulamento consiste in un trattamento dell'amianto con prodotti penetranti e/o ricoprenti che tendono ad inglobare le fibre ed agganciarle alla matrice cementizia. In tal modo la superficie viene ricoperta di un film protettivo che impedisce o riduce il rilascio delle fibre.

È dunque opportuno verificare periodicamente l'efficacia della protezione che potrebbe alterarsi con il tempo, o essere danneggiata dagli agenti atmosferici.

I vantaggi dell'incapsulamento sono:

- la migliore resistenza del materiale agli agenti atmosferici, all'irraggiamento solare e alle colonizzazioni organiche;
- la possibilità di non installare coperture sostitutive;
- la possibilità di continuare a mantenere agibile l'edificio durante l'intervento.

Restando però nella sede originaria, i materiali contenenti amianto dovranno essere sottoposti ad idonee cautele per i successivi interventi di manutenzione. Il trattamento infatti, non ha una durata illimitata, per cui occorrerà ripetere l'intervento a distanza di tempo o prevedere una successiva rimozione o confinamento.

Nella pratica, prima di applicare la sostanza incapsulante, è opportuno pulire la superficie dei manufatti in cementoamianto con acqua ad alta pressione, così da garantire la corretta adesione del prodotto e maggiore durata ed efficacia del trattamento.

In ogni caso, la preparazione del supporto dipende dal tipo di incapsulante da utilizzare.

Per evitare, inoltre, la dispersione delle fibre di amianto, eventualmente emerse in superficie a seguito della preparazione del supporto, le successive fasi del ciclo incapsulante devono avvenire al più presto possibile, dopo la preparazione.

Sono vietati interventi preliminari di preparazione all'incapsulamento di manufatti in cementoamianto in ambienti confinati.

I prodotti incapsulanti vengono poi applicati attraverso pompe airless.

L'incapsulamento può essere attuato solo dopo aver verificato l'idoneità del materiale a sopportare il peso dell'incapsulante.

Mediante questo metodo di bonifica la superficie esposta agli agenti atmosferici è trattata con sostanze, in genere di natura sintetica, idonee ad inglobare ed ancorare saldamente le fibre di amianto nella matrice

cementizia ed impedirne il rilascio nell'ambiente.

È preferibile utilizzare l'incapsulamento su elementi, coperture, che conservano ancora la loro funzionalità e sono caratterizzati da uno stato superficiale poco deteriorato e dotato di buona resistenza meccanica.

I trattamenti incapsulanti non sono consigliati nel caso di:

- materiali molto friabili o con scarsa coesione interna o adesione al substrato - l'incapsulante ne aumenta il peso strutturale aggravandone la tendenza a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;
- materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm) - l'incapsulante, non penetrando in profondità, non riesce a restituire adesione al supporto sottostante;
- infiltrazioni di acqua - il trattamento impermeabilizza il materiale, creando così internamente ristagni di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, con conseguente distacco;
- materiali facilmente accessibili - il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti.

Il trattamento, dunque, non dovrebbe essere effettuato:

- su superfici localizzate ad altezze inferiori a 3,00 m;
- in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione;
- su superfici che possano essere danneggiate da attrezzi (es: palestre e simili);
- su strutture soggette a vibrazioni (es: aeroporti, locali con macchinari pesanti).

Rivestimenti incapsulanti

Le sostanze incapsulanti, in funzione degli effetti prodotti, possono essere:

- *impregnanti*;
- *ricoprenti*.

Gli *impregnanti* sono di natura sintetica ed hanno la funzione di penetrare nello strato superficiale delle lastre, saldare le fibre tra loro e fissarle alla matrice cementizia.

I prodotti *ricoprenti*, anche essi sintetici, hanno la funzione di formare sulla superficie delle lastre una membrana protettiva continua, sufficientemente spessa e compatta, idonea ad ostacolare il distacco di fibre e preservare l'elemento dall'azione deteriorante degli agenti atmosferici.

Per ottenere risultati più efficaci e duraturi nell'incapsulamento è necessario applicare entrambi i prodotti.

A seconda dell'applicazione, il DM 20 agosto 1999 individua diverse tipologie di rivestimenti incapsulanti:

- **tipo A - a vista all'esterno:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cementoamianto esposti agli agenti atmosferici e quindi soggetti a degrado progressivo, con affioramento e rilascio di fibre. In questa categoria rientra anche il rivestimento da applicare sull'intradosso di lastre il cui estradosso è direttamente a contatto con l'ambiente esterno.
Lo spessore medio del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 300 µm ed in nessun punto deve essere inferiore a 250 µm.
Gli ultimi due prodotti del ciclo incapsulante devono essere ricoprenti e di colore diverso e contrastante. Lo spessore medio totale dell'ultimo prodotto non deve eccedere quello medio totale del penultimo ed in nessun punto lo spessore totale dell'ultimo prodotto deve superare del 20% quello del penultimo. La norma UNI 10686 definisce le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti.
- **tipo B - a vista all'interno:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cementoamianto situati all'interno "integri ma suscettibili di danneggiamento" o "danneggiati". Lo spessore medio del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 250 µm ed in nessun punto deve essere inferiore a 200 µm.
Gli ultimi due prodotti del ciclo incapsulante devono essere ricoprenti e di colore diverso e contrastante. Lo spessore medio totale dell'ultimo prodotto non deve superare quello medio totale del penultimo; in nessuna misurazione effettuata lo spessore dell'ultimo prodotto deve superare del 20% lo spessore del penultimo.
Le norme UNI 10686 e UNI 10560 definiscono le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti.
- **tipo C - non a vista:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cementoamianto a supporto degli interventi di confinamento, che, se non associati ad un trattamento incapsulante, non impediscono il rilascio di fibre al suo interno.
Lo spessore del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 200 µm, e nessuna misurazione deve risultare inferiore a tale valore.

La norma UNI 10686 definisce le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti, per le quali è previsto uno spessore minimo pari ad almeno 100 µm, in deroga a quanto indicato dalla medesima norma.

- **tipo D - ausiliario:** se applicato per evitare la dispersione di fibre nell'ambiente a supporto degli interventi di rimozione o durante le operazioni di smaltimento di materiali contenenti amianto. Il rivestimento incapsulante deve distinguersi dal supporto ed avere pertanto colore contrastante. Il fornitore deve indicare lo spessore del film secco, la quantità da applicare per m² ed il tempo di essiccazione.

La verifica dell'aderenza di un rivestimento incapsulante deve essere eseguita secondo la norma UNI 10687.

I rivestimenti incapsulanti non devono contenere sostanze che, a seguito di incendi, possano sviluppare fumi, vapori o gas tossici nell'ambiente interno ed esterno.

CONFINAMENTO

Il confinamento è una tecnica di rivestimento di tutti gli elementi contenenti amianto.

Consiste concretamente nell'installazione di una barriera, resistente anche agli urti, che separa l'amianto dalle aree occupate dell'edificio.

È indicato nel caso di materiali facilmente accessibili, in particolare per la bonifica di elementi circoscritti, quali colonne; mentre, non è idoneo nel caso in cui sia necessario accedere frequentemente allo spazio confinato.

Tuttavia, l'intervento deve essere associato ad un trattamento incapsulante, altrimenti continuerebbe il rilascio di fibre all'interno dell'elemento confinante.

La barriera installata per il confinamento deve essere monitorata e mantenuta in buone condizioni nel tempo in quanto l'amianto resta nell'edificio.

Al riguardo, occorre sempre redigere e rispettare un programma di controllo e manutenzione.

Qualora l'intervento riguardi materiali friabili, bisognerà procedere ad allestire un cantiere di bonifica, testato secondo le seguenti procedure:

- prova di tenuta con fumogeni;
- collaudo della depressione.

Bisogna, inoltre, prevedere un'apposita area di decontaminazione.

La norma di riferimento da seguire per lo sviluppo e l'installazione del cantiere di confinamento è il D.M. 6 settembre 1994 e relativi allegati.

Sopracopertura

Il sistema della sovracopertura consiste in un intervento di confinamento realizzato installando una nuova copertura al di sopra di quella in cemento-amianto trattata con prodotto incapsulante, che viene lasciata in sede quando la struttura portante è idonea a supportare un carico permanente aggiuntivo.

Poiché l'installazione di tale sovracopertura comporta in molti casi la foratura delle lastre in cemento-amianto con probabile rilascio di fibre, tale soluzione è da ritenersi comunque onerosa dal punto di vista antifuorile e non definitiva, vista la necessità di controlli periodici successivi all'intervento.

Tra i vantaggi di tale tecnica di intervento c'è la possibilità di:

- interrompere il fenomeno di degradazione della matrice delle lastre contenenti amianto sotto l'effetto degli agenti atmosferici;
- attuare la tecnica su coperture molto deteriorate con impiego, laddove possibile, di strutture di copertura leggere e lavorabili;
- determinare bassi livelli di emissione di fibre durante l'intervento, con basso inquinamento ambientale e bassa esposizione dei lavoratori.

Procedure operative

Si provvederà all'installazione della sovracopertura applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- analisi (se assente) del materiale per confermare la presenza di amianto;
- informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche di intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
- allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antifuorile

- relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
- valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse, ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
- adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;
- trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
- fissaggio della nuova orditura di copertura e montaggio dei nuovi elementi, accessori compresi (colmi, scossaline, ecc.);
- confinamento della testata delle lastre contenenti amianto lungo la linea di gronda.

SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Imballaggio dei rifiuti contenenti amianto

L'imballaggio del materiale contenente amianto deve essere effettuato con tutti gli accorgimenti atti a ridurre il pericolo di rotture accidentali. Tutti i materiali devono essere avviati al trasporto in doppio contenitore, imballando separatamente i materiali taglienti. Il primo contenitore deve essere un sacco di materiale impermeabile (polietilene), di spessore adeguato (almeno 0,15 mm); come secondo contenitore possono essere utilizzati sacchi o fusti rigidi. I sacchi vanno riempiti per non più di due terzi, in modo che il peso del sacco pieno non ecceda i 30 kg. L'aria in eccesso dovrebbe essere aspirata con un aspiratore a filtri assoluti; la chiusura andrebbe effettuata a mezzo termosaldatura o doppio legaccio. Tutti i contenitori devono essere etichettati. L'uso del doppio contenitore è fondamentale, in quanto il primo sacco, nel quale l'amianto viene introdotto appena rimosso all'interno del cantiere, è inevitabilmente contaminato. Il secondo contenitore non deve mai essere portato dentro l'area di lavoro, ma solo nei locali puliti dell'unità di decontaminazione.

Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro

L'allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro deve essere effettuato in modo da ridurre il più possibile il pericolo di dispersione di fibre. A tal fine il materiale viene insaccato nell'area di lavoro e i sacchi, dopo la chiusura e una prima pulizia della superficie, vanno portati nell'unità di decontaminazione. Quando ciò sia possibile è preferibile che venga installata una distinta unità operativa destinata esclusivamente al passaggio dei materiali. Questa deve essere costituita da almeno tre locali: il primo è un'area di lavaggio dei sacchi; il successivo è destinato al secondo insaccamento; nell'ultimo locale i sacchi vengono depositati per essere successivamente allontanati dall'area di lavoro.

All'interno dell'unità operano due distinte squadre di lavoratori: la prima provvede al lavaggio, al secondo insaccamento ed al deposito dei sacchi; la seconda entra dall'esterno nell'area di deposito e porta fuori i rifiuti. La presenza di due squadre è necessaria per impedire che i lavoratori provenienti dall'area di lavoro escano all'esterno indossando indumenti contaminati, provocando così un'inevitabile dispersione di fibre.

Nessun operatore deve mai utilizzare questo percorso per entrare o uscire dall'area di lavoro. A tal fine è opportuno che l'uscita dei sacchi avvenga in un'unica fase, al termine delle operazioni di rimozione e che, fino a quel momento, il percorso rimanga sigillato.

Quando venga utilizzato per l'evacuazione dei materiali l'unità di decontaminazione destinata agli operatori, il lavaggio dei sacchi deve avvenire nel locale doccia, il secondo insaccamento nella chiusa d'aria, mentre il locale incontaminato sarà destinato al deposito. In tali casi dovranno essere previste tre squadre di operatori: la prima introduce i sacchi dall'area di lavoro nell'unità, la seconda esegue le operazioni di lavaggio e insaccamento all'interno dell'unità, la terza provvede all'allontanamento dei sacchi. In entrambi i casi tutti gli operatori, tranne quelli addetti all'ultima fase di allontanamento, devono essere muniti di mezzi di protezione e seguire le procedure di decontaminazione per uscire dall'area di lavoro.

I sacchi vanno movimentati evitando il trascinamento; è raccomandato l'uso di un carrello chiuso.

Ascensori e montacarichi, eventualmente utilizzati, vanno rivestiti con teli di polietilene, in modo che possano essere facilmente decontaminati nell'eventualità della rottura di un sacco. Il percorso dal cantiere all'area di stoccaggio in attesa del trasporto in discarica deve essere preventivamente studiato, cercando di evitare, per quanto possibile, di attraversare aree occupate dell'edificio.

Fino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area all'interno dell'edificio, chiusa ed inaccessibile agli estranei. Possono essere utilizzati in alternativa anche container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

Conferimento dei rifiuti

I rifiuti dovranno essere conferiti nelle discariche idonee all'accoglimento della tipologia di materiale contenente amianto, nell'ambito del territorio nazionale.

Le norme in merito alla classificazione dei rifiuti stabiliscono che un rifiuto contenente amianto deve essere classificato come "pericoloso". Qualora infatti contenga "sostanze riconosciute come cancerogene (Categorie 1 o 2) in concentrazione $\geq 0,1\%$ " deve essere classificato secondo il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) come rifiuto pericoloso.

In particolare si ricordano i principali codici di riferimento direttamente correlati all'amianto: tali rifiuti, pertanto, possono essere smaltiti, secondo le normative vigenti, in idonee discariche secondo le modalità indicate dai D.Lgs. 36/2003 e D.M. 27/9/2010 o avviati al recupero, secondo le modalità indicate dal D.M. 248/2004.

C.E.R. (rifiuti pericolosi)	Identificativo C.E.R.
06.07.01*	Rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto.
06.13.04*	Rifiuti dalla lavorazione dell'amianto.
10.13.09*	Rifiuti della fabbricazione di amianto-cemento, contenenti amianto.
15.01.11*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad es. amianto).
15.02.02*	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose.
16.01.11*	Pastiglie per freni, contenenti amianto.
16.02.12*	Apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere.
17.01.06*	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose.
17.04.09*	Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose.
17.05.03*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose.
17.05.07*	Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose.
17.06.01*	Materiali isolanti contenenti amianto.
17.06.05*	Materiali da costruzione contenenti amianto.
17.08.01*	Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose.
19.03.04*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente stabilizzati.
19.03.06*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, solidificati.
19.13.01*	Rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose.
19.13.03*	Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose.

Per ciò che concerne le discariche il l'allegato 2 del D.M. 27/9/2010 prevede i parametri di riferimento riportati di seguito.

Criteri di ammissibilità dei rifiuti di amianto o contenenti amianto

Principi

I rifiuti di amianto o contenenti amianto possono essere conferiti nelle seguenti tipologie di discarica:

- discarica per rifiuti pericolosi, dedicata o dotata di cella dedicata;
- discarica per rifiuti non pericolosi, dedicata o dotata di cella mono-dedicata per i rifiuti individuati dal codice dell'elenco europeo dei rifiuti 17 06 05; per le altre tipologie di rifiuti contenenti amianto, purché sottoposti a processi di trattamento ai sensi di quanto previsto dal decreto ministeriale n. 248 del 29 luglio 2004 e con valori conformi alla tabella 1, verificati con periodicità stabilita dall'autorità competente presso l'impianto di trattamento.

Tabella 1

Criteri di ammissibilità a discariche per rifiuti non pericolosi dei rifiuti contenenti amianto trattati

Parametro Valori

Contenuto di amianto (% in peso) < 30

Densità apparente (g/cm³) > 2

Densità relativa (%) > 50

Indice di rilascio < 0,6

1. Oltre ai criteri e requisiti generali previsti per le discariche di rifiuti pericolosi e non pericolosi, per il conferimento di rifiuti di amianto o contenenti amianto nelle discariche individuate ai precedenti punti, devono essere rispettati modalità e criteri di smaltimento, dotazione di attrezzature e personale, misure di protezione del personale dalla contaminazione da fibre di amianto indicate al successivo punto 2.
2. Modalità e criteri di deposito dei rifiuti contenenti amianto. Il deposito dei rifiuti contenenti amianto deve avvenire direttamente all'interno della discarica in celle appositamente ed esclusivamente dedicate e deve essere effettuato in modo tale da evitare la frantumazione dei materiali. Le celle devono essere coltivate ricorrendo a sistemi che prevedano la realizzazione di settori o trincee. Devono essere spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare la frantumazione dei rifiuti contenenti amianto. Per evitare la dispersione di fibre, la zona di deposito deve essere coperta con materiale appropriato, quotidianamente e prima di ogni operazione di compattamento e, se i rifiuti non sono imballati, deve essere regolarmente irrigata. I materiali impiegati per copertura giornaliera devono avere consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire e da costituire un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre, con uno strato di terreno di almeno 20 cm di spessore. Nella discarica o nell'area non devono essere svolte attività, quali le perforazioni, che possono provocare una dispersione di fibre. Deve essere predisposta e conservata una mappa indicante la collocazione dei rifiuti contenenti amianto all'interno della discarica o dell'area. Nella destinazione d'uso dell'area dopo la chiusura devono essere prese misure adatte a impedire il contatto tra rifiuti e persone. Nella copertura finale dovrà essere operato il recupero a verde dell'area di discarica, che non dovrà essere interessata da opere di escavazione ancorché superficiale. Nella conduzione delle discariche dove possono essere smaltiti rifiuti contenenti amianto, si applicano le disposizioni di cui al titolo IX, capo III, del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Per ciò che concerne il recupero, il D.M. n.248 del 29/7/2004, prevede all'Allegato A due tipologie di processi di trattamento consentiti:

A - Trattamenti che riducono il rilascio di fibre dei RCA senza modificare la struttura cristallografica dell'amianto o modificando in modo parziale, la destinazione finale di tali rifiuti trattati, che rispondano ai requisiti dell'allegato 2, è comunque lo smaltimento in discarica.

<i>Tipologia di trattamento</i>	<i>Effetto</i>	<i>Destinazione materiale ottenuto</i>
<i>Stabilizzazione/solidificazione in matrice organica o inorganica stabile non reattiva. Incapsulamento Modificazione parziale della struttura cristallografica</i>	<i>Riduzione del rilascio di fibre</i>	<i>Discarica</i>

B - Trattamenti che modificano completamente la struttura cristallografica dell'amianto e che quindi annullano la pericolosità connessa ai minerali di amianto; la destinazione finale dei materiali derivanti da tali trattamenti, che rispondano ai requisiti dell'allegato 3, deve essere di norma il riutilizzo come materia prima.

<i>Tipologia di trattamento</i>	<i>Effetto</i>	<i>Destinazione materiale ottenuto</i>
<i>Modificazione chimica</i>	<i>Trasformazione totale delle fibre di amianto</i>	<i>Riutilizzo come materia prima</i>
<i>Modificazione meccanochimica</i>		
<i>Litificazione</i>		
<i>Vetrificazione</i>		
<i>Vetroceramizzazione</i>		
<i>Mitizzazione Pirolitica</i>		
<i>Produzione di clinker</i>		

<i>Ceramizzazione</i>		
-----------------------	--	--

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

10

ELABORATO:

**DICHIARAZIONE DI NON
AGGRAVIO SUL SUPERAMENTO
DELLE BARRIERE
ARCHITETTONICHE**



STUDIO ASSOCIATO SASCO
Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

Incarico professionale di progettazione per il completamento dell'adeguamento della prevenzione incendi nel comprensorio di via Pascoli 31 a Trieste.

Il sottoscritto ing. Roberto Sasco titolare dello Studio Associato Sasco con ufficio a Trieste in via Torrebianca n.22, con la presente

dichiara

che l'intervento previsto non crea aggravio in relazione alle barriere architettoniche.

(ing. Roberto Sasco)

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

8

ELABORATO:

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO
E PRESTAZIONALE DEGLI
ELEMENTI TECNICI**

**STUDIO ASSOCIATO SASCO**

Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

PREMESSA

Il progetto viene sviluppato secondo quanto disposto dal "Codice degli Appalti" e dalla specifica normativa tecnica relativa alla prevenzione degli incendi per le strutture sanitarie pubbliche e private di cui al D.M. 18.09.2022 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private" ed al successivo Decreto 19.03.2025.

Gli impianti rispondono ai regolamenti UE, alle norme emanate da CNR, UNI, UNI-EN, CEI, UNI-ISO ed alle tabelle CEI-UNEL e comunque alle regole d'arte.

Gli interventi previsti nei lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative antincendio nel comprensorio ITIS di via Pascoli n. 31 a Trieste riguardano sia l'Edificio Storico che l'ex Collegio San Giusto.

Sono previsti anche interventi nelle aree esterne lato via Conti per realizzare una parte dell'anello della rete idrica antincendio mediante la posa in opera di una condotta idrica interrata.

Gli interventi previsti sono di carattere edile ed impiantistico

Interventi edili

- Realizzazione di pareti e contropareti antincendio in mattoni tipo Leca
- Messa in opera di controsoffitti antincendio
- Sostituzione della pavimentazione in linoleum non certificata con una nuova pavimentazione certificata
- Mascheratura antincendio di travi reticolari metalliche mediante la realizzazione di cassonetti con l'uso di pannelli in calcio silicato
- Messa in opera di porte tagliafuoco certificate EI 60 ed EI 120 conformi alla norma UNI EN 1634-1 ad una e a due ante in lamiera di acciaio con pannelli interni di tamponamento coibentati con materiale isolante ed alta densità, telaio in profilato di acciaio con guarnizione termoespandente, maniglioni antipánico, chiudiporta automatici dotati di priorità di chiusura nel caso di due battenti e con inserimento di targa di identificazione con i dati di omologazione. Le porte tagliafuoco a vetro avranno vetrature costituite da lastre multistrato incollate con resine speciali che sotto l'azione del fuoco divengono isolanti termici. Il portone dell'accesso principale dell'edificio storico ad ante scorrevoli sarà certificato ridondante
- cartellonistica di sicurezza antincendio; i cartelli segnaletici dovranno essere conformi alla norma UNI 7543, al D.Lgs.n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive CEE e alla normativa tecnica vigente.

Interventi impiantistici

È prevista la realizzazione di una rete idrica antincendio ad anello con alimentazione dalla rete Acegas posta in un apposito pozzetto collocato fra le vie Pascoli e Conti.

La condotta sarà interrata all'esterno dell'edificio storico parallelamente alla via Conti, poi proseguirà prima in un cunicolo nell'area posteriore all'edificio stesso e poi nella sua intercapedine per proseguire in vista nel corridoio del piano interrato parallelo a via Pascoli.

Il tutto realizzato nel rispetto delle norme (D.M. 20/12/2012 e s.m.i., UNI 10779:2021)

Sono previsti idranti esterni ed interni UNI70 e UNI45 e naspi.

L'attacco per idrante sarà conforme alla norma UNI EN 14540 e dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- Riferimento alle norme UNI vigenti;
- Nome del costruttore;
- Modello;
- Diametro nominale;
- Anno di costruzione;
- Estremi di approvazione del tipo.

Gli idranti di sottosuolo risponderanno alla norma UNI EN 14339, quelli a colonna alla norma UNI EN 14384 ed i naspi antincendio alla norma UNI EN 671-1.

Tutti i prodotti, materiali, attrezzature e componentistica dovranno essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

È inoltre prevista la messa in opera di estintori portatili conformi alla norma UNI EN 3-7 idonei all'estinzione di fuochi di classe A-B-C costituiti da un involucro in lamiera d'acciaio pressurizzato con gas inerte e contenente come estinguente polvere chimica.

L'impianto di rivelazione incendi sarà realizzato secondo la norma UNI 9795 con i componenti conformi

alle indicazioni della norma UNI 11224 e in particolare i rivelatori alle norme UNI EN 54 e certificati da ente notificato europeo.

L'impianto consentirà l'attivazione automatica delle seguenti azioni:

- Chiusura delle porte tagliafuoco;
- Disattivazione elettrica degli impianti di ventilazione;
- Attivazione dei sistemi antincendio automatici (evacuazione fumi, ecc.);
- Chiusura delle serrande tagliafuoco;
- Trasmissione delle segnalazioni di allarme nei posti predeterminati nel piano di emergenza.

Il sistema automatico fisso sarà composto da:

- Rivelatori d'incendio;
- Centrale di controllo e segnalazione;
- Dispositivo di allarme incendio;
- Dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio ed eventuale segnale di guasto;
- Sistema di allarme.

Gli evacuatori naturali di fumo e calore saranno realizzati per essere utilizzati in combinazione con gli impianti di rivelazione incendi. Essi saranno realizzati conformemente a quanto previsto dalle norme UNI 9494-1, UNI 9494-3 e UNI EN 12101-2.

Ogni evacuatore avrà il proprio comando di apertura con fonte autonoma di energia e scatto termico prefissato e le griglie di areazione si apriranno contemporaneamente agli evacuatori. Ogni evacuatore sarà corredato da una targhetta riportante i seguenti dati tecnici:

- Denominazione della ditta produttrice;
- Marchio CE;
- Codici di certificazione e normativa di riferimento;
- Dimensione geometrica dell'apertura espressa in cm.;
- Data di produzione;
- Numero di serie univoco;
- Superficie Utile Apertura espressa in mq.;
- Dispositivo termosensibile espresso in °C;
- Azione del Vento – (Pa);
- Carico Neve – (Pa);
- Bassa Temperatura Ambiente espressa in °C;
- Numero Cicli;
- Resistenza al calore espressa in °C;
- Classe di reazione al fuoco del materiale di copertura.

Gli evacuatori forzati di fumo e calore saranno anch'essi utilizzati in combinazione con gli impianti di rivelazione incendi e associati ad un estrattore di fumo motorizzato in grado di imprimere ai fumi e gas caldi una spinta addizionale atta a garantire la formazione di uno strato libero da fumo. Essi saranno realizzati conformemente a quanto previsto dalla norma UNI 9494-2 e UNI EN 12101-3.

L'evacuatore forzato di fumo e calore sarà composto dal collare di appoggio in cui sarà ricavato il boccaglio di aspirazione in lamiera di acciaio zincato (torrini), rete di protezione esterna anti volatile in filo di acciaio protetto contro gli agenti atmosferici, girante centrifuga a pale ad alto rendimento realizzata in lamiera di acciaio zincato, motore elettrico asincrono trifase, cappello di protezione realizzato in lamiera di acciaio zincato. I dispositivi dovranno garantire l'apertura in un tempo non superiore a 60 sec.

Ogni evacuatore sarà corredato da una targhetta riportante i seguenti dati tecnici:

- Denominazione della ditta produttrice;
- Marchio CE;
- Codici di certificazione e normativa di riferimento;
- Dimensione geometrica dell'apertura espressa in cm.;
- Data di produzione;
- Numero di serie univoco;
- Superficie Utile Apertura espressa in mq.;
- Dispositivo termosensibile espresso in °C;
- Azione del Vento – (Pa);
- Carico Neve – (Pa);
- Bassa Temperatura Ambiente espressa in °C;
- Numero Cicli;
- Resistenza al calore espressa in °C;
- Classe di reazione al fuoco del materiale di copertura.

I sistemi di evacuazione EVAC segneranno il rischio di incendio affinché gli ambienti in pericolo vengano evacuati tempestivamente, diffondendo messaggi di allarme. Il sistema di diffusione sonora sarà composto da:

- Centrale di diffusione sonora contenente l'armadio Rack ove trova posto il controller di rete, la radio e l'amplificatore EVAC;
- Microfono;
- Diffusori sonori (altoparlanti).

Oltre a lanciare allarmi di evacuazioni il sistema potrà essere programmato per diffondere musica e annunci di servizio. Le apparecchiature dovranno soddisfare i requisiti imposti dalle norme europee e italiane (CEI EN 50849, UNI EN 54, UNI ISO 7240 – 1, CEI EN 50849, CEI 100-55). Il manutentore dovrà disporre della seguente documentazione:

- Schemi di installazione e risultati delle verifiche e delle misure effettuate nel sistema;
- Libretto di istruzioni sul quale siano riportati le date, i tempi di funzionamento del sistema e gli eventuali guasti;
- Istruzioni per la corretta manutenzione del sistema.

Tutti i componenti del sistema dovranno riportare etichette con le informazioni sulla loro funzione e caratteristiche.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente disciplinare; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal disciplinare, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente documento ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente disciplinare, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni del Codice degli Appalti di cui al D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i. per quanto applicabili.

In ottemperanza al D.M. 203/2003 si prescrive l'utilizzo di materiali riciclati come da specifica normativa relativa ai Criteri Ambientali M.

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1. Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.
2. A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
3. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

e) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente

qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

È facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico potassici e miche);

- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione.

Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
 - modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- piccole fenditure;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III:

- esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

- 4 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);
 - b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.
Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
 - c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
 - rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
 - d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);
 - e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
 - f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
 - g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;
 - h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
 - i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
 - l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi precedenti si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);
 - m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 10581.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

6 - I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 10966.

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+

Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ Significativa - Non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

7 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

- a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.
- b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 1338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
 - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
 - sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
 - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
 - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
 - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
 - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
 - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1338.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

8 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);

- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1;

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco.

c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);

d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto:

- dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- dovranno inoltre rispondere alle medesime prescrizioni previste per i bitumi;
- per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

12 - I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

- contenuto di legante misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
- granulometria misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;
- massa volumica massima misurata secondo UNI EN 12697-5;
- compattabilità misurata secondo la norma UNI EN 12697-10.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 10966, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate:

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati;
- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie;
- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;

- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

6 - I vetri pressati per vetrocimento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;

- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;
- resistenza a trazione (non tessuti UNI 8279-4);
- resistenza a lacerazione (non tessuti UNI EN ISO 9073-4; tessuti UNI 7275);
- resistenza a perforazione con la sfera (non tessuti UNI EN 8279-11; tessuti UNI 5421);
- assorbimento dei liquidi (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- assorbimento (non tessuti UNI EN ISO 9073-6);
- variazione dimensionale a caldo (non tessuti UNI EN 8279-12);
- permeabilità all'aria (non tessuti UNI EN 8279-3).

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

Trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004-1, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

INFISSI

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Tipologia

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alle norme UNI 8369-1 e 2 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b,); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'intrusione.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antine) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo

funzionamento.

- a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
- b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Porte e portoni omologati EI

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Porte scorrevoli

Per motivi progettuali ovvero funzionali allo spazio disponibile è sempre più frequente il caso di soluzioni con porte scorrevoli. Al pari di altri tipi di serramenti, anche questi dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni esecutivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intenderà comunque, nel loro insieme, una realizzazione conforme alle indicazioni previste dalla norma UNI EN 1628 in materia di resistenza alle sollecitazioni e alla UNI EN 12046-2 per le forze di manovra indicate.

Le porte scorrevoli potranno essere:

- interne (o a scomparsa)
- esterne rispetto al muro.

Porte scorrevoli interne

Le porte scorrevoli "interne" (o a scomparsa), quando aperte, saranno allocate completamente all'interno della parete che le ospita. Le ante di tali porte potranno essere previste con una o più ante.

Nel caso di porte scorrevoli a due ante sarà previsto un sistema a scorrimento con due controtelai, o cassettoni più piccoli rispetto all'apertura, posti ai lati. Il controtelaio potrà essere posto su un unico lato e largo abbastanza da alloggiare le due ante parallele che scorreranno contrapposte e si eclisseranno nello stesso vano.

Porte scorrevoli esterne

Le porte scorrevoli "esterne", correranno su un binario o un bastone fissato alla parete e quando aperte, l'anta si sovrapporrà ad essa impegnando uno spazio pari alla grandezza dell'anta stessa.

Con le porte scorrevoli esterne si potrà sfruttare meglio lo spazio interno alla parete potendo installare impianti, cavi sottotraccia, prese e interruttori, che diversamente non sarebbe possibile inserire. Le ante delle porte scorrevoli esterne saranno sempre a vista e si muoveranno lungo la parete, lateralmente all'apertura, su di un binario prefissato.

Per entrambi i tipi di porta potranno essere previste ante di varia finitura ovvero in vetro di design opaco o trasparente al fine di donare maggiore luminosità agli ambienti serviti.

Caratteristiche del controtelaio

La struttura del controtelaio o cassonetto sarà in acciaio zincato, di spessore idoneo sia nei fianchi che nei profili posteriore e di fondo. Il fianco del cassonetto sarà realizzato in un unico pezzo di lamiera e presenterà delle grecature per conferire una maggiore rigidità alla struttura. Una rete metallica, che completerà il fianco, sarà prevista in acciaio zincato e fissata al fianco mediante graffette consentendo così l'ancoraggio diretto dello strato d'intonaco finale. Si avrà cura inoltre, di prevedere una rete a maglia fine in fibra di vetro che, posta nella parte di giunzione tra cassonetto e laterizio, fungerà da protezione per possibili fessurazioni dell'intonaco.

Nel caso di parete da realizzare in cartongesso, dovrà essere previsto un controtelaio con profili orizzontali in acciaio zincato atti sia a rinforzare la struttura che a facilitare l'applicazione e il fissaggio delle lastre di cartongesso.

Il sistema di scorrimento sarà composto da un profilo guida in alluminio, o altro materiale equivalente, e sarà fissato in modo stabile, corredato da carrelli con cuscinetti dalla portata (in kg) superiore al peso della porta da sostenere.

Infissi esterni ed interni per i disabili

Generalità e normativa

La legislazione italiana ed europea ha da tempo regolamentato la progettazione di nuovi edifici e la riqualificazione o rifunzionalizzazione di quelli esistenti, in assenza di barriere, per rendere fruibile lo spazio urbano ed edilizio anche alle persone con mobilità ridotta.

In relazione alle finalità riportate nelle norme, devono essere contemplati tre livelli di qualità dello spazio costruito:

- **l'accessibilità:** il livello più alto poiché consente subito la totale fruizione;
- **la visitabilità:** il livello di accessibilità limitato a una parte dell'edificio o delle unità immobiliari, che consente, comunque, ogni tipo di relazione fondamentale anche alla persona con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale;
- **l'adattabilità:** il livello ridotto di qualità, tuttavia modificabile, per originaria previsione progettuale, di trasformazione in livello di accessibilità.

Quindi per conseguire la completa accessibilità e fruibilità dell'edificio è importante adottare le giuste soluzioni di alcuni punti-chiave quali, ad esempio, l'accesso, i collegamenti verticali e orizzontali nonché la dotazione di adeguati servizi igienici.

Le principali norme e linee guida in favore dell'eliminazione delle barriere architettoniche, sono contenute nei seguenti dispositivi legislativi e norme:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236. "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- Norma UNI/PdR 24 "Abbattimento barriere architettoniche - Linee guida per la riprogettazione del costruito in ottica universal design".

Le porte di accesso agli edifici

Le porte disposte su percorsi d'ingresso dovranno consentire e facilitare il passaggio di persone disabili ed essere utilizzate da persone con mobilità ridotta.

Le porte di accesso di ogni edificio dovranno essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un transito comodo anche da parte di persona su sedia a ruote.

Il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti dovranno essere complanari, e adeguatamente dimensionati sia per le manovre con la sedia a ruote, sia rispetto al tipo di apertura. Per dimensioni, posizionamento, e manovrabilità la porta sarà tale da consentire un'agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo.

Le porte battenti e le porte automatiche dovranno poter essere utilizzate senza pericolo. La durata dell'apertura di una porta automatica dovrà permettere il passaggio delle persone a mobilità ridotta.

Il sistema di rilevamento delle persone deve essere regolato in modo da aprire la porta rapidamente e realizzato per individuare individui di ogni taglia.

Le porte internamente a vetri dovranno essere facilmente individuabili sia da aperte sia da chiuse dalle persone ipovedenti di tutte le taglie e creare impedimenti visuali, mediante l'uso di elementi visivi a contrasto,

incollati, dipinti, incisi o intarsiati nel vetro.

Porte interne

Per le porte interne sono suggerite, se non diversamente disposto dal progetto esecutivo e dalla DL, porte scorrevoli o similari purché di facile manovrabilità e che non rappresentino intralcio e non richiedano grossi sforzi di apertura. Sono da evitare i meccanismi di ritorno automatico, nel caso non prevedano sistemi di fermo a fine corsa.

Ogni porta deve avere un angolo di apertura almeno pari a 90°.

La larghezza del passaggio utile dovrà essere misurata tra il battente aperto a 90° e il telaio della porta, maniglia non compresa, e sarà normalmente pari a:

- 0,83 m per una porta da 0,90 m;
- 0,77 m per una porta da 0,80 m.

Comunque dovranno essere poste in opera porte la cui larghezza della singola anta non sia superiore a 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati a un'altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

Le maniglie delle porte dovranno essere facilmente impugnate in posizione in piedi e seduto, per cui la loro altezza dovrà essere compresa tra 85 e 95 cm, quella consigliata è di 90 cm.

L'estremità delle maniglie delle porte dovrà essere situata a oltre 0,40 m da un angolo rientrante o da un altro ostacolo all'avanzamento di una sedia a rotelle. Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente arrotondate.

L'estensione della maniglia sarà una soluzione realizzabile ma bisognerà comunque verificare che lo sforzo all'apertura sia inferiore a 50 N nel punto di presa della maniglia, in presenza o meno di un dispositivo con chiusura automatica.

Infissi esterni

Dovranno essere installate finestre che garantiscano una buona visibilità sia a chi è costretto in posizione sdraiata, sia a chi, in carrozzella, osserva l'ambiente esterno da una posizione più bassa.

La soglia tra balcone e ambiente interno non deve avere un dislivello tale da costituire ostacolo al passaggio di una persona su sedia a ruote.

Non sarà possibile installare porte-finestre con traversa orizzontale a pavimento avente un'altezza tale da impedire il transito di una sedia a ruote.

I serramenti con ante a scorrimento orizzontale dovranno essere facilmente manovrati da tutte le persone a condizione che il movimento non richieda una forza superiore ad 8 Kg e la maniglia sia situata ad un'altezza adeguata alle persone in carrozzina.

Gli infissi aventi ante a bilico o vasistas dovranno essere facilmente manovrate da tutte le persone purché non sia necessario un movimento violento, non sia prevista un'inclinazione eccessiva e l'eventuale meccanismo a leva sia azionabile da adeguata altezza.

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando, dovrà essere compresa tra cm. 100 e 130 (si consigliano 115 cm).

La maniglia dovrà essere a leva; in esigenza di maggiore forza si consiglia una maniglia a leva con movimento verticale.

Si dovranno predisporre dei comandi a distanza per eventuali finestre più alte o dei sistemi di apertura automatica.

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura,

oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Pavimentazioni" (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
- e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
- f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

3 - Prodotti fluidi o in pasta.

- a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
 - capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
 - reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
 - impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
 - effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
 - adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
 - tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
 - impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
 - pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
 - vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
 - rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
 - dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
 - essere traspiranti al vapore d'acqua;

- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

MATERIALI ISOLANTI NATURALI

Cartongesso

Per cartongesso si intende il prodotto conforme ed utilizzato secondo le Norme UNI EN 13915 - UNI 11424. I pannelli sono costituiti in gesso, ricavato dalla cottura della roccia di solfato di calcio, rinforzato da due fogli di cartone resistente che fungono da armatura esterna. La struttura a micro e macropori rende il prodotto in grado di resistere all'umidità in eccesso, assorbire rumori e vibrazioni, fermo restando l'incombustibilità per eccellenza dei prodotti utilizzati.

Le lastre di cartongesso possono essere utilizzate in modalità accoppiata con altri materiali isolanti e/o per la costituzione di pareti interne, contropareti, controsoffitti e simili.

Nella principale applicazione, le pareti in cartongesso, sono costituite da una struttura modulare metallica in lamiera d'acciaio zincata composta da guide ad "U" orizzontali superiori ed inferiori e montanti a "C" verticali a cui vengono fissate le lastre di gesso protetto e le giunture tra le lastre ed i punti dove sono state inserite le viti vengono stuccati e rasati. Lo spessore finale delle pareti in cartongesso può variare generalmente da 75 mm a 125 mm.

Le pareti in cartongesso vanno consegnate pronte per ricevere la tinteggiatura o altro decoro, previa eventuale opera di carteggiatura.

Le pareti in cartongesso offrono svariate possibilità di applicazioni. Modificando inoltre la tipologia di isolante da inserire all'interno delle pareti in cartongesso, si aggiungono, alla funzione base di contro-tamponamento interno, anche altre prestazioni che puntano al miglioramento del fonoisolamento, della resistenza termica, della resistenza all'umidità e alla diffusione del vapore acqueo, agli urti e alla resistenza e reazione al fuoco.

Le pareti in cartongesso possono inoltre ospitare impianti elettrici, canalizzazioni e condutture sanitarie se vengono utilizzate lastre specifiche per ambienti umidi.

L'elasticità ed il peso contenuto sono caratteristiche specifiche che permettono alle lastre ed alla struttura in acciaio zincato di resistere alle vibrazioni.

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE IN CARTONGESSO

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti e simili.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma UNI EN 520, saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m^3 , il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;
4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;
5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m^2 ;
6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;
8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma UNI EN 14195 in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Posa in opera

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma UNI 11424 e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare

da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma UNI EN 13963. Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma UNI EN 13963.

IMPIANTISTICA

GLI IMPIANTI

Generalità

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e

subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tubazioni e Raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.
I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.
Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.
Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.

b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione.

b) Reti di distribuzione acqua fredda.

c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure

2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure

3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;

- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;

- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;

- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;

- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.

Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
 - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
 - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
- c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
- In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
- b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

IMPIANTI DI ASCENSORI, MONTACARICHI, SCALE E MARCIAPIEDI MOBILI

Classificazione

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

Definizioni

- Ascensore:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.

- Montacarichi:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.

- Scala mobile:

installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.

- Marciapiede mobile:

installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

- Servoscale:

apparecchiature atte a consentire, in alternativa ad un ascensore o rampa inclinata, il superamento di un dislivello a persone con ridotta o impedita capacità motoria. Tali apparecchiature sono consentite in via alternativa ad ascensori negli interventi di adeguamento o per superare differenze di quota contenute.

Disposizioni Generali per l'Impianto e l'Esercizio

Ascensori e montacarichi

Tutti gli ascensori, montacarichi e loro componenti dovranno essere conformi alle norme UNI EN 81-20 e UNI EN 81-50.

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- d.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 e s.m.i. "Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori";
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37, per quanto applicabile;
- d.m. 15 Settembre 2005 antincendio ascensori;
- d.P.R. 28 marzo 1994, n.268 – Regolamento recante attuazione della direttiva n.90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleoelettrici;
- d.m. Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236;
- d.m. 587/87, per gli ascensori elettrici;
- d.m. 28 maggio 1979 e s.m.i., che integra il d.P.R. 1497/63, per gli ascensori idraulici;
- d.P.R. 1497/63 e s.m.i.

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- D.M. 09 marzo 2015 recante "Disposizioni relative all'esercizio degli ascensori in servizio pubblico destinati al trasporto di persone";
- Legge 1110/27 e s.m.i. recante "Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto e l'esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico".

Scale e marciapiedi mobili

La norma UNI EN 115-1 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e di marciapiedi mobili.

Le scale e i marciapiedi mobili non sono soggette ad una normativa cogente, tranne che per le scale mobili in servizio pubblico soggette alle caratteristiche indicate all'articolo 6 del D.M. 18 settembre 1975.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Caratteristiche Tecniche degli Impianti

Ascensori

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 che stabilisce le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:
 - a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
 - b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche

- merci;
- c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
- d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
- e) montacarichi.
- UNI ISO 4190 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;
- UNI ISO 4190 che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;
- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;
- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Il numero di ascensori, la velocità, la portata saranno chiaramente definite e rispondenti alle richieste dell'opera; i vani corsa dovranno essere liberi da qualsiasi tubazione o condotto estraneo all'impianto e saranno in conformità con le norme di sicurezza ed antincendio.

I locali macchinari avranno porte chiudibili a chiave, illuminazione e spazio sufficienti per le operazioni di manutenzione; le cabine avranno porte metalliche, pulsantiere di comando e tutti gli accessori di uso e manovra.

L'impianto elettrico sarà installato, salvo diversa prescrizione, in tubazioni metalliche (nei vani di corsa) e plastica rigida (nelle murature) ed avrà cavi di isolamento adeguato ed interruttori di arresto sia nel locale ascensori posto in copertura dell'edificio che nella fossa di extracorsa.

L'appaltatore dovrà, durante la messa in opera, attuare tutti gli accorgimenti necessari a garantire la perfetta corrispondenza con la normativa già richiamata con particolare riguardo alla sicurezza e prevenzione incendi.

Scale e marciapiedi mobili

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei Lavori i dettagli relativi.

Caratteristiche Tecniche degli Impianti

Servoscale

I servoscale devono essere rispondenti alle specifiche di cui all'articolo 8.1.13 del decreto ministeriale 14 giugno 1989, n.236 e della norma UNI EN 81-40 e 41 garantendo un agevole accesso e stazionamento della persona in piedi, seduta o su sedia a ruote, e agevole manovrabilità dei comandi e sicurezza sia delle persone trasportate che di quelle che possono venire in contatto con l'apparecchiatura in movimento. A tal fine le suddette apparecchiature devono essere dotate di sistemi anticaduta, anticesoimento, antischiacciamento, antiurto e di apparati atti a garantire sicurezze di movimento, meccaniche, elettriche e di comando. Lo stazionamento dell'apparecchiatura deve avvenire preferibilmente con la pedana o piattaforma ribaltata verso la parete o incassata nel pavimento. Lo spazio antistante la piattaforma, sia in posizione di partenza che di arrivo, deve avere una profondità tale da consentire un agevole accesso o uscita da parte di una persona su sedia a ruote.

I servoscala si distinguono nelle seguenti categorie:

- a) pedana servoscala: per il trasporto di persona in piedi;
- b) sedile servoscala: per il trasporto di persona seduta;
- c) pedana servoscala a sedile ribaltabile: per il trasporto di persona in piedi o seduta;
- d) piattaforma servoscala a piattaforma ribaltabile: per il trasporto di persona su sedia a ruote;
- e) piattaforma servoscala a piattaforma e sedile ribaltabile: per il trasporto di persona su sedia a ruote o persona seduta.

Nei luoghi aperti al pubblico e di norma nelle parti comuni di un edificio, i servoscala devono consentire il superamento del dislivello anche a persona su sedia a ruote: in tale caso, allorché la libera visuale tra persona su piattaforma e persona posta lungo il percorso dell'apparecchiatura sia inferiore a mt. 2, è necessario che l'intero spazio interessato dalla piattaforma in movimento sia protetto e delimitato da idoneo parapetto e quindi l'apparecchiatura marci in sede propria con cancelletti automatici alle estremità della corsa.

In alternativa alla marcia in sede propria è consentita marcia con accompagnatore lungo tutto il percorso con comandi equivalenti ad uso dello stesso, ovvero che opportune segnalazioni acustiche e visive segnalino l'apparecchiatura in movimento.

In ogni caso i servoscala devono avere le seguenti caratteristiche:

DIMENSIONI:

- per categoria a) pedana non inferiore a cm. 35 x 35;

- per categorie b) e c) sedile non inferiore a cm 35 x 40, posto a cm 40 - 50 dal sottostante predellino per appoggio piedi di dimensioni non inferiori a cm 30 x 20;
- per categorie d) ed e) piattaforma (escluse costole mobili) non inferiori a cm 70 x 75 in luoghi aperti al pubblico.

PORTATA:

- per le categorie a) b) e c) non inferiore a Kg 100 e non superiore a Kg 200
- per le categorie d) ed e) non inferiore a Kg 150 in luoghi aperti al pubblico e 130 negli altri casi.

VELOCITA':

- massima velocità riferita a percorso rettilineo 10 cm/sec

COMANDI:

- sia sul servoscala che al piano devono essere previsti comandi per salita-discesa e chiamata-rimando posti ad un'altezza compresa tra cm 70 e cm 110. È consigliabile prevedere anche un collegamento per comandi volanti ad uso di un accompagnatore lungo il percorso.

ANCORAGGI:

- gli ancoraggi delle guide e loro giunti devono sopportare il carico mobile moltiplicato per 1,5.

I servoscale sono in genere costruiti secondo i seguenti differenti sistemi tecnici.

Sistema di trazione: Pignone e cremagliera

Attraverso un motore ed una ruota dentata applicati sulla pedana, la piattaforma si "arrampica" su per la scala seguendo il percorso disegnato dalla guida su per la scala.

Sistema di trazione: aderenza

Il motore è sempre installato sulla piattaforma, ma al posto della ruota dentata vi sono una serie di rulli che aderiscono a pressione ad una guida. Così, ruotando i rulli, la piattaforma sale e ridiscende la guida.

Sistema di trazione: Fune

In questa soluzione tecnica il motore risiede esternamente al veicolo. Il funzionamento è simile a quello delle funivie. Il motore risiede nella parte alta della scala. La pedana, attaccata alla fune, viene trainata dal motore.

Requisiti di sicurezza

SICUREZZE ELETTRICHE:

- tensione massima di alimentazione V 220 monofase (preferibilmente V 24 cc.) - tensione del circuito ausiliario: V 24 - interruttore differenziale ad alta sensibilità (30 mA) - isolamenti in genere a norma CEI - messa a terra di tutte le masse metalliche; negli interventi di ristrutturazione è ammessa, in alternativa, l'adozione di doppi isolamenti.

SICUREZZE DEI COMANDI:

- devono essere del tipo "uomo presente" e protetti contro l'azionamento accidentale in modo meccanico oppure attraverso una determinata sequenza di comandi elettrici; devono essere integrati da interruttore a chiave estraibile e consentire la possibilità di fermare l'apparecchiatura in movimento da tutti i posti di comando. I pulsanti di chiamata e rimando ai piani devono essere installati quando dalla posizione di comando sia possibile il controllo visivo di tutto il percorso del servoscala ovvero quando la marcia del servoscala avvenga in posizione di chiusura a piattaforma ribaltata.

SICUREZZA MECCANICA:

- devono essere garantite le seguenti caratteristiche:
 - a) coefficiente di sicurezza minimo: $k=2$ per parti meccaniche in genere ed in particolare:
 - per traino a fune (sempre due indipendenti) $k=6$ cad;
 - per traino a catena (due indipendenti $k=6$ cad. ovvero una $k = 10$);
 - per traino pignone cremagliera o simili $k=2$;
 - per traino ad aderenza $k=2$.
 - b) limitatore di velocità con paracadute che entri in funzione prima che la velocità del mezzo mobile superi di 1,5 volte quella massima ed essere tale da comandare l'arresto del motore principale consentendo

- l'arresto del mezzo mobile entro uno spazio di cm 5 misurato in verticale dal punto corrispondente all'entrata in funzione del limitatore
- c) freno mediante dispositivi in grado di fermare il mezzo mobile in meno di cm 8 misurati lungo la guida, dal momento della attivazione.

SICUREZZA ANTICADUTA:

- per i servoscala di tipo a) b) c) si devono prevedere barre o braccioli di protezione (almeno uno posto verso il basso) mentre per quelli di tipo d) ed e) oltre alle barre di cui sopra si devono prevedere bandelle o scivoli ribaltabili di contenimento sui lati della piattaforma perpendicolari al moto.

Le barre, le bandelle, gli scivoli ed i braccioli durante il moto devono essere in posizione di contenimento della persona e/o della sedia a ruote.

Nei servoscala di categoria d) ed e) l'accesso o l'uscita dalla piattaforma posta nella posizione più alta raggiungibile deve avvenire con un solo scivolo abbassato.

Lo scivolo che consente l'accesso o l'uscita dalla piattaforma scarica o a pieno carico deve raccordare la stessa al calpestio mediante una pendenza non superiore al 15%.

SICUREZZA DI PERCORSO:

Lungo tutto il percorso di un servoscala lo spazio interessato dall'apparecchiatura in movimento e quello interessato dalla persona utilizzatrice, deve essere libero da qualsiasi ostacolo fisso o mobile quali porte, finestre, sportelli, intradosso solai sovrastanti ecc.

Nei casi ove non sia prevista la marcia in sede propria del servoscala, dovranno essere previste le seguenti sicurezze:

- sistema antincendio nel moto verso l'alto da prevedere sul bordo superiore del corpo macchina e della piattaforma.
- sistema antischiacciamento nel moto verso il basso interessante tutta la parte al di sotto del piano della pedana o piattaforma e del corpo macchina
- sistema antiurto nel moto verso il basso da prevedere in corrispondenza del bordo inferiore del corpo macchina e della piattaforma.

La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente.
- raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

IMPIANTI ELETTRICI

CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI - ESECUZIONE DEI LAVORI - VERIFICHE E

PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI

Indicazioni generali

Quale regola generale si intende che tutti i materiali, apparecchiature e componenti, previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

Tali materiali e apparecchiature saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione di progetto; inoltre, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI UNEL ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale;

essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminariamente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

Caratteristiche tecniche di impianti e componenti

Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna ed eventuale cabina elettrica;
- circuiti montanti, circuiti derivati e terminali;
- quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari;
- alimentazioni di apparecchi fissi e prese;
- punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare

l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare l'azienda fornitrice dello stesso.

Criteri di progetto

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

Criteri di scelta dei componenti

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente.

Accettazione dei materiali

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

Cavi

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

La composizione dei cavi ammessi sono da intendersi nelle seguenti parti:

- il conduttore: la parte metallica destinata a condurre la corrente;
- l'isolante: lo strato esterno che circonda il conduttore;
- l'anima: il conduttore con il relativo isolante;
- lo schermo: uno strato di materiale conduttore che è inserito per prevenire i disturbi;
- la guaina: il rivestimento protettivo di materiale non metallico aderente al conduttore.

Il sistema di designazione, ricavato dalla Norma CEI 20-27, si applica ai cavi da utilizzare armonizzati in sede CENELEC. I tipi di cavi nazionali, per i quali il CT 20 del CENELEC ha concesso espressamente l'uso, possono utilizzare tale sistema di designazione. Per tutti gli altri cavi nazionali si applica la tabella CEI-UNEL 35011: "Sigle di designazione".

Ai fini della designazione completa di un cavo, la sigla deve essere preceduta dalla denominazione "Cavo" e dalle seguenti codifiche:

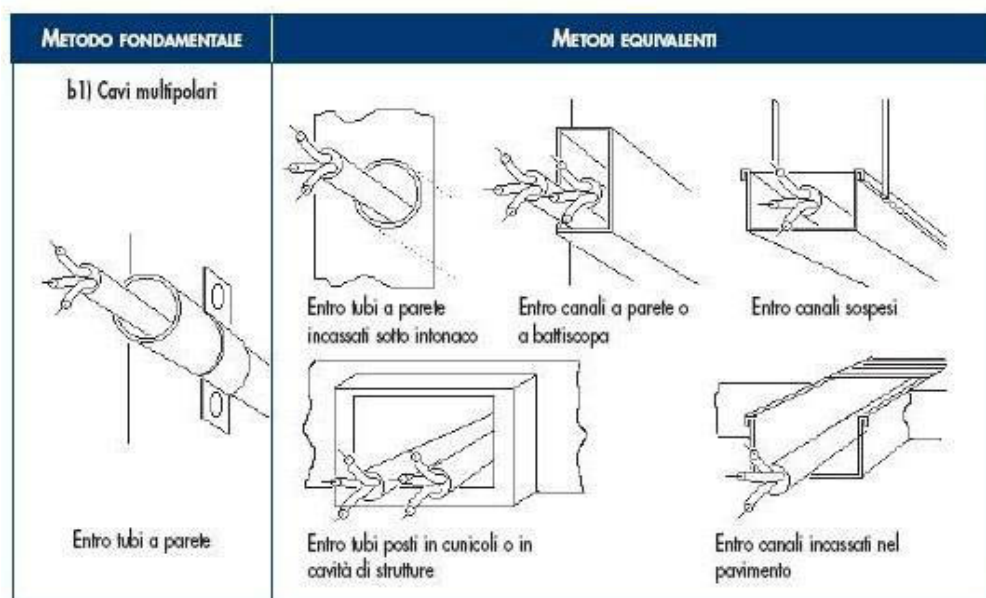
1. Numero, sezione nominale ed eventuali particolarità dei conduttori;

2. Natura e grado di flessibilità dei conduttori;
3. Natura e qualità dell'isolante;
4. Conduttori concentrici e schermi sui cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
5. Rivestimenti protettivi (guaine/armature) su cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
6. Composizione e forma dei cavi;
7. Conduttori concentrici e schermi sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
8. Rivestimenti protettivi (guaine armature) sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
9. Eventuali organi particolari;
10. Tensione nominale.

Alla sigla seguirà la citazione del numero della tabella CEI-UNEL, ove questa esista, e da eventuali indicazioni o prescrizioni complementari precisati.

Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore. I metodi di installazione consentiti potranno comprendere uno o più tra quelli illustrati di seguito, come da indicazione progettuale e/o della Direzione Lavori:



Colorazione delle anime

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Saranno comunque ammesse altre colorazioni per cavi in bassa tensione, in particolare per cavi unipolari secondo la seguente tabella:

Individuazione dei conduttori tramite colori		
Uso		Colore
consigliato come conduttore di fase		nero
consigliato come conduttore di fase		marrone
per uso generale		rosso
per uso generale		arancione
conduttore di neutro o mediano		blu chiaro
per uso generale		viola
per uso generale		grigio
per uso generale		bianco
per uso generale		rosa
per uso generale		turchese
conduttore di protezione (PE)		giallo-verde
conduttore PEN		blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni
conduttore PEN		giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni
conduttore di neutro o mediano nudo quando identificato mediante colore		banda blu chiara, larga da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile
		colorazione blu chiaro per tutta la lunghezza
conduttore di protezione nudo quando identificato mediante colore		nastro bicolore giallo-verde, largo da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile
		colorazione giallo-verde per tutta la lunghezza

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 9 agosto 2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il primo luglio 2017.

I cavi non ancora disponibili al momento della redazione del progetto potranno essere prescritti dal professionista e installati purché immessi sul mercato prima del primo luglio. I cavi acquistati prima del primo luglio potranno essere utilizzati senza limiti di tempo. Tuttavia dovranno essere impiegati cavi CPR corrispondenti qualora questi dovessero rendersi disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da

proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE	
Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$Sp = S$ $Sp = 16$ $Sp = S/2$

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE);
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE).

Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione all'ambiente di installazione / livello di rischio incendio

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
Fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (3)	Acidità (4)		
B2ca	s1a	d1	a1	AEREOSTAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE IN TUTTO O IN PARTE SOTTERRANEE • GALLERIE STRADALI DI LUNGHEZZA SUPERIORE AI 500M • FERROVIE SUPERIORI A 1000M.	FG 180M16 1- 0,6/1 kV FG 180M18 - 0,6/1 kV
Cca	s1b	d1	a1	STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI IN REGIME DI RICOVERO OSPEDALIERO E/O RESIDENZIALE A CICLO CONTINUATIVO E/O DIURNO • CASE DI RIPOSO PER ANZIANI CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI DI ASSISTENZA SPECIALISTICA IN REGIME AMBULATORIALE, IVI COMPRESSE QUELLE RIABILITATIVE, DI DIAGNOSTICA STRUMENTALE E DI LABORATORIO • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO IN GENERE IMPIANTI E CENTRI SPORTIVI, PALESTRE, SIA DI CARATTERE PUBBLICO CHE PRIVATO • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI	FG160M16 - 0,6/1 kV
					FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750 V

				TURISTICI • AGRITURISMI • OSTELLI PER LA GIOVENTÙ • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE ALL'ARIA APERTA (CAM-PEGGI, VILLAGGI TURISTICI, ECC.) CON CAPACITÀ RICETTIVA SUPERIORE A 400 PERSONE • SCUOLE DI OGNI ORDINE, GRADO E TIPO, COLLEGI, ACCADEMIE CON OLTRE 100 PERSONE PRESENTI • ASILI NIDO CON OLTRE 30 PERSONE PRESENTI • LOCALI ADIBITI AD ESPOSIZIONE E/O VENDITA ALL'INGROSSO AL DETTAGLIO, FIERE E QUARTIERI FIERISTICI • AZIENDE ED UFFICI CON OLTRE 300 PERSONE PRESENTI • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO SUPERIORE A 24M.	
Cca	s3	d1	a3	EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO INFERIORE A 24M • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI.	FG16OR16 - 0,6/1 kV
					FS17 - 450/750 V
Eca	-	-	-	ALTRE ATTIVITÀ: INSTALLAZIONI NON PREVISTE NEGLI EDIFICI DI CUI SOPRA E DOVE NON ESISTE RISCHIO DI INCENDIO E PERICOLO PER PERSONE E/O COSE.	H05RN – F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

Comandi e prese a spina

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Comandi in costruzioni a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

Quadri elettrici

Quadri elettrici da appartamento o similari

All'ingresso di ogni appartamento dovrà installarsi un quadro elettrico composto da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori dovranno avere profondità non superiore a 60/65 mm e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per l'alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi dovranno avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello dovranno avere il fissaggio a vite

per una migliore tenuta. In entrambi i casi gli apparecchi non dovranno sporgere dal coperchio ed il complesso coperchio portello non dovrà sporgere dal filo muro più di 10 mm. I quadri in materiale plastico dovranno avere l'approvazione IMQ per quanto riguarda la resistenza al calore, e al calore anormale e al fuoco.

I quadri elettrici d'appartamento dovranno essere adatti all'installazione delle apparecchiature prescritte, descritte al paragrafo "Interruttori scatolati".

Istruzioni per l'utente

I quadri elettrici dovranno essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature. È opportuno installare all'interno dei quadri elettrici un dispositivo elettronico atto ad individuare le cause di guasto elettrico. Qualora tale dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, potrà omettersi l'illuminazione di emergenza prevista al punto successivo.

Illuminazione di emergenza dei quadri di comando

Al fine di consentire all'utente di manovrare con sicurezza le apparecchiature installate nei quadri elettrici anche in situazioni di pericolo, in ogni quadro dovranno essere installate una o più lampade di emergenza fisse o estraibili ricaricabili con un'autonomia minima di 2 ore.

Quadri di comando in lamiera

I quadri di comando dovranno essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio sia stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Quadri di comando isolanti

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (CEI 50-11).

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

Interruttori magnetotermici e differenziali

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde

garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione. Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Interruttori modulari

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

Prove dei materiali

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- al Regolamento CPR UE n. 305/2011.

Si riportano a titolo meramente esemplificativo le seguenti norme:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione;
- CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni;
- CEI 64-50. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.

Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici

Cavi e conduttori

a) isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25

mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

Direzione dei lavori

La Direzione dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

Posa in opera delle canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam. i	Sezione dei cavi - mm ²								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore

della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Posa in opera dei cavi elettrici

Cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "*Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi*".

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

Sistemi di protezione dell'impianto elettrico

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale

o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove R_d è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).}$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- 3.000 A nel caso di impianti monofasi;
- 4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

1. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
2. dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
3. dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
4. dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Protezione dalle scariche atmosferiche

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

In particolare i criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;
- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

Stabilizzazione della tensione

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI e di legge

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte dell'impresa appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Appaltatore, contemplate nel presente disciplinare ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Appaltatore di render note tempestivamente alla Stazione Appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Stazione Appaltante possa disporre di conseguenza.

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del disciplinare.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

IMPIANTO ANTINCENDIO - OPERE PER LA PREVENZIONE INCENDI

Generalità

Nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati.

L'impianto antincendio conforme alle norme vigenti, dove previsto, dovrà avere una rete di distribuzione indipendente con colonne montanti di diametro non inferiore a 70 mm., avere prese ai vari piani con rubinetti e tubazioni non inferiore a 45 mm.

In corrispondenza dell'ingresso degli edifici o nei punti disposti dalla Direzione dei Lavori, la rete dovrà avere una o più prese per l'innesto del tubo premente delle autopompe dei Vigili del Fuoco per la fornitura di acqua agli idranti secondo la UNI 10779 facilmente accessibili e opportunamente segnalati; la presa avrà una valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione ed una valvola di sicurezza con allacciamento allo scarico.

Gli idranti saranno posizionati, salvo altre prescrizioni, sui pianerottoli delle scale, nelle zone di percorso principali, in corrispondenza delle entrate delle autorimesse interrate ed alloggiati in cassette con sportello di protezione.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671, UNI EN 14540, UNI 9487 e dotata della marcatura CE.

A completamento dell'impianto antincendio dovranno essere previste opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa vigente per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere.

Tali interventi prevedono gli elementi di seguito indicati.

Porte Tagliafuoco

Porta tagliafuoco EI 60, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore \$MANUAL\$ mm, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione termoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

(\$MANUAL\$ - A un battente/a due battenti)

A un battente di altezza nominale fino a 2200 mm:
dimensione nominale (foro muro) larghezza fino a \$MANUAL\$ mm

A due battenti di altezza nominale fino a 2200 mm:
dimensione nominale (foro muro) larghezza \$MANUAL\$ mm

Porta tagliafuoco EI 120, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore \$MANUAL\$ mm, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e, secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per

- regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione tempoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

Portone antincendio EI 120 o EI 180 scorrevole orizzontale ad un'anta, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, spessore mm. \$MANUAL\$ costituito da:

- Anta composta da telaio perimetrale in acciaio presso piegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, completo di guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature;
- Guida portante superiore in lamiera d'acciaio con carrelli regolabili, con ruota dotata di cuscinetti e con labirinto di tenuta al fuoco, carter copriguida, rullo di guida a pavimento incassato sotto l'anta, montante e scatola guida contrappesi, maniglia incorporata per la chiusura manuale incassata o esterna;
- Sistema automatico di chiusura a mezzo sgancio termosensibile a doppia piastrina metallica saldata con materiale fusibile a 70 ° C non riutilizzabile;
- Regolatore di velocità (obbligatorio oltre i 12 m2 o per L.> 3100 mm.);
- Ammortizzatori idraulici di fine corsa tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente e con allegata certificazione di omologazione.

Portello antincendio EI 120 o EI 180 costituito da un'anta scorrevole verticale su guide a contrappeso, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, spessore mm. \$MANUAL\$ costituito da:

- Anta composta da telaio perimetrale in acciaio presso piegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, completo di guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature;
- Telaio oltre luce in lamiera di acciaio sciolato con labirinto di tenuta alla fiamma, completo di guarnizione termo espandente, sistema automatico di chiusura a mezzo sgancio termosensibile tarato a 70 °C non riutilizzabile, munito, per dimensioni oltre i 3 m2. di ammortizzatori idraulici di fine corsa tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta;
- Maniglie ad incasso su ambo i lati sul filo inferiore del pannello;
- Regolatore di velocità (obbligatorio oltre i 12 m2 o per L.> 3100 mm.);
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente e con allegata certificazione di omologazione.

Maniglione antipanico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista del tipo:

- a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Chiudiporta non collegati a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno

del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, urto di chiusura regolabile sul braccio;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

Chiudiporta da collegare a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno del tipo:

- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, regolazione frontale della pressione di apertura, regolazione frontale dell'urto di chiusura finale, con bloccaggio elettromagnetico a tensione di esercizio di 24V;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

La centralina monozona dovrà essere completa di sensore ottico di fumo e sensore termico funzionante autonomamente con alimentatore proprio integrato.

Nel caso di impianto centralizzato si dovrà predisporre, in conformità con il progetto dell'impianto stesso, la quantità richiesta di sensori termici ed ottici da collegare ad un'unità centrale di controllo adeguata per la gestione dell'impianto stesso e che dovrà essere installata in locale protetto.

Finestratura da inserire sulle ante di porte antincendio costituita da vetro tagliafuoco trasparente, multistrato, fermavetro e quanto altro necessario per il completo funzionamento con caratteristiche di resistenza al fuoco certificata e classificata secondo norma UNI EN 1634-1.

Classe di resistenza EI 60 (spessore indicativo mm 21)

dimensioni 400 x 300 mm

dimensioni 600 x 400 mm

dimensioni 600 x 750 mm

dimensioni 400 x 1200 mm

diametro 400 mm

Classe di resistenza EI 120 (spessore indicativo mm 50)

dimensioni 400 x 300 mm

dimensioni 600 x 400 mm

dimensioni 600 x 750 mm

dimensioni 400 x 1200 mm

diametro 400 mm

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente, alle relative norme UNI e dotati di marcatura CE.

Sistemi Rivelazione Incendi

Generalità

L'impianto dovrà essere realizzato a norma UNI 9795 per la parte di rivelazione e UNI EN 15004, UNI ISO 14520 per la parte di spegnimento; i componenti dell'impianto dovranno essere idonei ai luoghi dove verranno installati.

Per la gestione dell'intero impianto dovrà essere impiegata una centrale di rivelazione idonea anche al comando dello spegnimento. I rivelatori dovranno essere costruiti in accordo con le norme UNI EN 54 e certificati da Ente notificato a livello europeo.

Centrale rivelatori incendio dotata di minimo \$MANUAL\$ circuiti di allarme, fino a \$MANUAL\$ zone. Possibilità di controllare n. \$MANUAL\$ rivelatori per linea, dotato di circuito di allarme per il controllo e gestione dei segnali provenienti dalle linee automatiche e manuali. Composto da un microprocessore con la funzione di elaborare e supervisionare delle funzioni principali tra apparecchiatura e utente. Segnalazione degli stati di allarme. Sistema di alimentazione tramite alimentatore carica-batteria incorporato e batteria di emergenza con carica minima di 30 ore.

Centrale di rivelazione incendi e di estinzione dotata di minimo \$MANUAL\$ circuiti di allarme espandibili a \$MANUAL\$, a loro volta in grado di controllare fino a \$MANUAL\$ rivelatori ciascuno, dotata di circuito di preallarme ed allarme a tempo programmabile, per il controllo e la gestione dei segnali provenienti da linee di rivelatori automatici e manuali di incendio e per il controllo e l'attivazione di impianti di rivelazione e spegnimento automatico, composta da sezione principale a microprocessore con la funzione di elaborazione e supervisione delle funzioni principali e di interfaccia con l'utente mediante un display programmabile con indicazione di allarme per ogni zona di rivelazione o settore di spegnimento, con segnalatore di guasto fra le varie linee colleganti i rivelatori e possibilità di scollegamento, segnalata da spia luminosa, delle singole linee, alimentatore caricabatterie incorporato e batterie di emergenza con carica per 72 ore, circuito di esclusione dell'alimentazione a batteria, segnalato da spia (per impedire, in caso di raggiungimento del limite di scarica della batteria, il danneggiamento della stessa), alimentazione primaria di rete o secondaria a 24 VCC, completo di test spie luminose, test segnalatori acustici e reset allarme, uscite a relais, completa di installazione e collegamenti a tutti i circuiti e punti di rivelazione e spegnimento.

Rivelatore termico puntiforme autoriamabile a norma UNI EN 54-7 rimovibile, montato su basetta di supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a determinati intervalli di tempo con intervento a 70 °C, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta m2. 70, da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

Note sulla installazione dei RIVELATORI termici

Dovranno essere installati in ambienti dove la temperatura, ed eventuali suoi rapidi innalzamenti dovuti a normali condizioni di esercizio, non sia tale da generare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori termici e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

Rivelatore di fumo puntiforme statico autoriamabile a norma UNI EN 54-7, rimuovibile, montato su basetta di supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a frequenti intervalli mediante il principio delle dispersioni della luce (effetto Tyndall) anche da parte di particelle di fumo poco riflettenti (particelle di piccole dimensioni e scure), metodo di segnalazione a tre impulsi, emissione di luce da parte di diodo ogni tre secondi ed elemento ricevente a fotodiodo al silicio, munito di rete anti insetto, schermo antiluce e "camera da fumo" nera, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta 120 m2. da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

Avvisatore manuale d'incendio in grado di emettere e trasmettere un segnale di allarme mediante la manovra di comando manuale costituito da pulsante di comando contenuto in una scatola in materiale sintetico di colore rosso da esterno o da incasso, con vetro frangibile ed all'interno pulsante di comando di colore rosso con scritta superiore "In casi d'incendio rompere il vetro e premere a fondo il tasto", con dispositivi di protezione contro l'azionamento accidentale.

Note sulla installazione dei pulsanti manuali

In ciascuna zona dovranno essere installati almeno 2 pulsanti manuali, almeno ogni 40 metri e comunque presso le vie di fuga. I pulsanti dovranno essere installati ad una altezza di 1/1,40 metri.

Rivelatore termovelocimetrico ad elevata sensibilità di reazione e di velocità di aumento della temperatura dei locali, rimuovibile, montato su supporto universale, collegato alla centrale di rivelazione mediante coppia, completo del fissaggio e di tutti i collegamenti.

Rivelatore di fumo a ionizzazione, rimuovibile, montato su supporto universale, possibilità di collegamento in gruppi ed alla centrale di rivelazione mediante una coppia, completo di fissaggi e collegamenti.

Note sulla installazione dei rivelatori di fumo

Tenere presente che eventuali emissioni di fumo o vapori dovuti alle normali lavorazioni possono causare falsi allarmi nei rivelatori ottici di fumo. (es. : cucine, stierie, fumi di lavorazioni industriali). Pertanto in questi casi occorrerà installare rivelatori con un diverso principio di rivelazione (termovelocimetrici, ecc.).

Porre attenzione nel caso che la velocità dell'aria sia normalmente superiore a 1 m/sec. oppure occasionalmente superiore a 5 m/sec. non dovranno essere installati in prossimità di aperture di aerazione naturale o in prossimità di bocchette di ventilazione in quanto potrebbero provocare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

L'altezza massima dei rivelatori di fumo rispetto al pavimento non dovrà essere maggiore di 12 metri.

Nei locali di altezza maggiore adibiti a magazzino con scaffali, potranno essere utilizzati a soffitto, intervallati

da rivelatori ad altezze inferiori. Nei locali in cui, per le loro caratteristiche costruttive, il fumo possa stratificarsi ad una distanza più bassa rispetto al soffitto, i rivelatori dovranno essere posti ad altezze alternate su 2 livelli.

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

Segnalatori di Allarme

Caratteristiche Meccaniche

Segnalatore ottico: Corpo in profilato di alluminio o PVC. Pannello frontale inclinato o bombato per una migliore visibilità. Scritta retroilluminata ed intercambiabile "ALLARME INCENDIO o SPEGNIMENTO IN CORSO". Trasduttore interno di tipo piezoelettrico.

Segnalatore acustico: Il pannello ottico di allarme dovrà essere abbinato ad un segnalatore acustico di allarme certificato UNI EN 54-3 e riportare il marchio CE secondo la Norma Europea obbligatoria CPD.

Mezzi Antincendi

Attacco per idrante 45 UNI costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, contenente all'interno rubinetto idrante filettato 1 1/2" con sbocco a 45° per presa a parete, attacco maschio, tubazione flessibile a norma UNI EN 14540 di lunghezza mt. 20, con portata minima 120 litri/minuto alla pressione di 2 bar.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della marcatura CE e perfettamente funzionante.

Attacco per idrante 70 UNI costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, contenente all'interno rubinetto idrante filettato 2" con sbocco a 45 ° per presa a parete, attacco maschio, tubazione flessibile a norma UNI EN 14540 di lunghezza mt. 20, con portata minima 240 litri/minuto alla pressione di 2 bar.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della marcatura CE e perfettamente funzionante.

Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2" dotato di saracinesca di intercettazione piombata, valvola di ritegno, valvola di sicurezza e attacco per i Vigili del Fuoco. conforme alla norma UNI 10779 compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.

Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2" costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente, chiusura con chiave, compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.

Idrante a colonna in ghisa, conforme alla norma UNI EN 14384, altezza minima della colonna da terra mm. 400, attacco assiale o laterale con colonna montante avente dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale della parte esterna della colonna; gruppo valvola realizzato in modo che dopo l'installazione dell'idrante nel terreno sia possibile lo smontaggio dell'idrante stesso per le operazioni di manutenzione e sostituzione degli organi di tenuta; sistema di tenuta della valvola realizzato in modo tale che, in caso di rottura accidentale della colonna esterna (colonna provvista di rottura prestabilita) la valvola rimanga chiusa e/o si richiuda automaticamente evitando fuoriuscite di acqua; con scarico automatico antigelo. Tipo AD secondo il sistema tradizionale o ADR con dispositivo di rottura prestabilita che in caso di urto accidentale mantiene la chiusura della valvola (sezionamento).

Ogni idrante dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alle norme UNI vigenti;
- nome del costruttore;
- modello;
- diametro nominale;
- anno di costruzione;
- estremi di approvazione del tipo.

Naspo antincendio conforme alla norma UNI EN 671-1, costituito da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida di lunghezza mt. 20, del diametro DN 20 o DN 25 collegata ad un'estremità, in modo permanente, con una rete di alimentazione idrica in pressione e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto, da installare in una cassetta incassata nella muratura da porre in opera con inclusione di tutte le opere murarie richieste.

La tubazione dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alle norme UNI vigenti;
- nome del costruttore;
- diametro nominale;
- lunghezza;
- anno di costruzione;
- estremi di approvazione del tipo DN 20 o DN 25.

Estintore portatile d'incendio a polvere da \$MANUAL\$ kg. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione \$MANUAL\$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

Estintore portatile d'incendio a schiuma da \$MANUAL\$ lt. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione \$MANUAL\$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

Estintore portatile d'incendio ad anidride carbonica da \$MANUAL\$ kg. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione \$MANUAL\$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

Ventilazione e Condotti di Estrazione

Ventilatore d'estrazione fumi con motore elettrico comandato da rivelatore di fumi con soglia d'intervento a temperatura superiore a 50 °C, a pale rovesce, versione di scarico fumi orizzontale o verticale, alimentazione monofase, resistenza ai fumi di 400 °C assicurata per 120 metri materiali adatti per montaggio all'aperto, classe di protezione almeno IP44 per le caratteristiche dell'apparecchio e del circuito elettrico senza protezione termica del motore e senza protezione dai sovraccarichi, completo di cassone in lamiera zincata per contenere il tutto, la posa in opera delle varie parti, il loro completo montaggio e funzionamento.

Condotto di estrazione fumi caldi da "filtro a prova di fumo" di sezione adeguata all'altezza di progetto e comunque non inferiore a 0,10 m², da porre in opera completo in tutte le sue parti.

I condotti dovranno essere certificati REI 120 e rispondenti alle norme DIN 18147 e DIN 18160 parte 1.

Cartellonistica di Sicurezza Attrezzature Antincendio

Come previsto da specifica normativa in termini di sicurezza per gli addetti e per il pubblico, tutti i componenti attivi dell'impianto antincendio (Idranti UNI 45, Estintori, Attacco di mandata per mezzi VV.F., ecc.) dovranno essere forniti di idonea cartellonistica di segnalazione visibile con distanze di 30 metri, con pittogramma bianco su fondo rosso.

I cartelli segnaletici dovranno essere alla norma UNI 7543, al d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive CEE e alla normativa tecnica vigente.

CAPITOLO 3

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Fermo restando quanto prescritto nel presente Capitolato circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della Consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

In ogni caso all'Appaltatore non verrà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo qualora, per qualunque causa, dovesse variare in aumento la distanza dalle cave individuate ai siti di versamento in cantiere.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, come pesatura del materiale, trasporto in cantiere, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza della Stazione Appaltante e quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e/o delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Nel caso in cui le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e relativi allegati.

Gestione dei cantieri di piccole dimensioni

I cantieri di piccole dimensioni rappresentano il tipo di opera maggiormente diffusa sul territorio e comportano movimentazioni minime di terreno a seguito delle attività di scavo. Al fine di procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come sottoprodotti e consentirne la gestione dei materiali in sicurezza, i destinatari del presente capitolato seguiranno le indicazioni operative delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Gli aspetti ivi indicati ed essenziali per la verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte nei piccoli cantieri che si intendono utilizzare come sottoprodotti, riguardano:

- 1) la numerosità dei punti d'indagine e dei campioni da prelevare
- 2) le modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi

Tali modalità operative sono da intendersi preliminari alle operazioni effettive di scavo; qualora invece, per specifiche esigenze operative risulti impossibile effettuare le indagini preliminarmente allo scavo, sarà possibile procedere in corso d'opera.

Numerosità dei campioni

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare nei cantieri di piccole dimensioni è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce oggetto di scavo.

La tabella che segue riporta il numero minimo di campioni da analizzare, incrementabile in relazione all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche o evidenze organolettiche. Nel caso di scavi lineari (per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia, fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 mc.

	AREA DI SCAVO	VOLUME DI SCAVO	NUMERO MINIMO DI CAMPIONI
a	=< 1000 mq	=< 3000 mc	1
b	=< 1000 mq	3000 mc - 6000 mc	2
c	1000 mq - 2500 mq	=< 3000 mc	2
d	1000 mq - 2500 mq	3000 mc - 6000 mc	4
e	> 2500 mq	< 6000 mc	DPR 120/17 (All. 2 tab. 2.1)

In merito ad "Interventi di scavo in corsi d'acqua" ed alla "modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi", a seconda della casistica ricorrente, si avrà cura di procedere secondo le indicazioni operative contenute al punto 3.3 delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

DEMOLIZIONI EDILI e RIMOZIONI

Generalità

La demolizione dovrà essere eseguita con oculata e prudente opera di scomposizione, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione, sempre presidiando le masse con opportuni mezzi capaci di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione.

La demolizione di opere in muratura, in calcestruzzo, ecc., sia parziale che completa, deve essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o danni collaterali.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite, a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto che nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco approvato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

È obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, da danni causati da sisma, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona

di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nell'area dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. Se necessario, i serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati e dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

Premessa progettuale

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione si procederà all'analisi ed alla verifica della struttura da demolire verificando in particolare:

- la localizzazione; la destinazione funzionale; l'epoca a cui risale l'opera; i materiali costruttivi dell'opera; la presenza di impianti tecnologici; la tipologia costruttiva dell'opera.

Analizzate le opere del manufatto sarà necessario definirne l'entità della demolizione e le condizioni ambientali in cui si andrà ad operare, in base a:

- dimensione dell'intervento; altezza e dimensione in pianta dei manufatti da demolire; ambiente operativo; accessibilità del cantiere; spazio di manovra; presenza di altri fabbricati.

Demolizione manuale e meccanica

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte ad esempio per ambienti interni (demolizione manuale),
- macchine radiocomandate se in ambienti ostili (demolizione meccanica),
- macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 11148).

Qualora sia salvaguardata l'osservanza di Leggi e Regolamenti speciali e locali, la tenuta strutturale dell'edificio previa autorizzazione della Direzione Lavori, la demolizione di parti di strutture aventi altezza contenuta potrà essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli imprevisti o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolose per i lavoratori addetti.

Beni culturali - Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, tutti gli interventi di demolizione dovranno essere preventivamente concordati mediante sopralluogo con la Direzione lavori e la competente Soprintendenza, essendo sempre inseriti in contesto storico tutelato e di complessa stratificazione.

Qualora la Direzione lavori lo ritenga opportuno, saranno eseguiti ulteriori saggi stratigrafici e chimico-fisici sugli intonaci, sulle murature da demolire e sulle murature adiacenti, per orientare la correttezza operativa dell'intervento.

Ogni intervento sarà inoltre verificato preventivamente dalla Direzione lavori e si darà inizio alle opere solo dopo specifica autorizzazione.

Si concorderanno con la Direzione lavori le aree dove le demolizioni dovranno essere realizzate esclusivamente a mano e, se necessario, con la sorveglianza di un restauratore. Sarà pertanto cura dell'impresa verificare i tracciati e segnalarli preventivamente. In prossimità di eventuali ancoraggi da preservare si

raccomanda particolare attenzione affinché non ne siano alterate le caratteristiche prestazionali.

Demolizione progressiva selettiva

La demolizione selettiva non sarà intesa come una unica fase di lavoro che porterà sostanzialmente all'abbattimento di un manufatto, edificio, impianto, ecc. e alla sua alienazione, ma dovrà essere pensata come un processo articolato che porti alla scomposizione del manufatto nelle sue componenti originarie.

Le fasi del processo di demolizione selettiva si articoleranno almeno come di seguito:

- Pianificazione

- Effettuare tutti i rilievi e le indagini necessarie a caratterizzare qualitativamente e quantitativamente i materiali presenti nel manufatto da demolire;
- individuare i materiali potenzialmente pericolosi presenti e predisporre le fasi di lavoro per la rimozione sicura;
- individuare le componenti o gli elementi reimpiegabili con funzioni uguali o differenti da quelle di origine;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie reimpiegabili come materiale uguale a quelli di origine dopo processi di trattamento ma con diversa funzione e forma;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie diverse dal materiale di origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento come materiale diverso da quello di origine;
- organizzare il cantiere in funzione degli stoccaggi temporanei dei materiali separati per tipologia;
- pianificare le operazioni di trasporto dei materiali separati.

- Bonifica

- Rimozione MCA friabile o compatto;
- rimozione coibenti a base di fibre minerali e ceramiche;
- bonifica serbatoi;
- bonifica circuiti di alimentazione macchine termiche (caldaia, condizionatori, ecc.);

- Strip out (smontaggio selettivo)

- Smontaggio elementi decorativi e impiantistici riutilizzabili;
- Smontaggio di pareti continue;
- Smontaggio di coperture e orditure in legno (se riutilizzabili);
- Eliminazione di arredi vari;
- Smontaggio e separazione di vetri e serramenti;
- Smontaggio e separazione impianti elettrici;
- Eliminazione di pavimentazioni in materiali non inerti (es. linoleum, resine, moquette), controsoffitti, pavimenti galleggianti e rivestimenti vari;

- Demolizione primaria

- Eliminazione di tavolati interni in laterizio (se la struttura principale e le tamponature esterne realizzate in c.a.);
- eliminazione eventuali tamponature esterne se realizzate in laterizio su struttura portante in c.a.;
- eliminazione selettiva delle orditure di sostegno (legno, carpenteria, latero-cemento, ecc.);

- Demolizione secondaria

- Deferrizzazione;
- riduzione volumetrica;
- caratterizzazione;
- stoccaggio e trasporto.

Si procederà con la rimozione controllata di parti di struttura, mantenendo staticamente efficienti le parti rimanenti.

Rimozione di elementi

Laddove sia necessario si procederà alla rimozione o asportazione di materiali e/o corpi d'opera insiti nell'edificio oggetto di intervento. La rimozione di tali parti di struttura potrà essere effettuata per de-costruzione e smontaggio.

Alcuni materiali potranno essere reimpiegati nell'ambito dello stesso cantiere, se espressamente richiesto o autorizzato dalla Direzione Lavori, ovvero, previo nulla osta della Stazione appaltante, potranno essere messi a disposizione dell'appaltatore per altri siti.

OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 17 gennaio 2018 e relativa normativa tecnica vigente.

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiali*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi*".

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m .

La classe di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm² secondo la successiva Tab. 11.10.II del D.M. 17 gennaio 2018. Per l'impiego in muratura portante non sono ammesse malte con resistenza $f_m < 2,5$ N/mm².

Per garantire la durabilità è necessario che i componenti la miscela rispondano ai requisiti contenuti nelle norme UNI EN 1008 (acqua di impasto), nelle norme europee armonizzate UNI EN 13139 (aggregati per malta) e UNI EN 13055 (aggregati leggeri).

Le malte possono essere prodotte in fabbrica oppure prodotte in cantiere mediante la miscelazione di sabbia, acqua ed altri componenti leganti.

Le malte per muratura prodotte in fabbrica devono essere specificate o come malte a prestazione garantita oppure come malte a composizione prescritta.

La composizione delle malte per muratura prodotte in cantiere deve essere definita dalle specifiche del progetto.

Malte a prestazione garantita

La malta a prestazione garantita deve essere specificata per mezzo della classe di resistenza a compressione con riferimento alla classificazione riportata nella seguente tabella:

Tab. 11.10.II

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal fabbricante						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella UNI EN 1015-11.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella Tabella 11.10.III del medesimo D.M.

Tabella 11.10.III

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2 +

Malte a composizione prescritta.

Per le malte a composizione prescritta le proporzioni di composizione in volume o in massa di tutti i costituenti devono essere dichiarate dal fabbricante.

La resistenza meccanica dovrà essere verificata mediante prove sperimentali svolte in accordo con le UNI EN 1015-11.

Le malte a composizione prescritta devono inoltre rispettare le indicazioni riportate nella norma europea

armonizzata UNI EN 998-2 secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione indicato nella tabella 11.10.IV. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tabella 11.10.IV

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali e non	4

Per le composizioni in volume descritte nella tabella 11.10.V è possibile associare la classe di resistenza specificata

Tabella 11.10.V - Corrispondenza tra classi di resistenza e composizione in volume delle malte

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolonica	--	1	--	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.II.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro

raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Muratura portante: tipologie e caratteristiche tecniche

Murature

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso, qualora siano presenti le connessioni trasversali previste dall'Eurocodice UNI EN 1996-1-1, si farà riferimento agli stessi Eurocodici UNI EN 1996-1-1, oppure, in assenza delle connessioni trasversali

previste dall'Eurocodice, si applica quanto previsto al punto 4.6 (Altri sistemi costruttivi) del D.M. 17 gennaio 2018.

Nel caso di elementi naturali, le pietre di geometria pressoché parallelepipedica, poste in opera in strati regolari, formano le murature di pietra squadrata. L'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, purché posto in opera in strati pressoché regolari: in tal caso si parla di muratura di pietra non squadrata; se la muratura in pietra non squadrata è intercalata, ad interasse non superiore a 1,6 m e per tutta la lunghezza e lo spessore del muro, da fasce di calcestruzzo semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari di laterizio pieno, si parla di muratura listata.

L'uso di giunti di malta sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) e/o di giunti verticali a secco va limitato ad edifici con numero di piani fuori terra non superiore a quanto specificato al punto 7.8.1.2 delle Norme Tecniche di cui al citato decreto ed altezza interpiano massima di 3.5 m.

Materiali

Gli elementi da utilizzare per costruzioni di muratura portante devono essere tali da evitare rotture fragili. A tal fine gli elementi devono possedere i requisiti indicati nel punto 4.5.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e, fatta eccezione per le costruzioni caratterizzate, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075g$, rispettare le seguenti ulteriori indicazioni:

- percentuale volumetrica degli eventuali vuoti, non superiore al 45% del volume totale del blocco;
- eventuali setti, disposti parallelamente al piano del muro, continui e rettilinei; le uniche interruzioni ammesse sono quelle in corrispondenza dei fori di presa o per l'alloggiamento delle armature;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (f_{bk}), calcolata sull'area al lordo delle forature, non inferiore a 5 MPa o, in alternativa, resistenza media normalizzata nella direzione portante (f_b) non inferiore a 6 MPa ;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione perpendicolare a quella portante ossia nel piano di sviluppo della parete (f_{bk}), calcolata nello stesso modo, non inferiore a 1,5 MPa.

La malta di allettamento per la muratura ordinaria deve avere resistenza media non inferiore a 5 MPa.

Nel caso di utilizzo di elementi per muratura che fanno affidamento a tasche per riempimento di malta, i giunti verticali possono essere considerati riempiti se la malta è posta su tutta l'altezza del giunto su di un minimo del 40% della larghezza dell'elemento murario.

L'uso di giunti sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) è consentito esclusivamente per edifici caratterizzati allo SLV, da $a_g S \leq 0,15g$, con le seguenti limitazioni:

- altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura: 10,5 m se $a_g S \leq 0,075g$; 7 m se $0,075g < a_g S \leq 0,15g$;
- numero dei piani in muratura da quota campagna: ≤ 3 per $a_g S \leq 0,075g$; ≤ 2 per $0,075g < a_g S \leq 0,15g$.

L'uso di giunti verticali non riempiti è consentito esclusivamente per edifici caratterizzati, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075g$, costituiti da un numero di piani in muratura da quota campagna non maggiore di due e altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura di 7 m.

Gli elementi per murature con giunti sottili e/o giunti verticali a secco debbono soddisfare le seguenti limitazioni:

- spessore minimo dei setti interni: 7 mm;
- spessore minimo dei setti esterni: 10 mm;
- percentuale massima di foratura: 55% ;

Sono ammesse murature realizzate con elementi artificiali o elementi in pietra squadrata.

È consentito utilizzare la muratura di pietra non squadrata o la muratura listata solo per costruzioni caratterizzate, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075g$. **($a_g S$ è l'accelerazione del sito comprensiva degli effetti di amplificazione locale).*

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alla pertinente norma europea armonizzata della serie UNI EN 771 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la Marcatura CE, secondo il sistema valutazione e verifica della costanza della prestazione ivi indicato.

Specifiche tecniche Europee di riferimento	Categoria	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Specifiche per elementi per muratura - Elementi per muratura di laterizio, silicato di calcio, in calcestruzzo vibrocompreso (aggregati pesanti e leggeri), calcestruzzo aerato autoclavato, pietra agglomerata, pietra naturale UNI EN 771-1, 771-2, 771-3, 771-4, 771-5, 771-6	Categoria I	2+
	Categoria II	4

Come più precisamente specificato nelle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771, gli elementi di categoria I hanno una resistenza alla compressione dichiarata, determinata tramite il valore medio o il valore caratteristico, e una probabilità di insuccesso nel raggiungerla non maggiore del 5%. Gli elementi di categoria II non soddisfano questo requisito.

L'uso di elementi per muratura portante di Categoria I e II è subordinato all'adozione, nella valutazione della resistenza di progetto, del corrispondente coefficiente di sicurezza M riportato nel relativo paragrafo 4.5.6. del D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

Prove di accettazione

Oltre a quanto previsto alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i., la Direzione dei Lavori è tenuta a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle norme armonizzate della serie UNI EN 771.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Criteri di progetto e requisiti geometrici

Le piante delle costruzioni debbono essere quanto più possibile compatte e simmetriche rispetto ai due assi ortogonali. Le pareti strutturali, al lordo delle aperture, debbono avere continuità in elevazione fino alla fondazione, evitando pareti in falso. Le strutture costituenti orizzontamenti e coperture non devono essere spingenti. Eventuali spinte orizzontali, valutate tenendo in conto l'azione sismica, devono essere assorbite per mezzo di idonei elementi strutturali.

I solai devono assolvere funzione di ripartizione delle azioni orizzontali tra le pareti strutturali e di vincolo nei confronti delle azioni fuori del piano delle pareti, pertanto devono essere ben collegati ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma.

La distanza massima tra due solai successivi non deve essere superiore a 5 m.

La geometria delle pareti resistenti al sisma, deve rispettare i requisiti indicati nel D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

Muratura portante: elementi resistenti in muratura

Elementi artificiali

Per gli elementi resistenti artificiali da impiegare con funzione resistente si applicano le prescrizioni riportate al punto 11.10.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) oppure in direzione parallela (foratura orizzontale) con caratteristiche di cui al punto 11.10. del D.M. 17 gennaio 2018. Gli elementi possono essere rettificati sulla superficie di posa.

Per l'impiego nelle opere trattate dalla presente norma, gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura φ ed all'area media della sezione normale di ogni singolo foro f .

I fori sono di regola distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento.

La percentuale di foratura è espressa dalla relazione $\varphi = 100 F/A$ dove:

- F è l'area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti;
- A è l'area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro.

Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi la percentuale di foratura φ coincide con la percentuale in volume dei vuoti come definita dalla norma UNI EN 772-9.

Le Tab. 4.5.Ia-b riportano la classificazione per gli elementi in laterizio e calcestruzzo rispettivamente.

Tabella 4.5.Ia - Classificazione elementi in laterizio

Elementi	Percentuale di foratura φ	Area f della sezione normale del foro
Pieni	$\varphi \leq 15 \%$	$f \leq 9 \text{ cm}^2$
Semipieni	$15 \% < \varphi \leq 45 \%$	$f \leq 12 \text{ cm}^2$
Forati	$45 \% < \varphi \leq 55 \%$	$f \leq 15 \text{ cm}^2$

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

Elementi di laterizio di area lorda A maggiore di 300 cm^2 possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm^2 , da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di

agevolare la presa manuale; per A superiore a 580 cm² sono ammessi due fori, ciascuno di area massima pari a 35 cm², oppure un foro di presa o per l'eventuale alloggiamento della armatura la cui area non superi 70 cm².

Tabella 4.5.Ib - Classificazione elementi in calcestruzzo

Elementi	Percentuale di foratura φ	Area f della sezione normale del foro	
		A $\leq$ 900 cm ²	A > 900 cm ²
Pieni	$\varphi \leq 15 \%$	f $\leq 0,10$ A	f $\leq 0,15$ A
Semipieni	$15 \% < \varphi \leq 45 \%$	f $\leq 0,10$ A	f $\leq 0,15$ A
Forati	$45 \% < \varphi \leq 55 \%$	f $\leq 0,10$ A	f $\leq 0,15$ A

Non sono soggetti a limitazione i fori degli elementi in laterizio e calcestruzzo destinati ad essere riempiti di calcestruzzo o malta.

Lo spessore minimo dei setti interni (distanza minima tra due fori) è il seguente:

elementi in laterizio e di silicato di calcio: 7 mm;
 elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Spessore minimo dei setti esterni (distanza minima dal bordo esterno al foro più vicino al netto dell'eventuale rigatura) è il seguente:

elementi in laterizio e di silicato di calcio: 10 mm;
 elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Per i valori di adesività malta/elemento resistente si può fare riferimento a indicazioni di normative di riconosciuta validità.

Elementi naturali

Gli elementi naturali sono ricavati da materiale lapideo non friabile o sfaldabile, e resistente al gelo; essi non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili, o residui organici e devono essere integri, senza zone alterate o rimovibili.

Gli elementi devono possedere i requisiti di resistenza meccanica ed adesività alle malte determinati secondo le modalità descritte nel punto 11.10.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

Muratura Portante: Organizzazione Strutturale

L'edificio a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale.

I sistemi resistenti di pareti di muratura, gli orizzontamenti e le fondazioni devono essere collegati tra di loro in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

I pannelli murari sono considerati resistenti anche alle azioni orizzontali quando hanno una lunghezza non inferiore a 0,3 volte l'altezza di interpiano; essi svolgono funzione portante, quando sono sollecitati prevalentemente da azioni verticali, e svolgono funzione di controvento, quando sollecitati prevalentemente da azioni orizzontali.

Ai fini di un adeguato comportamento statico e dinamico dell'edificio, tutte le pareti devono assolvere, per quanto possibile, sia la funzione portante sia la funzione di controventamento.

Gli orizzontamenti sono generalmente solai piani, o con falde inclinate in copertura, che devono assicurare, per resistenza e rigidezza, la ripartizione delle azioni orizzontali fra i muri di controventamento.

L'organizzazione dell'intera struttura e l'interazione ed il collegamento tra le sue parti devono essere tali da assicurare appropriata resistenza e stabilità, ed un comportamento d'insieme "scatolare".

Per garantire un comportamento scatolare, muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro.

Tutte le pareti devono essere collegate al livello dei solai mediante cordoli di piano di calcestruzzo armato e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura.

Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai cordoli.

Per il collegamento nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni accorgimenti che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio.

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione.

Lo spessore dei muri portanti non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 150 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 200 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 240 mm;
- muratura di pietra squadrata 240 mm;
- muratura di pietra listata 400 mm;
- muratura di pietra non squadrata 500 mm.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Paramenti per le Murature di Pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico grezzo;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessioni avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da

assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

MURATURE E RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO - VESPAI

Riempimenti in Pietrame a Secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Vespai e Intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

La realizzazione dei rivestimenti dovrà seguire le prescrizioni del progetto e/o della Direzione Lavori ad opera di posatori con conoscenze, abilità e competenze conformi alla norma UNI 11714-2:

- a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si potrà procedere alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della

superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si potrà procedere all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento.

- b) Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1. Per le lastre di calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;

- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio:
- I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
- In particolare verificherà:
- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

POSA DI INFISSI

La posa in opera degli infissi dovrà essere qualificata e realizzata secondo le norme di buona tecnica del settore serramentistico.

Un'errata posa in opera infatti, può generare contenziosi e compromettere le migliori prestazioni dell'infisso certificate in laboratorio, quali:

- la tenuta e la permeabilità all'aria
- l'isolamento termico
- l'isolamento acustico

L'appaltatore, previa consultazione della Direzione Lavori, dovrà porre in essere sistemi di posa che offrano prestazioni verificate dalla norma. In particolare, la UNI 11673 - parte 1 definisce con precisione come deve essere realizzato il nodo di posa e quali le caratteristiche dei materiali di riempimento e sigillatura.

Si presterà quindi particolare attenzione all'efficacia del giunto tra serramento e vano murario, all'assenza di ponti termici e acustici, alla conformazione del vano murario, alla posizione del serramento nel vano murario.

Secondo la norma UNI 10818 l'appaltatore della posa (che può coincidere con il produttore dei serramenti o con il rivenditore) è obbligato a fornire al posatore precise direttive di installazione del serramento.

A sua volta il produttore dell'infisso deve fornire tutte le istruzioni per una posa corretta in relazione al tipo di vano previsto. Pertanto le forniture di tutti gli infissi saranno accompagnate dalle indicazioni tecniche per

l'installazione dei manufatti.

Azioni preliminari all'installazione

Le verifiche preliminari alle operazioni di posa dell'infisso riguardano lo stato del vano murario e l'abbinamento con il serramento da posare. Per quanto attiene le misure e le caratteristiche tecniche, si presterà attenzione in particolare a:

- tipo di vetri
- verso di apertura delle ante
- sistema di sigillatura
- tipo di fissaggio previsto
- integrità del serramento

Si procederà quindi a controllare che il serramento sia esattamente quello che va posizionato nel foro su cui si opera, verificando che il numero riportato sul manufatto corrisponda a quello segnato sul vano finestra e nell'abaco.

Qualora esistente, si verificherà la stabilità del "falso telaio". L'obiettivo della verifica sarà salvaguardare la salute e l'incolumità degli occupanti dell'edificio e scongiurare distacchi dei punti di fissaggio del telaio della finestra durante il normale utilizzo. In caso di problemi infatti, sarà necessario contattare la Direzione dei Lavori e l'appaltatore, per realizzare azioni di consolidamento o installare nuovamente il falso telaio.

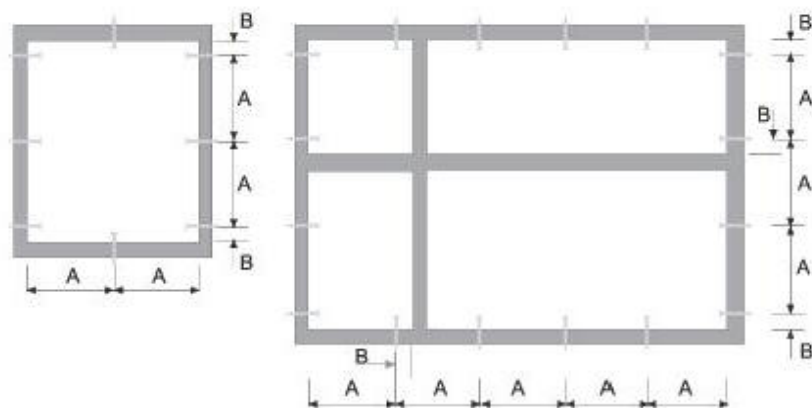
Per garantire un perfetto ancoraggio dei prodotti sigillanti siliconici e/o nastri di giunto sarà necessario accertarsi dell'assenza di fonti inibitrici di adesione: eventuali chiodi o elementi metallici utilizzati per il telaio, umidità, resti di intonaco, tracce di polvere e simili. Nel caso di davanzali in marmo o pietra sarà necessario procedere allo sgrassaggio mediante alcool.

Fissaggio del serramento

Il fissaggio dell'infisso alla muratura dovrà avvenire secondo le modalità indicate dal produttore rispettando:

- numero di fissaggi lungo il perimetro del telaio;
- distanza tra i fissaggi;
- distanza tra il fissaggio e l'angolo dell'infisso;
- posizionamento del punto di fissaggio rispetto alla cerniera.

secondo lo schema seguente:



A (distanza punto di fissaggio)

max 800 mm	Finestre in alluminio
max 800 mm	Finestre in legno
max 700 mm	Finestre in PVC

B (distanza punto di fissaggio)

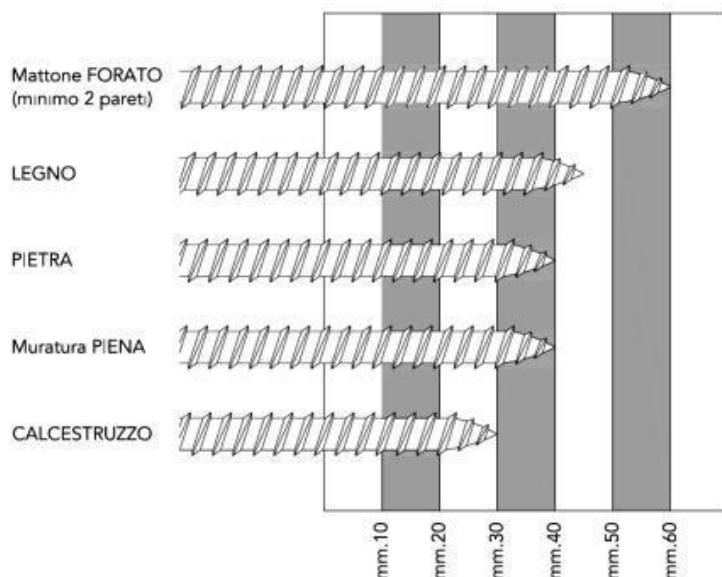
da 100 a 150 mm	Finestre in alluminio
da 100 a 150 mm	Finestre in legno
da 100 a 150 mm	Finestre in PVC

Il fissaggio del controtelaio (se previsto) alla muratura deve essere realizzato:

- tramite turboviti autofilettanti da muro a tutto filetto, quando si ha una parete che garantisce la loro tenuta meccanica;
- tramite zanche da fissare al muro con leganti cementizi o con viti e tasselli negli altri casi.

Le turboviti sono viti autofilettanti da muro, a tutto filetto, e rappresentano una soluzione efficace ed economica di fissaggio quando si ha una parete adatta. Tali viti non richiedono l'uso di tasselli poiché in grado

di crearsi autonomamente il proprio corso all'interno del foro ed inoltre, poiché a tutto filetto, presentano il vantaggio di non tirare e non andare in tensione. La lunghezza della vite e la sua penetrazione nel supporto dipenderà dal tipo di materiale. (vedi tabella)



La lunghezza totale della vite, sarà individuata aggiungendo lo spessore del controtelaio e dello spazio tra controtelaio e muro.

In alternativa alle turboviti potranno essere utilizzate delle zanche fissate nell'apposita scanalatura ricavata nella spalla del controtelaio e sui fianchi del vano infisso.

Le zanche verranno fissate alla parete con viti e tasselli oppure murate con dei cementi compatti, di rapida essiccazione e con basso potere isolante.

Realizzazione dei giunti

La realizzazione dei giunti dovrà migliorare la separazione dell'ambiente interno da quello esterno nel modo più efficace con tecniche, metodologie e materiali come da prescrizione del produttore.

Il giunto ricopre una serie di funzioni che possono essere così esemplificate:

- 1) garantire l'assorbimento dei movimenti generati dalle variazioni dimensionali dei materiali sottoposti alle sollecitazioni climatiche;
- 2) resistere alle sollecitazioni da carichi;
- 3) rappresentare una barriera tra ambiente esterno ed interno.

I giunti, quale elemento di collegamento tra parete esterna e serramento, sono da ritenersi per definizione elastici, poiché destinati a subire ed assorbire movimenti di dilatazione e restringimento.

Tali sollecitazioni, possono essere determinate come di seguito da:

- dilatazione dei materiali e del serramento stesso
- peso proprio
- apertura e chiusura del serramento
- azione del caldo/freddo
- azione sole/pioggia
- azione del vento
- rumore
- umidità
- climatizzazione interna
- riscaldamento

Per garantire la tenuta all'acqua, all'aria ed al rumore, il giunto deve essere realizzato con materiali e modalità tali da assicurare integrità nel tempo.

Ad esempio, il giunto di dilatazione per la posa del telaio in luce sarà costituito dai seguenti componenti:

- *cordolo di silicone esterno* "a vista" con grande resistenza agli agenti atmosferici, buona elasticità e buona adesione alle pareti del giunto;

- *schiuma poliuretanica* con funzioni riempitive e di isolante termo-acustico;
- *supporto di fondo giunto* di diametro opportuno che, inserito nella fuga, esercita sulle pareti una pressione tale da resistere all'iniezione della schiuma e permette di fissare la profondità di inserimento del sigillante conferendo ad esso la libertà di dilatazione o di contrazione;
- *cordolo di sigillante acrilico interno* per separare il giunto dall'atmosfera interna.

Prima di posare il telaio quindi, sarà realizzato il giunto di sigillatura sull'aletta di battuta esterna e sul davanzale o base di appoggio con lo scopo di:

- impedire il passaggio di aria, acqua e rumore dall'esterno;
- consentire il movimento elastico tra la parte muraria ed il telaio.

Per ottenere un buon isolamento termo-acustico del serramento posato, il giunto di raccordo sarà riempito con schiuma poliuretanica partendo dal fondo e facendo attenzione a non fare sbordare il materiale all'esterno della fuga. Infatti la fuoriuscita dal giunto significherebbe dover rifilare la schiuma in eccesso perdendo così l'impermeabilizzazione della pelle superficiale formatasi con la solidificazione che garantisce la durata prestazionale del materiale.

Materiali utili alla posa

La scelta dei materiali utili per la posa è di fondamentale importanza per la buona riuscita delle operazioni di installazione. L'uso di prodotti non adatti può determinare l'insuccesso della posa, che si manifesta con anomalie funzionali riscontrabili anche dopo lungo tempo dal montaggio del serramento.

La tabella riportata di seguito riassume le caratteristiche principali dei prodotti idonei alla posa del serramento a regola d'arte.

Prodotto	Caratteristiche tecniche		
Sigillante siliconico	Silicone alcossilico a polimerizzazione neutra	Addizionato con promotore di adesività (primer)	• Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC) • Resistenza agli agenti atmosferici, allo smog ed ai prodotti chimici usati per la pulizia dell'infilso • Basso ritiro • Basso contenuto di olii siliconici (non macchia i marmi)
Sigillante acrilico	Sigillante acrilico a dispersione	• Versione con finitura liscia • Versione granulare per imitazione superficie intonaco	• Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC) • Stabilità agli agenti atmosferici • Sovraverniciabile con pittura murale

Schiuma poliuretanica	Schiuma fonoassorbente coibentante	Schiuma poliuretanica monocomponente riempitiva	- Assenza di ritiri dai supporti - Assenza di rigonfiamento dopo l'indurimento anche sotto forte sollecitazione termica - Versione invernale addizionata di propellente per l'erogazione a basse temperature
Fondo giunto	Tondino in PE espanso per la creazione della base per il cordolo di silicone	Diametro del tondino: a seconda della larghezza della fuga	
Nastro sigillante precompresso	Nastro bitumato sigillante espandibile	Densità e rapporto di espansione a seconda della larghezza della fuga	Con superficie di contatto adesivata per il posizionamento
Vite per fissaggio telaio	Vite a tutto filetto per fissaggio a muro su materiali diversi	Lunghezza: a seconda della profondità di fissaggio	- Testa cilindrica - Trattamento superficiale anticorrosivo
Ancorante chimico per cardine	Resina per il fissaggio strutturale del cardine a muro.	Necessario per consolidare i fissaggi su tutti i tipi di muratura, in particolare su mattone forato.	Da abbinare all'apposita bussola retinata

OPERE DI VETRAZIONE

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

- a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbalzi di temperatura ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI EN 12758 e 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente

di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DA CARPENTIERE

Le opere da carpentiere riguardano generalmente la realizzazione di casseforme, ossia un insieme di elementi piani, curvi e di dispositivi per l'assemblaggio e la movimentazione che devono svolgere la funzione di contenimento dell'armatura metallica e del getto di conglomerato cementizio durante il periodo della presa. In particolare, si definisce cassetteria, o più semplicemente casseri, l'insieme degli elementi (perlopiù in legno) che contengono il getto di conglomerato cementizio e che riproducono fedelmente la forma della struttura da realizzare, mentre si definisce banchinaggio l'assemblaggio di tutti gli elementi di sostegno.

La cassaforma è quindi, un sistema atto a realizzare un manufatto in calcestruzzo con determinate caratteristiche di forma e qualità. La qualità del manufatto dipende anche dalle deformazioni e dalla finitura superficiale.

Al fine di conseguire le caratteristiche richieste, le prestazioni delle casseforme sono influenzate da:

- le specifiche di progetto del manufatto;
- le modalità di costruzione del manufatto;
- le proprietà del calcestruzzo;
- le modalità di esecuzione del getto.

La norma UNI 11763-1 fornisce i requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'utilizzo delle casseforme verticali componibili e non, destinate alla realizzazione di attrezzature provvisorie atte a contenere il calcestruzzo durante il getto e la maturazione, corredate da sistemi e/o strutture di stabilizzazione e/o di puntellamento di contrasto.

I casseri potranno essere in legno grezzo o lavorato, ma anche in materiale plastico (PVC), in metallo, in EPS, ecc.

L'addetto alla professione di carpentiere, secondo i requisiti, le conoscenze e le abilità dettate dalla norma UNI 11742, dovrà prestare particolare attenzione alle tavole in legno grezzo affinché siano idonee e bagnate prima del getto per evitare che assorbano acqua dall'impasto cementizio e, se autorizzato, trattate con disarmante per impedirne l'aderenza al calcestruzzo. In proposito saranno propedeutiche le indicazioni della Direzione lavori.

In generale, il montaggio di casseforme in legno ed il relativo smontaggio avverrà secondo le seguenti modalità:

- approvvigionamento e movimentazione delle cassetture ed armature di sostegno
- allestimento dell'area necessaria per la lavorazione dei casseri
- realizzazione delle tavole in legno mediante taglio con sega circolare
- posizionamento dei casseri, delle armature di sostegno o banchinaggio, secondo le modalità di progetto
- disarmo delle cassetture
- accatastamento e pulizia delle cassetture

Nell'esecuzione dell'opera potrà essere richiesto l'uso di macchine, attrezzature, sostanze chimiche (oli disarmanti, ecc.) ed opere provvisorie per le quali il carpentiere dovrà adoperarsi per mettere in atto tutte le procedure di salvaguardia e sicurezza necessarie adottando DPI adeguati, conformemente al d.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Se la cassaforma non sarà rimossa dopo il getto, rimanendo solidale con il materiale, si parlerà di "cassaforma a perdere".

La cassaforma a perdere potrà essere utilizzata per la realizzazione di vespai, intercapedini e pavimenti aerati, nonché sotto forma di pannelli realizzati con materiali termoisolanti (es. polistirolo, ecc.), per conferire alla struttura un'adeguata inerzia termica. In tali casi, i casseri avranno un prezzo distinto da quelli riutilizzabili.

La funzione del cassero sarà sia geometrica, in modo tale che il calcestruzzo gettato possa assumere la forma richiesta dal progetto, che meccanica, cioè essere in grado di sopportare la pressione del getto sulle sue pareti e l'azione delle vibrazioni di costipamento. La cassaforma dovrà inoltre garantire la tenuta stagna del getto, poiché la mancanza di tenuta potrebbe determinare la fuoriuscita della frazione più fine dell'impasto con la conseguente formazione di una struttura spugnosa e con nidi di ghiaia.

Nel caso di realizzazione di pareti in calcestruzzo, saranno utilizzati idonei puntelli di sostegno nella quantità e dimensione sufficiente a contenere la pressione esercitata dal calcestruzzo fresco sul paramento dei casseri. La rimozione dei casseri o disarmo sarà quindi effettuata previo accertamento che la resistenza del calcestruzzo gettato in opera abbia raggiunto la resistenza minima di progetto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità

e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'addizione di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro

con uno spessore di circa 2 mm.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non fosse possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzolatura con mezzi meccanici o manuali.

Saranno comunque attuate puntualmente dall'Appaltatore tutte le prescrizioni specifiche del prodotto fornite dall'azienda produttrice della malta impiegata, nonché le istruzioni operative impartite dalla Direzione Lavori.

Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBIATURA

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/m². posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio

al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./m²./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/m². 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

L'applicazione del prodotto è possibile con lavorazione a pennello, a rullo ovvero con pistola a spruzzo o con airless.

Il supporto su cui applicare la barriera dovrà essere pulito, privo di polvere, sporcizia, grassi, oli ed efflorescenze. Se necessario si dovranno utilizzare metodi di rimozione con sabbiatura, idrosabbiatura o acqua in pressione, a seconda della superficie da trattare.

La barriera applicata si dovrà trasformare quindi in una pellicola che non deve modificare in modo percettibile la superficie, ma permettere di intervenire per rimuovere i graffi eventualmente eseguiti, con idropulitrice ad acqua calda.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DA STUCCATORE

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stucature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le lisciature deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

- 1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

- 2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

- a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

- b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

- c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

ESECUZIONE DI INTONACI

Premessa

L'intonaco è il sottile strato di malta che riveste le strutture edilizie ed assolve sia alla funzione di proteggerle dall'azione disgregante degli agenti atmosferici e dai fattori ambientali del microclima interno come la condensa superficiale, sia di finitura esterna e interna alle stesse, per garantire una superficie sufficientemente regolare, compianare e priva di sporgenze.

Genericamente, nelle tecniche esecutive tradizionali, lo spessore è compreso tra 1,5 cm, per garantire una buona resistenza, e 2,5 cm, per evitare un accentuato ritiro e il suo distacco dovuto al peso proprio.

Nel caso di utilizzo di malte premiscelate, gli spessori del rivestimento sono ridotti, avendo componenti omogeneamente dosati, mentre aumentano negli intonaci per esterni e per di interventi di restauro in cui risulta indispensabile riproporre materiali, tecniche ed effetti appartenenti a tradizioni costruttive passate.

In definitiva con le attuali tecniche produttive ed esecutive possiamo fissare degli spessori in 1,5 cm per gli

intonaci interni e in 2 cm per quelli esterni. Quando si utilizzano intonaci interni preconfezionati, applicati su fondi regolari di nuova costruzione, il rivestimento è assimilabile quasi ad una rasatura con spessori inferiori ad 1 cm.

I componenti dell'intonaco

La malta per intonaco è costituita da uno o più leganti quali cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso, da un inerte fine (sabbia) e da acqua, con proporzioni adeguate al tipo di intonaco ed agli strati. Alcuni inerti, come la pozzolana, offrono un contributo attivo al composto, aggiungendo alla malta particolari qualità di idraulicità o di resistenza, mentre l'uso di leganti con un basso contenuto alcalino, come la calce, evitano la formazione di efflorescenze.

Il legante e l'inerte dovranno essere mescolati preventivamente a secco, mentre l'acqua sarà aggiunta gradualmente e in quantità adeguata, per limitare il ritiro idraulico, fino ad ottenere la giusta consistenza d'impasto.

Al composto potranno essere aggiunte anche sostanze additanti per conferire particolari qualità o modificare alcune proprie della malta, ottenendo malte fortemente indurenti, ignifughe, impermeabilizzanti, non gelive, con potere termoisolante e fonoassorbente, con presa e indurimento accelerati o ritardati, con maggior lavorabilità o con minor ritiro.

Le malte secche preconfezionate per intonaco, garantiscono composizioni molto omogenee della miscela e tempi di posa ridotti, poiché, in genere, per stendere il primo, o eventualmente i primi due strati, vengono utilizzate intonacatrici pneumatiche.

L'intonaco tradizionale è composto da tre strati:

1. il *rinzafo* ha la funzione di aggrappo al supporto e di livellamento di massima della superficie delle pareti;
2. l'*arriccio* concretizza il corpo dell'intonaco ed ha funzione prevalente di tenuta idrica e di resistenza meccanica;
3. la *finitura*, infine, crea la finitura superficiale e costituisce una prima barriera, comunque permeabile al vapore, alla penetrazione dell'acqua.

Per i descritti motivi la stesura dell'intonaco in fasi successive, con strati di spessore ridotto, agevola la penetrazione dell'aria, assicurando il processo di carbonatazione, ossia indurimento, della malta che avviene dall'esterno verso l'interno dell'intonaco. A questo processo collabora anche la sabbia; poiché contribuisce ad incrementare i pori capillari della struttura.

Quindi l'intonaco dovrà presentare una resistenza, nei vari strati, decrescente dall'interno verso l'esterno, e una porosità decrescente in modo inverso, favorendo il fondamentale scambio di vapore fra superficie interna ed esterna, contestualmente alla massima impermeabilità all'acqua.

Normativa di riferimento

Le prescrizioni da tener presente per una corretta esecuzione dell'intonaco esterno ed interno, sono riportate nelle seguenti Norme UNI:

- UNI EN 998-1 che illustra le specifiche per le malte per intonaci interni;
- UNI EN 13914-1 e UNI EN 13914-2 che descrivono le modalità di progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni.

Classificazione e tipologie di intonaco

Negli intonaci per **esterni** risulta prevalente la funzione protettiva, per cui si preferiscono malte che danno un'efficace difesa dagli agenti atmosferici, come quelle che hanno tra i principali leganti cemento e/o la calce idraulica e la sabbia silicea come inerte. Certamente sono da preferire intonaci a tre strati, perché assicurano rivestimenti con spessore accentuato ed è fondamentale che lo strato finale sia eseguito senza cavillature. Anche l'eventuale pigmentazione dovrà essere resistente all'azione degli agenti atmosferici.

Negli intonaci per **interni** hanno un ruolo prevalente le funzioni estetiche, igieniche e la necessità di evitare le asperità della muratura grezza. Per realizzare una superficie perfettamente piana ed evitare la comparsa di fenomeni microfessurativi, è preferibile utilizzare malte a base di gesso o di calce aerea, o al limite semidraulica, che hanno ritiri minimi e una buona lavorabilità. Spesso a questo primo strato si può sovrapporre una rasatura a base di scagliola o altro materiale analogo.

Intonaco civile

Rappresenta un intonaco a più strati con l'identificazione delle caratteristiche di ciascun strato e un'accurata finitura superficiale, detta *frattazzatura fine*, ovvero lisciatura tramite frattazzo e sabbia fine.

L'intonaco civile compare per lo più all'interno degli intonaci ordinari".

Abbiamo diverse varianti dell'intonaco civile, rispetto al tipo di finitura, alla protezione e durata che vogliamo conseguire. In particolare possiamo ottenere un intonaco caratterizzato da:

- un'ulteriore velatura con malta caratterizzata da sabbia finissima;
- dal solo rinzaffo avente una granulometria grossa della sabbia, solo a protezione della muratura (intonaco rustico);
- dall'applicazione del solo arriccio con o senza rinzaffo (intonaco grezzo).

Intonaco rustico

Questo intonaco viene di norma utilizzato nell'edilizia di poco pregio, quando vi è la necessità di dare una protezione generica alle murature oppure quando è necessario coprire solo il supporto.

Per la preparazione dell'intonaco rustico si utilizza malta di cemento, per praticità di applicazione, elevata resistenza meccanica e capacità di coesione con la muratura. Per tale motivo l'aspetto finale sarà rugoso, scabro, irregolare, con una finitura superficiale decisamente irregolare, che potrà essere picchiettata, ancora fresca, con una scopa spuntata, o spianata in maniera grossolana con la cazzuola.

Intonaco grezzo

L'intonaco grezzo viene in genere messo in opera per rivestire ambienti interrati, cioè dove occorre dare una protezione sommaria alle murature o semplicemente nascondere il supporto.

È generalmente preparato con della malta di cemento o malta bastarda a base di calce-cemento, che gli concede un aspetto marcatamente scabro, essendo lisciato grossolanamente con la staggia passata sulle fasce di riferimento per la planarità e lo spessore dell'intonaco (guide).

Intonaci additivati

Gli intonaci additivati rappresentano quella tipologia di rivestimento che usano sia sostanze additanti, come ad esempio acceleranti o ritardanti di presa, fluidificanti, per migliorare le possibilità esecutive del rivestimento, sia quella che utilizza prodotti per modificare le prestazioni del rivestimento quali materiali termo-isolanti, fonoassorbenti, ignifughi.

Nello specifico al normale composto di malta vengono aggiunti uno o più additivi durante la sua miscelazione, o si utilizzano degli intonaci contenenti già gli additivi definiti *intonaci premiscelati*.

Modalità di esecuzione

Per una buona realizzazione di un intonaco è indispensabile, oltre alla scelta dei materiali componenti, dal tipo di stratificazione e dalla rigorosa posa in opera, rispettare le regole dell'arte, che andiamo ad elencare.

Condizioni ambientali

L'esecuzione dell'intonaco dovrà avvenire nelle stagioni intermedie per evitare i danni determinati dal gelo o dal caldo eccessivo, infatti:

- nel primo caso vi potrà essere una repentina interruzione della fase di presa e la disgregazione dei materiali gelivi;
- nel secondo la rapida evaporazione dell'acqua dell'impasto, potrà accentuare il ritiro e alterare il processo di indurimento.

Per tale motivo nella preparazione dell'intonaco bisognerà rispettare questi parametri ambientali della temperatura e dell'umidità relativa:

- temperatura compresa tra i 5 e 35 °C;
- umidità relativa inferiore al 65%.

Ponteggi

Per ottenere un rivestimento omogeneo dal punto di vista fisico e dell'aspetto, i ponteggi dovranno essere collocati ad una distanza di circa 20 cm dalla parete muraria, in modo da consentire la posa dell'intonaco senza soluzione di continuità, ed i collegamenti fra parete e ponteggi non dovranno obbligare a ripassi successivi.

Preparazione del supporto

Prima dell'applicazione dell'intonaco si dovrà verificare che il supporto murario abbia terminato il proprio assestamento e che sia omogeneo dal punto di vista della conducibilità termica e della capacità di assorbimento

idrico, per cui:

1. andranno eliminati tutti i fenomeni evidenti di umidità nella muratura, poiché la loro presenza provoca danni allo strato di intonaco, come la disgregazione dei materiali gelivi che provoca l'aumento di volume delle particelle d'acqua alle basse temperature;
2. dovrà essere accuratamente pulita la superficie da intonacare, in particolar modo nel caso di vecchie strutture, eliminando ogni particella mobile spazzolando e/o lavando la muratura per eliminare la polvere che pregiudicherebbe la perfetta adesione della malta;
3. la muratura da intonacare andrà bagnata abbondantemente per evitare che, a causa del potere assorbente della muratura, la malta costituente l'intonaco venga impoverita della propria acqua di impasto e per eliminare l'aria negli interstizi e nelle microfessurazioni del supporto;
4. la superficie del supporto dovrà essere ruvida in maniera omogenea, per consentire un'efficace aderenza dell'intonaco. In presenza di murature in calcestruzzo, ossia di superfici lisce, si dovrà spruzzare la superficie del paramento con malta cementizia grassa o molto fluida, per ottenere un buon aggrappo per l'intonaco. Eventualmente si potranno disporre delle reti porta-intonaco opportunamente fissate al supporto, oppure mediante applicazione a pennello o a rullo di sostanze come l'acetato di polivinile, si potrà realizzare una pellicola in grado di far aderire meglio l'intonaco alla muratura.

Prima della stesura dell'intonaco si dovranno predisporre le maschere delle aperture che serviranno anche come ferma-intonaco, nonché si dovranno proteggere le scatole esterne dell'impianto elettrico e ogni altra predisposizione impiantistica, ovviamente da liberare prima che l'intonaco si sia indurito.

Superfici curve

Per rivestire le superfici convesse si dovranno costruire delle sagome curve in grado di abbracciare una parte o l'intera estensione di superficie curva, che saranno utilizzate facendole scorrere verticalmente sulle apposite guide, oppure lungo fili verticali tesi. Potremmo avere un risultato meno preciso con l'uso della staggia nel senso parallelo alle rette generatrici del piano curvato.

La lisciatura dell'ultimo strato dell'intonaco dovrà essere realizzata con un frattazzo di piccole dimensioni.

In presenza di superfici concave le sagome potranno essere fatte scorrere con maggiore facilità in aderenza alla muratura da intonacare, essendo collegate con raggi inestensibili al centro della curvatura.

Esecuzione degli spigoli vivi

Per una perfetta realizzazione degli spigoli si applicherà un listello rettilineo in legno che dovrà sporgere, rispetto alla parete da intonacare, tanto quanto le guide della stessa, appoggiando il regolo, eseguendo l'arricciatura, sulla guida più vicina e sul listello. Successivamente, prima che l'intonaco asciughi, si dovrà togliere il listello per fissarlo sulla parete intonacata, per farlo sporgere al livello delle guide della seconda parete, e procedere ad arricciare la superficie muraria fra la guida e il listello.

Quando l'intonaco avrà una certa consistenza, ma non completamente asciutto, si potrà togliere il listello: avremo uno spigolo ben definito, privo di segni di discontinuità fra il rivestimento delle due pareti.

Si adotterà questa procedura per rivestire sia le spalle delle aperture, sia le intersezioni fra pareti. Eventualmente, per rinforzare questi punti deboli potrà ricorrere a profili, generalmente metallici, opportunamente sagomati.

Rinforzo dei punti deboli

Laddove si preveda la possibilità di frequenti urti bisognerà rinforzare l'intonaco mediante materiali più resistenti oppure introducendo reti di armatura nel suo spessore. Inoltre andranno sempre previsti dei profili metallici traforati, negli spigoli vivi, annegati a filo intonaco, che contribuiranno anche alla perfetta esecuzione dello spigolo stesso, e fungeranno da guida per entrambi i lati.

Presenza di supporti differenti

Nel caso in cui siano compresenti dei supporti di materiali diversi, ad esempio la presenza di muratura in laterizio accostati a pilastri in c.a., sarà necessario applicare sulle superfici una rete metallica di armatura di poliestere o di fibra di vetro, posizionata in corrispondenza delle soluzioni di disomogeneità.

Esecuzione dell'attacco a terra

Il distacco dell'intonaco a diretto contatto col terreno o con le pavimentazioni è tra i principali fenomeni del suo degrado dell'intonaco che si può presentare, motivo per cui bisognerà evitare che l'umidità e l'acqua piovana non ristagnino nelle suddette zone.

Servirà, quindi, dotare le pareti di zoccolature resistenti e, eventualmente, interrompere prima del contatto col terreno l'intonaco, proseguendo con ferma-intonaco e zoccoli di altro materiale o di malta resistente all'umidità.

Giunti di dilatazione

L'esecuzione di questi giunti sarà necessaria per creare un'interruzione nelle parti di intonaco di notevole estensione, consentendo di ripartire i movimenti differenziali della propria massa, dovuti a dilatazioni e contrazioni termiche. Tali giunti, di norma, sono composti da due profili accostati in PVC rigido (oppure in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata) con interposto un giunto plastico dal comportamento elastico.

Giunti di frazionamento

Questi giunti, composti da profili in materiale analogo ai giunti di dilatazione, dovranno essere messi in opera nelle zone maggiormente esposte a tensionamenti, come gli angoli fra pareti, cambi di materiale nel supporto, zone con forte esposizione a fonti termiche, poiché consentiranno all'intonaco di seguire i movimenti differenziali dell'intonaco prodotti da cause termiche e/o statiche.

Ricordiamo che in presenza di intonaci armati con rete metallica, quest'ultima andrà ripartita in corrispondenza dei giunti di dilatazione e non di quelli di frazionamento.

I giunti di frazionamento dovranno essere impermeabilizzati con mastici elastici e, come per quelli di dilatazione, non andranno ricoperti con intonaco.

Protezione dell'intonaco fresco

Per evitare o limitare i danni all'intonaco da una rapida essiccazione che determina l'interruzione prematura del processo di presa e indurimento della malta, si dovranno proteggere le superfici murarie intonacate con teli bagnati o teli di plastica.

Si dovranno, inoltre, irrorare d'acqua la superficie dell'intonaco per almeno 8 giorni, evitando di bagnare nelle ore più calde della giornata, per evitare che l'intensa evaporazione possa incrementare il ritiro.

Protezione dell'intonaco maturo

Per salvaguardare il più possibile tenuta e struttura dell'intonaco, bisognerà impedire che la pioggia battente possa raggiungere la parete, poiché, tale condizione, oltre ad incrementare il tasso di umidità, può erodere il rivestimento e alterare la sua eventuale pigmentazione.

A questo scopo è sempre opportuno prevedere a protezione delle facciate, soprattutto quelle maggiormente esposte alle intemperie, sporti orizzontali, quali gli aggetti delle falde di copertura, logge, balconi, portici, pensiline, i quali provvedono a proteggere efficacemente le superfici intonacate sottostanti.

Trattamento cromatico dell'intonaco

Tra i trattamenti cromatici dell'intonaco possiamo avere:

- la tinteggiatura superficiale;
- la posa di un ulteriore strato di finitura (sovrintonaco o rasatura) con materiali di diversa natura, facendo particolare attenzione al loro grado di traspirabilità;
- la colorazione in pasta con pigmenti inorganici immessi nell'ultimo strato (ad esempio la finitura pietrificante tipo Terranova);
- l'aggiunta sopra l'ultimo strato di inerti con particolari qualità cromatiche.

Inoltre esistono sovrintonaci o strati di rasatura finale che applicati su di un intonaco tradizionale con una particolare tecnica di spatolatura, riproducono effetti madreperlato o marmorini, oppure:

- rivestimenti a base di silicati, utilizzati sia come strato di finitura sia come sovrintonaco, caratterizzati da elevata traspirabilità, idrorepellenza e resistenza agli ambienti aggressivi urbani;
- rivestimenti a base di calce aerea additivata per la simulazione di intonaci a stucco, o quelli a base quarzosa o acrilica.

In ogni modo sarà indispensabile conseguire una compatibilità fra lo strato di finitura, o il sovrintonaco, e gli strati sottostanti. Infatti la base di intonaco dovrà essere più o meno lisciata a seconda della tipologia di prodotto da sovrapporre e, in alcuni casi, sarà necessaria, preventivamente, la stesura di un primer.

In genere questi prodotti saranno facilmente applicabili con i metodi tradizionali, cioè utilizzando la cazzuola grande quadra o il frattazzo, oppure con sistemi diversi come il rullo, la spatola, la spruzzatura, al fine di ottenere diversi effetti.

Accessori per la corretta posa in opera

Elementi quali guide, angolari-paraspigolo, coprifilo, bande d'arresto, giunti di dilatazione e di frazionamento, devono essere utilizzati rispettivamente per:

- facilitare la posa compianare e nel giusto spessore dell'intonaco;
- rinforzare o proteggere i punti critici del rivestimento come gli spigoli;
- terminare il rivestimento a intonaco in un qualsiasi punto della parete, anche in situazione

angolare, come ad esempio nei vani finestra, ove occorra passare da un intonaco esterno a uno interno;

- creare una soluzione di continuità nel rivestimento.

Tali elementi sono in profilati forati o in lamiera stirata, quando vengono inglobati efficacemente nella malta, altrimenti, se utilizzati sopra l'intonaco, sono privi di forature. In genere sono realizzati in PVC, lamiera zincata, acciaio galvanizzato, acciaio inox, alluminio naturale, alluminio preverniciato o ferro battuto.

I profili in lamiera zincata sono adatti in presenza di malte a base di calce, calce-cemento, cemento, gesso, per le malte a base di gesso sono più indicati quelli in alluminio, mentre l'acciaio inox è il materiale più valido per gli ambienti esterni e in presenza di sostanze aggressive.

Applicazione meccanica dell'intonaco

Con l'uso sempre più diffuso di intonaci premiscelati comprensivi di leganti, inerti ed additivi idonei ai diversi utilizzi, si riducono i rischi di errori nella miscelazione delle quantità dei componenti e si snelliscono le procedure di applicazione.

Infatti in presenza di materiali premiscelati confezionati in sacchi, per preparare e applicare la malta rapidamente, abbiamo la possibilità di utilizzare svariati macchinari, come ad esempio:

- l'impastatrice meccanica elettrica in batteria con un'intonatrice meccanica, per l'impasto automatico della miscela;
- l'intonatrice meccanica elettrica, avente un sistema pneumatico per il trasferimento del materiale sul luogo di applicazione e per spruzzarlo sulla parete.

Le intonatrici si differenziano a seconda che presentino:

- il trasferimento della malta già confezionata;
- il trasferimento per canali separati dell'acqua e della miscela secca con miscelazione finale in uscita: l'aria compressa la miscela di sabbia e legante in un tubo, alla cui estremità si trova una lancia con ugelli che spruzzano acqua nella quantità necessaria alla giusta lavorabilità (in questo caso la macchina funge anche da impastatrice).

Controllo del risultato finale

Anzitutto, si procede al controllo visivo delle superfici intonacate sotto l'azione della luce radente, poiché, nei limiti delle tolleranze consentite, la superficie finale dell'intonaco dovrà risultare:

- piana e priva di irregolarità evidenti;
- priva di fessurazioni a vista, di screpolature o sbollature superficiali;
- senza fenomeni di efflorescenza;
- con perfetta adesione al supporto sottostante e non dovranno, inoltre, presentare alterazioni evidenti nelle eventuali tinte sovrapposte.

Dopo aver verificato la verticalità e la planarità dell'intonaco, si potrebbe effettuare il controllo della effettiva regolarità geometrica del rivestimento, avendo come riferimento i seguenti parametri:

- verifica della verticalità ≤ 5 mm mediante filo a piombo;
- verifica della planarità locale (scarto rispetto al piano teorico) ≤ 4 mm mediante l'uso del regolo di un metro applicato in tutti i sensi sulla parete;
- verifica della rettilineità degli spigoli e dei giunti (scarto rispetto alla linea media, per piano o per altezza di vano) ≤ 5 mm.

ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

- a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
 - 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
 - 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
 - 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
 - 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
 - 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
 - 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
 - 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
- b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
 - 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
 - 3) il ripartitore;
 - 4) strato di compensazione e/o pendenza;
 - 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).

- 5) La realizzazione dei rivestimenti dovrà seguire le prescrizioni del progetto e/o della Direzione Lavori ad opera di posatori con conoscenze, abilità e competenze conformi alla norma UNI 11714-2; a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

- 6) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- 1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc., alle norme CNR sulle costruzioni stradali ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- 3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi, alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
- 4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- 5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

CAPITOLO 4

MATERIALI CONTENENTI AMIANTO (MCA)

GENERALITÀ

L'amianto è un minerale naturale a struttura fibrosa appartenente alla classe chimica dei silicati idrati; le fibre sono sottili ma molto addensate, tali da renderlo altamente resistente dal punto di vista meccanico e flessibile al contempo.

Dal greco "àsbestos", letteralmente "indistruttibile", l'amianto è stato usato fin dall'antichità per le sue caratteristiche, presenta infatti una buona resistenza elettrica, termica, oltre che meccanica. Si configura come un materiale potenzialmente indistruttibile in quanto resiste sia al fuoco che al calore, nonché agli agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura.

Esistono diversi tipi di amianto, ossia silicati idrati caratterizzati da composizione chimica varia, struttura microcristallina e aspetto fibroso:

- *silicati di magnesio idrati*
crisotilo (amianto bianco);
- *silicati di calcio e magnesio idrati*
crocidolite (amianto blu);
amosite (amianto bruno);
antofillite;
actinolite;
tremolite.

Grazie alle molteplici caratteristiche e versatilità, è stato ampiamente impiegato in epoca moderna nelle costruzioni edilizie, in particolare per la realizzazione di lastre di copertura, tubi, cisterne e pannelli antincendio, ma anche per guarnizioni, coibentazioni termiche e acustiche di navi, treni, ecc.

Tuttavia, con il tempo si è scoperto fosse dannoso per la salute. La cancerogenicità è legata all'inalazione delle fibre aerodisperse e dunque alla friabilità del materiale.

L'esposizione a fibre di amianto provoca malattie dell'apparato respiratorio (asbestosi, carcinoma polmonare) e delle membrane sierose, principalmente la pleura (mesoteliomi), caratterizzate da un elevato

"tempo di latenza", in quanto la patologia si presenta all'incirca dopo decenni dall'esposizione.

Con la Legge 27/03/1992, n. 257 si è stabilito il divieto di estrazione, importazione, esportazione, commercializzazione e produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto, fatta eccezione per le deroghe ministeriali quantificate e specificate all'articolo 1 comma 2 della citata Legge.

LE ATTIVITÀ ESEDI

Le attività con "esposizioni sporadiche e di debole intensità" (**ESEDI**), di cui all'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., vengono identificate nelle attività effettuate per un massimo di 60 ore l'anno, per non più di 4 ore per singolo intervento e per non più di due interventi al mese e che corrispondono ad un livello massimo di esposizione a fibre di amianto pari a 10 F/L calcolate rispetto ad un periodo di riferimento di otto ore.

La durata dell'intervento si intende comprensiva del tempo per la pulizia del sito, la messa in sicurezza dei rifiuti e la decontaminazione dell'operatore.

All'intervento non devono essere adibiti in modo diretto più di 3 addetti contemporaneamente e, laddove ciò non sia possibile, il numero dei lavoratori esposti durante l'intervento deve essere limitato al numero più basso possibile.

L'appaltatore effettuerà la valutazione ogni qualvolta si verifichino modifiche che possano comportare un mutamento significativo dell'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.

Le attività ESEDI possono essere generalmente svolte anche da meccanici, idraulici, lattonieri, elettricisti, muratori e operatori, che si trovano nella condizione di svolgere attività con "materiali contenenti amianto" (MCA) come previsto dall'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e che abbiano ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata, a intervalli regolari secondo il dettato normativo previsto dall'art. 258 D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

In ogni caso, durante l'effettuazione delle attività ESEDI, dovrà essere assicurato il rispetto delle misure igieniche dell'art. 252 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. con particolare riguardo ai Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.) delle vie respiratorie, che dovranno avere un fattore di protezione operativo non inferiore a 30.

Elenco di attività ESEDI:

a) Brevi attività non continuative di manutenzione durante le quali il lavoro viene effettuato solo su materiali non friabili:

1. interventi di manutenzione riguardanti il fissaggio di lastre in "Materiale Contenente Amianto" (MCA) compatto in buono stato di conservazione senza intervento traumatico sulle stesse;
2. riparazione di una superficie ridotta (massimo di 10 m²) di lastre o mattonelle in vinil-amianto mediante applicazione di collanti, impregnanti, sigillanti o con limitati riporti di guaine ricoprenti, o prodotti similari;
3. applicazione di prodotti inertizzanti in elementi di impianto contenenti MCA non friabile in buone condizioni (ad es. rivestimenti di tubature);
4. spostamento non traumatico di lastre di MCA compatto non degradate abbandonate a terra, previo trattamento incapsulante;
5. interventi conseguenti alla necessità di ripristinare la funzionalità, limitatamente a superfici ridotte (massimo di 10 m²), di coperture o pannellature in MCA non friabile mediante lastre non contenenti amianto;
6. interventi di manutenzione a parti di impianto (ad eccezione degli impianti frenanti), attrezzature, macchine, motori, ecc., contenenti MCA non friabile, senza azione diretta su MCA;
7. attività di conservazione dell'incapsulamento con ripristino del ricoprente;
8. inserimento, all'interno di canne fumarie in MCA non friabile, di tratti a sezione inferiore senza usura o rimozione di materiale;
9. interventi di emergenza per rottura, su condotte idriche solo finalizzati al ripristino del flusso e che non necessitino l'impiego di attrezzature da taglio con asportazione di truciolo.

b) Rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate ad una matrice:

1. rimozione di vasche e cassoni per acqua, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
2. rimozione di una superficie limitata (massimo di 10 m²) di mattonelle in vinil-amianto, lastre poste

internamente ad edificio o manufatti simili in MCA non friabile, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;

3. raccolta di piccoli pezzi (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m²) di MCA non friabile, caduto e disperso a seguito di eventi improvvisi ed imprevisi, previo trattamento con incapsulante.

c) Incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto che si trovano in buono stato:

1. interventi su MCA non friabile in buono stato di conservazione volti alla conservazione stessa del manufatto e/o del materiale ed attuati senza trattamento preliminare;
2. messa in sicurezza di materiale frammentato (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m²), con posa di telo in materiale plastico (ad es. polietilene) sullo stesso e delimitazione dell'area, senza alcun intervento o movimentazione del materiale stesso.

d) Sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale:

Campionamento ed analisi di campioni aerei o massivi ed attività di sopralluogo per accertare lo stato di conservazione dei manufatti installati.

PRESCRIZIONI OPERATIVE PER LA SICUREZZA

Prima di intraprendere lavori di demolizione o di manutenzione, l'appaltatore adotterà, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

Anche se vi dovesse essere il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, l'appaltatore dovrà applicare le disposizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (D.Lgs. 81/2008).

Piano di lavoro

Prima dell'inizio di lavori di demolizione o rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché da mezzi di trasporto, l'Appaltatore redigerà un piano di lavoro.

Il piano deve riportare le misure necessarie atte a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

In particolare, deve contenere informazioni sui seguenti punti:

- a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;
- d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite delle misure di cui all'articolo 255 del Testo Unico della Sicurezza, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
- l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

Copia del piano di lavoro sarà inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. Se entro detto periodo l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, l'Appaltatore potrà dare inizio ai lavori.

Valore limite di esposizione

Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro devono provvedere affinché nessun

lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore. Quando tale valore limite viene superato, il datore di lavoro deve individuare le cause del superamento e adottare al più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.

Per verificare l'efficacia delle misure adottate il datore di lavoro procederà immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria attraverso campionamento.

In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario:

- l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (T.U.S.);
- l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro;
- l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione.

Per poter effettuare lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto sia in matrice compatta che friabile le imprese devono:

- essere iscritte all'albo dei gestori rifiuti per attività di bonifica cat. 10A e/o 10B;
- avere dipendenti provvisti di patentino di abilitazione rispettivamente per coordinatori e operatori addetti alla bonifica;
- avere dipendenti soggetti a regolare sorveglianza sanitaria da parte del medico competente.

Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

Per quanto concerne la protezione dei lavoratori addetti ai lavori è indispensabile che il personale sia equipaggiato con idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

In particolare si consiglia l'utilizzo di guanti, tute in tyvek o similari a perdere (con cappuccio e cuciture rivestite da nastro isolante), e calzari in gomma o scarpe alte antinfortunistiche idrorepellenti (da pulire molto bene con acqua a fine turno e da lasciare in cantiere). I calzari devono essere inseriti all'interno dei pantaloni della tuta e sigillati con nastro isolante.

Processo di gestione e bonifica

Il processo di gestione e bonifica dell'amianto si articola in fasi operative:

1. individuazione degli elementi potenzialmente contenenti amianto;
2. programma di ispezione, mappatura e campionamento;
3. valutazione del rischio;
4. bonifica.

Individuazione e mappatura degli elementi potenzialmente contenenti amianto

In ambito edilizio è possibile trovare l'amianto sottoforma di:

- rivestimenti di superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- materiali composti:
 - pannelli cemento-amianto (miscela costituita dall'85-90% di cemento Portland e dal 10-15% di amianto) particolarmente impiegati come lastre di copertura;
 - pannelli in cartone;
 - prodotti tessili.

La cancerogenicità dell'amianto è legata alla potenziale inalazione da parte dell'uomo delle fibre aerodisperse rilasciate nell'ambiente ed è pertanto direttamente proporzionale alla friabilità del materiale, ossia alla ridotta resistenza allo sgretolamento.

I materiali contenenti amianto possono avere matrice:

- **friabile** – possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere con la sola pressione manuale. A causa della scarsa coesione interna possono liberare fibre spontaneamente, soprattutto se sottoposti a fattori di deterioramento quali vibrazioni, correnti d'aria, infiltrazioni di acqua, ed essere danneggiati nel corso di interventi di manutenzione o, se collocati in aree accessibili, dall'urto degli utenti;
- **compatta** - materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di

attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc.).

I rivestimenti a spruzzo (floccati) sono generalmente materiali friabili, mentre i rivestimenti di tubazioni e i materiali in cemento amianto sono materiali in origine poco o niente friabili, ma lo possono tuttavia diventare a seguito del degrado subito dai fattori ambientali.

Il DM 6 settembre 1994 riporta i principali tipi di materiali contenenti amianto e il correlato grado di friabilità, ossia il potenziale di rilascio delle fibre; è possibile rilevare tali dati nella seguente tabella:

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Ricoprenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto spesso anfioli (amosite, crocido lite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolante termo-acustico	Elevata
Rivestimenti isolanti di tubi e caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto talvolta in miscela al 6-10% in silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Funi, corde, tessuti	In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo crisotilo al 100%	Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinati
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilo al 100%	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura
Prodotti in amianto - cemento	Attualmente il 10 – 15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Posscono rilasciare fibre se abrasi, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliate, abrasi o perforati

Attraverso l'ispezione visiva è possibile individuare preliminarmente le strutture edilizie con potenziale contenuto di amianto.

Programma di ispezione, mappatura e campionamento dei materiali contenenti amianto

Dopo aver individuato gli elementi potenzialmente contenenti amianto, è opportuno elaborare un programma di ispezione. L'elaborato deve essere articolato in fasi operative sequenziali:

1. ricerca della documentazione tecnica dell'edificio e analisi dei materiali impiegati nella costruzione;
2. ispezione diretta dei materiali suddetti ai fini di identificare quelli friabili e potenzialmente contenenti fibre di amianto;
3. verifica dello stato di conservazione dei materiali friabili individuati così da valutare in un primo momento il potenziale rilascio di fibre nell'ambiente;
4. campionamento dei materiali friabili sospetti;
5. mappatura delle aree in cui sono presenti i materiali contenenti amianto;
6. redazione di schede con le informazioni ricavate.

Il personale incaricato dell'ispezione e del campionamento deve possedere competenze tali da:

- individuare prioritariamente i siti di ubicazione di eventuali installazioni di materiali friabili;
- riconoscere tipo e caratteristiche del materiale impiegato;
- valutare lo stato di conservazione, l'integrità dei materiali, lo stato di conservazione e le condizioni degli eventuali rivestimenti;
- valutare la friabilità dei materiali;
- adottare opportune precauzioni durante la manipolazione dei materiali contenenti amianto;
- effettuare il campionamento secondo procedure mirate a ridurre l'esposizione dell'operatore e la contaminazione dell'ambiente circostante, ottenendo al contempo prelievi e risultati precisi.

Campionamento

Qualora all'interno di un edificio siano presenti materiali nei quali si sospetta la presenza di amianto, occorrerà procedere alla raccolta di un campione (porzione) del materiale e alla sua analisi da parte di un laboratorio abilitato, evitando interventi distruttivi che possono determinare una contaminazione degli ambienti circostanti.

Il campionamento va eseguito in maniera prioritaria su materiali caratterizzati da:

- elevata friabilità e cattivo stato di conservazione;
- facile accesso o mancanza di rivestimenti e di mezzi di confinamento;
- suscettibilità di facile danneggiamento e possibilità di rilascio di fibre nell'ambiente;
- frequenti interventi di manutenzione e manomissioni.

Preliminarmente al prelievo del campione è necessario acquisire la documentazione fotografica a colori del materiale da analizzare, da cui risulti la struttura macroscopica e l'ubicazione.

Le procedure di campionamento devono essere effettuate con estrema cautela salvaguardando il più possibile l'operatore ed evitando di contaminare l'ambiente circostante.

L'operatore deve pertanto adottare dispositivi di protezione individuali idonei a preservarlo dall'esposizione, quali maschere, guanti, calzature e tute protettive. Il prelievo del campione di materiale sospetto deve essere effettuato attraverso strumenti idonei a non provocare dispersione di polvere o fibre nell'ambiente, quali pinze, forbici, tenaglie, piccoli scalpelli, cesoie, ecc. Sono pertanto da evitare trapani, frese, scalpelli grossolani, lime, frullini, ecc. Per i campionamenti in profondità è, invece, consigliabile l'uso di carotatori a tenuta stagna, in acciaio, vetro o acrilico.

Durante il campionamento deve essere prelevata una piccola quantità di materiale tale da non alterare la parte rimanente in sito.

I materiali contenenti amianto possono essere omogenei o eterogenei; a seconda di questo aspetto cambia il quantitativo di materiale sufficiente ad effettuare un prelievo:

- *materiali omogenei*: prodotti in amianto-cemento, pannelli isolanti per pareti o soffitti, manufatti tessili, materiali friabili spruzzati - sono di solito sufficienti 1 o 2 campioni rappresentativi di circa 5 cm²;
- *materiali eterogenei*: isolamenti di tubi e caldaie - è consigliabile prelevare da 2 a 3 campioni ogni 100 m² (avendo cura di campionare anche nei punti di diversa colorazione superficiale rispetto al complesso della superficie stessa).

Laddove sono state effettuate delle riparazioni nel tempo devono essere prelevati ulteriori campioni.

Il campione prelevato deve essere posto subito in una busta di plastica ermeticamente sigillabile e corredato di una scheda di prelievo con tutte le informazioni necessarie.

Il punto di prelievo, invece, deve essere "riparato" con adeguati sigillanti onde evitare l'eventuale dispersione delle fibre.

Infine il campione, la scheda di prelievo e la documentazione fotografica dovranno essere trasmesse al laboratorio specialistico incaricato delle analisi che procederà all'accertamento dell'eventuale presenza di amianto.

Dalle analisi di laboratorio è possibile rilevare anche la tipologia di amianto e la relativa concentrazione percentuale.

Campionamento ambientale

Quando i risultati del campionamento confermano la presenza di amianto e si presentano situazioni di incerta classificazione, è necessaria anche una indagine ambientale che misuri la concentrazione nell'ambiente di fibre aerodisperse.

Il campionamento ambientale si effettua prelevando l'aria nei luoghi oggetto di analisi ed è molto utile per identificare le scelte di bonifica e/o per testarne l'efficacia.

In relazione agli obiettivi del monitoraggio possono essere pianificati campionamenti a breve e a lungo termine generalmente condotti con campionatori a flusso costante.

Le tecniche impiegate sono la MOCF e la SEM; nel caso della MOCF tutto il materiale fibroso viene considerato mentre, nel caso della SEM, è possibile individuare soltanto le fibre di amianto. Per questo motivo si ritiene che valori superiori a 20 ff/l valutati in MOCF o superiori a 2 ff/l in SEM, ottenuti come valori medi su almeno tre campionamenti, possono essere indicativi di una situazione di inquinamento in atto.

Le modalità operative per effettuare un campionamento ambientale prevedono:

- campionamenti a 1,60 m dal suolo;
- campionatori a flusso costante;
- filtri di esteri di cellulosa e policarbonato con porosità di 0.8 µm;

- durata dei prelievi compresi tra 4 - 8 ore;
in ambienti di vita: con valori guida pari a 20ff/L in MOCF o 2ff/L in SEM con microanalisi.

Metodo MOCF

L'uso della microscopia ottica in contrasto di fase (MOCF) costituisce uno strumento utile all'acquisizione e diffusione di indagini preliminari, screening veloci o controlli ripetuti in particolare in ambienti di lavoro o nelle fasi di scoibentazione di edifici o altre strutture.

Caratteristiche

Le analisi in Mofc si applicano solamente alla matrice aria (aspirazione, filtrazione su filtro). Si tratta di un'analisi quantitativa delle fibre totali aerodisperse regolamentate senza la discriminazione di fibre di amianto e non; il risultato è espresso in concentrazione (fibre /volume).

La metodica, basandosi sul conteggio casuale delle fibre totali regolamentate, deve presentare il più elevato grado di certezza statistica in relazione alla variabilità della strumentazione, degli operatori e dei laboratori. Risulta fondamentale l'esperienza e l'abilità tecnica dell'analista. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto A.

Metodo SEM

L'uso della microscopia elettronica a scansione (SEM) fornisce una visione molto precisa degli aspetti morfologici delle fibre, con dettagli e particolarità, arricchita dal sistema di microanalisi.

Caratteristiche

Si tratta di un'analisi che permette la determinazione quali-quantitativa delle fibre di amianto aerodisperse regolamentate, ed il risultato è espresso in concentrazione (fibre/volume). Può essere effettuata su tutte le matrici: aria, acqua, suolo, rifiuti. Si tratta del metodo di elezione per la determinazione dell'amianto, in quanto consente l'attribuzione certa delle fibre di amianto rispetto ad altri serpentini non fibrosi e altre tipologie di fibre, grazie al sistema di microanalisi. È in genere indicato per determinazione quantitativa in caso di presenza di amianto < 1% in peso. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto B.

Campionamenti personali

I campionamenti personali si effettuano prelevando l'aria attraverso un campionatore indossato da un soggetto mentre svolge attività di routine. Il campionatore sarà costituito da una pompetta che preleva quantità note di aria nel tempo e assorbirà gli inquinanti aereodispersi in idonei sistemi di fissaggio. Tale modalità è utilizzata per misurare l'esposizione media dell'individuo alle diverse sostanze.

Le modalità operative per effettuare il campionamento prevedono:

- campionamento personale con sistemi di prelievo a flusso costante su filtri di esteri di cellulosa con porosità 0.8 µm;
- durata dei prelievi subordinata alla polverosità presente nell'ambiente;

ambienti di lavoro: valore limite pari a 0.1 ff/cm³ misurate come media ponderata in un tempo di riferimento di otto ore.

Valutazione del rischio

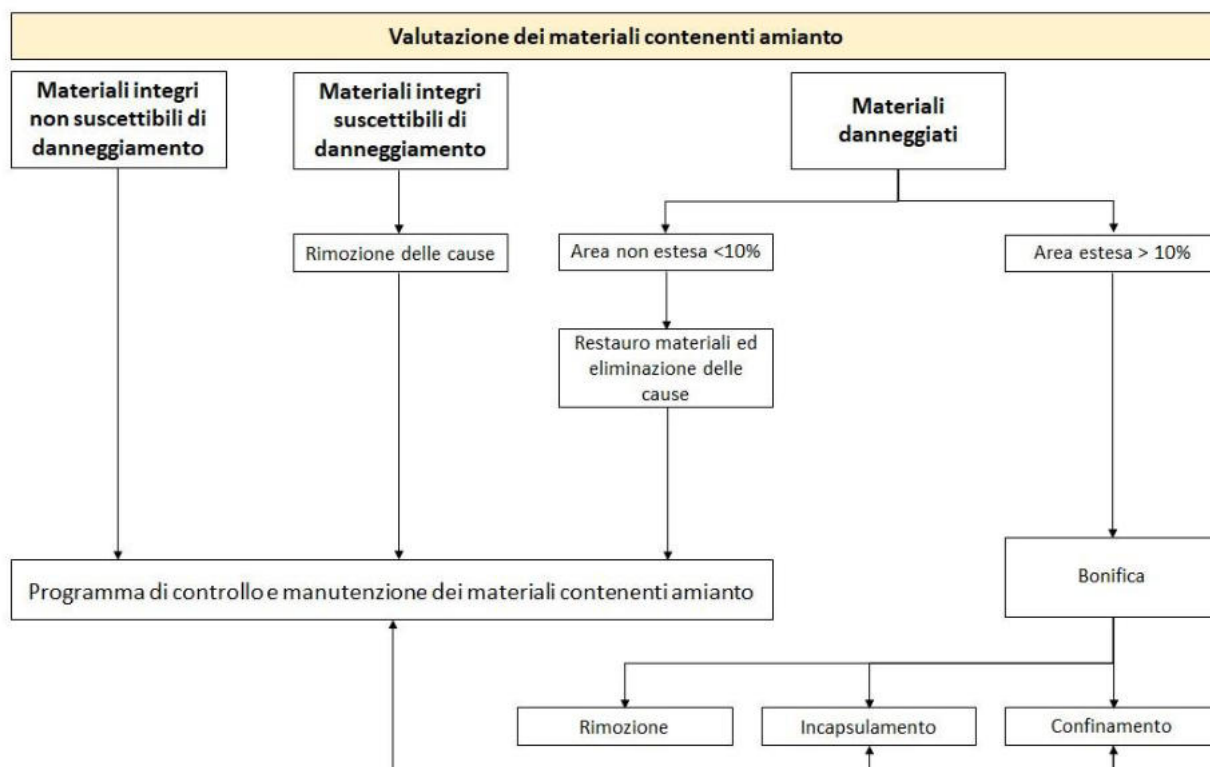
Dopo aver valutato la concentrazione delle fibre aerodisperse all'interno dell'edificio attraverso campionamenti ambientali, per ogni area dell'edificio in cui sono presenti materiali contenenti amianto, sarà redatta una scheda di sopralluogo con tutte le informazioni necessarie a configurare quel determinato tipo di amianto, valutare l'eventuale danneggiamento o degrado e la possibilità che possa deteriorarsi o essere danneggiato nel corso di normali attività o manomissioni.

La presenza di materiali contenenti amianto all'interno dell'edificio non comporta necessariamente un pericolo per la salute degli occupanti. Se il materiale o il manufatto nel quale sono presenti fibre di amianto si trova in buone condizioni di conservazione e non viene manomesso, il rischio di rilascio di fibre è minimo, se non inesistente; se, invece, il materiale si trova in condizioni di degrado, è molto friabile e sollecitato, oppure viene, per qualsiasi causa, danneggiato, si verifica un rilascio di fibre con conseguente rischio per la salute degli occupanti l'edificio.

Le modalità di intervento cambiano, quindi, a seconda delle condizioni, ossia dello stato di integrità del

materiale; al riguardo, è possibile avere:

- **materiali integri non suscettibili di danneggiamento** - non c'è pericolo di rilascio di fibre di amianto o esposizione degli occupanti: i materiali non sono accessibili a causa di un buon confinamento, o si trovano in buone condizioni, o di base compatti e difficilmente danneggiabili, o presenti in aree dell'edificio non occupate. In questi casi non sono previsti interventi di bonifica, ma si programmano esclusivamente controlli periodici atti a constatare le condizioni del materiale e il rispetto delle corrette procedure di manutenzione e pulizia dello stabile, da minimizzare il rilascio delle fibre di amianto;
- **materiali integri suscettibili di danneggiamento** – situazioni nelle quali esiste un potenziale pericolo di rilascio delle fibre di amianto: i materiali si trovano in buone condizioni ma sono facilmente danneggiabili, dagli occupanti, a causa di interventi manutentivi, o sono esposti a fattori di deterioramento. In questi casi deve essere attuato un programma di controllo e manutenzione al fine di eliminare o ridurre le cause, contenere il pericolo di danneggiamento; nel caso in cui ciò non fosse possibile, è opportuno optare per un intervento di bonifica;
- **materiali danneggiati** – esiste pericolo reale di rilascio di fibre di amianto con possibile esposizione degli occupanti: materiali a vista o non confinati, posti in aree occupate dell'edificio, danneggiati o deteriorati, friabili. In questi casi è necessario intervenire nel breve termine per contrastare il rilascio di fibre, prevedendo:
 - interventi di restauro;
 - interventi di bonifica.



TECNICHE DI BONIFICA

La bonifica dell'amianto può essere effettuata mediante tecniche di:

- rimozione;
- incapsulamento;
- confinamento.

RIMOZIONE

La rimozione consiste nell'asportazione definitiva del materiale contenente amianto eliminando ogni potenziale fonte di esposizione.

In parte dei casi i manufatti in cemento-amianto rimossi vengono poi sostituiti con altri materiali.

Tale attività è principalmente indicata in condizioni di grave ed esteso degrado del materiale e nel caso di

attività di demolizione.

Le operazioni di rimozione di "materiale contenente amianto" (MCA), come l'abbattimento di paramenti, la demolizione di rivestimenti, il distacco di pannelli o lastre, possono determinare una notevole dispersione di fibre d'amianto nell'aria. Le varie operazioni devono, pertanto, essere svolte con le opportune cautele e protezioni per i lavoratori e l'ambiente circostante, altrimenti il danno rischia di essere maggiore del beneficio.

Si provvederà alla rimozione del materiale contenente amianto ripercorrendo puntualmente il seguente iter procedurale:

1. campionamento ambientale, effettuato secondo 3 fasi:

- *prima* dell'intervento - per valutare lo stato dei materiali ed il livello di rilascio di fibre di amianto nell'ambiente;
- *durante* l'intervento - per salvaguardare i lavoratori e l'ambiente circostante dalle fibre di amianto aerodisperse;
- *al termine* dell'intervento - al fine di valutare la restituibilità del sito bonificato.

2. presentazione alla ASL di competenza del piano di lavoro prima dell'inizio dei lavori;

3. programmazione dell'intera profilassi medica per i lavoratori coinvolti come previsto dalle vigenti norme in materia di salute e sicurezza sul lavoro;

4. informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche dell'intervento e sul contenuto del piano di lavoro;

5. analisi di idoneo campione del MCA al fine della classificazione e di eventuali comunicazioni relative allo stoccaggio provvisorio del rifiuto;

6. allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;

7. valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse, ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;

8. adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori, con particolare alle vie respiratorie;

9. bonifica del canale di gronda (ove necessario);

10. trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);

11. smontaggio del MCA evitando interventi distruttivi;

12. impilamento delle lastre o del MCA, preferibilmente in quota e calo a terra con adeguati mezzi di sollevamento;

13. imballaggio delle lastre o MCA rimosso e impilato;

14. stoccaggio temporaneo delle lastre in area apposita o direttamente nel container destinato al trasporto;

15. pulizia quotidiana dell'area di cantiere a terra;

16. smaltimento definitivo del MCA in discarica autorizzata e conforme alla categoria di rifiuto rimosso.

Procedure operative

Prima di procedere alla rimozione dell'elemento in amianto, il materiale deve essere imbibito per mezzo di agenti surfattanti (soluzioni acquose di etere ed estere di poliossietilene) o impregnanti (prodotti vinil-acrilici comunemente usati per l'incapsulamento). In tal modo vengono fissate le fibre distaccate o affioranti che potrebbero disperdersi nell'aria durante la manipolazione.

La soluzione viene applicata attraverso un getto diffuso a bassa pressione, onde evitare che l'impatto del getto contribuisca al rilascio di fibre.

Se, tuttavia, non è possibile ottenere un'impregnazione totale a causa dello spessore del rivestimento o di trattamenti di superficie, si realizzano dei fori nel materiale per iniettare la soluzione imbibente in profondità.

Di solito le procedure operative di rimozione dell'amianto si articolano in due fasi:

- *prima fase* - rimozione grossolana attraverso raschietti a mano, le superfici devono essere poi spazzolate ad umido in modo da asportare tutti i residui visibili del materiale;
- *seconda fase* - al termine delle operazioni di rimozione, le superfici devono essere trattate con un prodotto sigillante, in modo da fissare le fibre che non sono state asportate.

Nel caso di coperture in amianto, è possibile rinvenire accumuli di fibre nelle zone di sovrapposizione delle lastre che non vengono raggiunte dal trattamento incapsulante.

Per evitare, inoltre, che tali lastre si frantumino durante la rimozione, è opportuno rimuovere preventivamente ganci, viti o chiodi di fissaggio.

Gli elementi rimossi non devono essere in alcun modo frantumati e vanno chiusi in un doppio imballaggio prima che possano essiccare.

I pezzi acuminati o taglienti possono provocare la rottura degli imballaggi, pertanto, vanno imballati separatamente e con particolare cura.

L'imballaggio deve essere effettuato prevedendo un doppio contenitore: il primo contenitore deve essere costituito da un sacco di materiale impermeabile (polietilene) di spessore pari ad almeno 0,15 mm, mentre, il secondo contenitore da sacchi o fusti rigidi.

È preferibile riempire i sacchi fino ad un massimo di 2/3, cosicché il peso non ecceda i 30 kg.

Dopo che i contenitori siano stati riempiti, bisogna aspirare l'aria in eccesso utilizzando un aspiratore a filtri assoluti, successivamente sigillarli attraverso termosaldatura o doppio legaccio.

Per contenere il pericolo di dispersione delle fibre, il materiale deve essere insaccato nell'area di lavoro ed i sacchi chiusi portati nell'unità di decontaminazione (U.D.).

L'area di decontaminazione del personale si compone di 4 zone distinte:

- *locale di equipaggiamento* - ambiente caratterizzato da pareti, soffitto e pavimento rivestiti con un foglio di plastica di adeguato spessore; funge da passaggio per gli operai che dall'area di lavoro devono accedere al locale doccia. All'interno del locale viene predisposto un contenitore affinché gli operai possano riporre il proprio equipaggiamento;
- *locale doccia* - ambiente accessibile dal locale equipaggiamento e dalla chiusa d'aria. Deve essere dotato di almeno una doccia con acqua calda e fredda;
- *chiusa d'aria* - spazio largo circa 1,5 m, collegato al locale doccia ed al locale spogliatoio. È opportuno che gli operai attraversino la chiusa d'aria uno alla volta in modo tale che uno degli accessi resti sempre chiuso;
- *locale incontaminato (spogliatoio)* - ambiente accessibile dall'esterno (aree incontaminate) e dalla chiusa d'aria; funge da magazzino per l'equipaggiamento pulito in quanto presenta degli armadietti in cui gli operai ripongono i propri abiti.

Il locale doccia viene impiegato per il lavaggio dei sacchi, la chiusa d'aria per il secondo insaccamento, il locale incontaminato per il deposito. In tal caso devono essere predisposte tre squadre di operatori muniti di idonei mezzi di protezione, di cui la prima squadra provvederà al trasporto dei sacchi dall'area di lavoro all'apposita unità, la seconda a lavaggio ed insaccamento, la terza all'allontanamento dei sacchi all'esterno.

In realtà, sarebbe preferibile installare una singola ed apposita unità operativa (U.O.) per il passaggio dei materiali, anche se non sempre si dispone dello spazio necessario.

Tale zona deve essere costituita da almeno tre locali, rispettivamente per il lavaggio dei sacchi, per il secondo insaccamento e per il deposito temporaneo dei rifiuti che dovranno poi essere allontanati dall'area di lavoro.

È opportuno, inoltre, che i sacchi vengano allontanati dall'area di lavoro in un'unica fase e che il percorso resti sigillato fino a quel momento.

A tal fine bisogna predisporre due squadre di lavoratori in quanto, i lavoratori provenienti dall'area di lavoro, uscendo, potrebbero provocare la dispersione delle fibre attraverso gli indumenti contaminati; pertanto, la prima squadra di operatori dovrà provvedere a lavaggio, secondo insaccamento e deposito dei sacchi, mentre la seconda squadra, accedendo dall'esterno nell'area di deposito, dovrà portare fuori i rifiuti.

I sacchi non devono essere trascinati, ma movimentati con un carrello; nel caso di utilizzo di ascensori e montacarichi devono essere rivestiti con teli di polietilene.

I rifiuti vanno poi depositati in un'area chiusa ed inaccessibile agli estranei.

GLOVE BAG

Per "glove bag" (letteralmente dall'inglese "sacco con i guanti"), si intende la tecnica che previene il contatto diretto tra l'operatore ed il materiale contenente amianto con l'uso di sacchi in polietilene utilizzati per un

particolare tipo di operazione di rimozione.

Tipicamente viene utilizzata per la rimozione di superfici di coibentazione di piccola dimensione riguardanti tubazioni, valvole, giunzioni, ecc.

Il "glove bag" deve essere costituito come un'insieme di sacche formanti una cella chiusa di materiale plastico dotata di guanti e contenente già tutte le attrezzature necessarie all'intervento.

Nel glove bag, infatti, andranno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o zona interessata, tutti gli attrezzi necessari. Ci saranno due maniche guantate applicate in cui l'operatore infilerà le braccia per poter intervenire all'interno del sacco stesso sulla coibentazione contenente amianto.

Sarà previsto, inoltre, uno spazio sufficiente alla base del glove bag per depositare l'amianto rimosso e confezionarlo in modo sicuro. Si provvederà alla prova di tenuta del glove bag con fumogeni.

I lavoratori dovranno comunque indossare indumenti protettivi e mezzi di protezione delle vie respiratorie idonei (DPI) prescritti come nel caso della rimozione di amianto compatto a contatto diretto.

Procedure operative

L'area oggetto della rimozione, ove possibile, e sicuramente se interna, sarà circoscritta e/o confinata (con teli di polietilene, sigillando le aperture di comunicazione con l'esterno e ricoprendo pavimentazione ed eventuali arredi sottostanti il punto di lavoro).

Si procederà quindi alla rimozione del materiale contenente amianto con la tecnica "glove bag" applicando i seguenti punti:

- imbibizione del materiale da asportare o applicazione di prodotto incapsulante;
- rimozione del materiale contenente amianto;
- pulizia delle superfici da cui è stato rimosso;
- lavaggio e/o spruzzatura di incapsulante.

A fine lavoro la cella sarà messa in depressione collegando l'apposito ugello all'aspiratore con filtro assoluto e si procederà alla chiusura della parte inferiore del glove bag contenente i materiali, strozzando con nastro adesivo, e avendo cura di tenere all'interno il materiale rimosso.

INCAPSULAMENTO

L'incapsulamento consiste in un trattamento dell'amianto con prodotti penetranti e/o ricoprenti che tendono ad inglobare le fibre ed agganciarle alla matrice cementizia. In tal modo la superficie viene ricoperta di un film protettivo che impedisce o riduce il rilascio delle fibre.

È dunque opportuno verificare periodicamente l'efficacia della protezione che potrebbe alterarsi con il tempo, o essere danneggiata dagli agenti atmosferici.

I vantaggi dell'incapsulamento sono:

- la migliore resistenza del materiale agli agenti atmosferici, all'irraggiamento solare e alle colonizzazioni organiche;
- la possibilità di non installare coperture sostitutive;
- la possibilità di continuare a mantenere agibile l'edificio durante l'intervento.

Restando però nella sede originaria, i materiali contenenti amianto dovranno essere sottoposti ad idonee cautele per i successivi interventi di manutenzione. Il trattamento infatti, non ha una durata illimitata, per cui occorrerà ripetere l'intervento a distanza di tempo o prevedere una successiva rimozione o confinamento.

Nella pratica, prima di applicare la sostanza incapsulante, è opportuno pulire la superficie dei manufatti in cementoamianto con acqua ad alta pressione, così da garantire la corretta adesione del prodotto e maggiore durata ed efficacia del trattamento.

In ogni caso, la preparazione del supporto dipende dal tipo di incapsulante da utilizzare.

Per evitare, inoltre, la dispersione delle fibre di amianto, eventualmente emerse in superficie a seguito della preparazione del supporto, le successive fasi del ciclo incapsulante devono avvenire al più presto possibile, dopo la preparazione.

Sono vietati interventi preliminari di preparazione all'incapsulamento di manufatti in cementoamianto in ambienti confinati.

I prodotti incapsulanti vengono poi applicati attraverso pompe airless.

L'incapsulamento può essere attuato solo dopo aver verificato l'idoneità del materiale a sopportare il peso dell'incapsulante.

Mediante questo metodo di bonifica la superficie esposta agli agenti atmosferici è trattata con sostanze, in genere di natura sintetica, idonee ad inglobare ed ancorare saldamente le fibre di amianto nella matrice

cementizia ed impedirne il rilascio nell'ambiente.

È preferibile utilizzare l'incapsulamento su elementi, coperture, che conservano ancora la loro funzionalità e sono caratterizzati da uno stato superficiale poco deteriorato e dotato di buona resistenza meccanica.

I trattamenti incapsulanti non sono consigliati nel caso di:

- materiali molto friabili o con scarsa coesione interna o adesione al substrato - l'incapsulante ne aumenta il peso strutturale aggravandone la tendenza a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;
- materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm) - l'incapsulante, non penetrando in profondità, non riesce a restituire adesione al supporto sottostante;
- infiltrazioni di acqua - il trattamento impermeabilizza il materiale, creando così internamente ristagni di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, con conseguente distacco;
- materiali facilmente accessibili - il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti.

Il trattamento, dunque, non dovrebbe essere effettuato:

- su superfici localizzate ad altezze inferiori a 3,00 m;
- in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione;
- su superfici che possano essere danneggiate da attrezzi (es: palestre e simili);
- su strutture soggette a vibrazioni (es: aeroporti, locali con macchinari pesanti).

Rivestimenti incapsulanti

Le sostanze incapsulanti, in funzione degli effetti prodotti, possono essere:

- *impregnanti*;
- *ricoprenti*.

Gli *impregnanti* sono di natura sintetica ed hanno la funzione di penetrare nello strato superficiale delle lastre, saldare le fibre tra loro e fissarle alla matrice cementizia.

I prodotti *ricoprenti*, anche essi sintetici, hanno la funzione di formare sulla superficie delle lastre una membrana protettiva continua, sufficientemente spessa e compatta, idonea ad ostacolare il distacco di fibre e preservare l'elemento dall'azione deteriorante degli agenti atmosferici.

Per ottenere risultati più efficaci e duraturi nell'incapsulamento è necessario applicare entrambi i prodotti.

A seconda dell'applicazione, il DM 20 agosto 1999 individua diverse tipologie di rivestimenti incapsulanti:

- **tipo A - a vista all'esterno:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cementoamianto esposti agli agenti atmosferici e quindi soggetti a degrado progressivo, con affioramento e rilascio di fibre. In questa categoria rientra anche il rivestimento da applicare sull'intradosso di lastre il cui estradosso è direttamente a contatto con l'ambiente esterno.
Lo spessore medio del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 300 µm ed in nessun punto deve essere inferiore a 250 µm.
Gli ultimi due prodotti del ciclo incapsulante devono essere ricoprenti e di colore diverso e contrastante. Lo spessore medio totale dell'ultimo prodotto non deve eccedere quello medio totale del penultimo ed in nessun punto lo spessore totale dell'ultimo prodotto deve superare del 20% quello del penultimo. La norma UNI 10686 definisce le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti.
- **tipo B - a vista all'interno:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cementoamianto situati all'interno "integri ma suscettibili di danneggiamento" o "danneggiati". Lo spessore medio del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 250 µm ed in nessun punto deve essere inferiore a 200 µm.
Gli ultimi due prodotti del ciclo incapsulante devono essere ricoprenti e di colore diverso e contrastante. Lo spessore medio totale dell'ultimo prodotto non deve superare quello medio totale del penultimo; in nessuna misurazione effettuata lo spessore dell'ultimo prodotto deve superare del 20% lo spessore del penultimo.
Le norme UNI 10686 e UNI 10560 definiscono le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti.
- **tipo C - non a vista:** se applicato per l'incapsulamento di manufatti in cementoamianto a supporto degli interventi di confinamento, che, se non associati ad un trattamento incapsulante, non impediscono il rilascio di fibre al suo interno.
Lo spessore del rivestimento incapsulante secco deve essere pari ad almeno 200 µm, e nessuna misurazione deve risultare inferiore a tale valore.

La norma UNI 10686 definisce le prove in laboratorio da eseguire su questi tipi di rivestimenti, per le quali è previsto uno spessore minimo pari ad almeno 100 µm, in deroga a quanto indicato dalla medesima norma.

- **tipo D - ausiliario:** se applicato per evitare la dispersione di fibre nell'ambiente a supporto degli interventi di rimozione o durante le operazioni di smaltimento di materiali contenenti amianto. Il rivestimento incapsulante deve distinguersi dal supporto ed avere pertanto colore contrastante. Il fornitore deve indicare lo spessore del film secco, la quantità da applicare per m² ed il tempo di essiccazione.

La verifica dell'aderenza di un rivestimento incapsulante deve essere eseguita secondo la norma UNI 10687.

I rivestimenti incapsulanti non devono contenere sostanze che, a seguito di incendi, possano sviluppare fumi, vapori o gas tossici nell'ambiente interno ed esterno.

CONFINAMENTO

Il confinamento è una tecnica di rivestimento di tutti gli elementi contenenti amianto.

Consiste concretamente nell'installazione di una barriera, resistente anche agli urti, che separa l'amianto dalle aree occupate dell'edificio.

È indicato nel caso di materiali facilmente accessibili, in particolare per la bonifica di elementi circoscritti, quali colonne; mentre, non è idoneo nel caso in cui sia necessario accedere frequentemente allo spazio confinato.

Tuttavia, l'intervento deve essere associato ad un trattamento incapsulante, altrimenti continuerebbe il rilascio di fibre all'interno dell'elemento confinante.

La barriera installata per il confinamento deve essere monitorata e mantenuta in buone condizioni nel tempo in quanto l'amianto resta nell'edificio.

Al riguardo, occorre sempre redigere e rispettare un programma di controllo e manutenzione.

Qualora l'intervento riguardi materiali friabili, bisognerà procedere ad allestire un cantiere di bonifica, testato secondo le seguenti procedure:

- prova di tenuta con fumogeni;
- collaudo della depressione.

Bisogna, inoltre, prevedere un'apposita area di decontaminazione.

La norma di riferimento da seguire per lo sviluppo e l'installazione del cantiere di confinamento è il D.M. 6 settembre 1994 e relativi allegati.

Sopracopertura

Il sistema della sovracopertura consiste in un intervento di confinamento realizzato installando una nuova copertura al di sopra di quella in cemento-amianto trattata con prodotto incapsulante, che viene lasciata in sede quando la struttura portante è idonea a supportare un carico permanente aggiuntivo.

Poiché l'installazione di tale sovracopertura comporta in molti casi la foratura delle lastre in cemento-amianto con probabile rilascio di fibre, tale soluzione è da ritenersi comunque onerosa dal punto di vista antifuorile e non definitiva, vista la necessità di controlli periodici successivi all'intervento.

Tra i vantaggi di tale tecnica di intervento c'è la possibilità di:

- interrompere il fenomeno di degradazione della matrice delle lastre contenenti amianto sotto l'effetto degli agenti atmosferici;
- attuare la tecnica su coperture molto deteriorate con impiego, laddove possibile, di strutture di copertura leggere e lavorabili;
- determinare bassi livelli di emissione di fibre durante l'intervento, con basso inquinamento ambientale e bassa esposizione dei lavoratori.

Procedure operative

Si provvederà all'installazione della sovracopertura applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- analisi (se assente) del materiale per confermare la presenza di amianto;
- informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche di intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
- allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antifuorile

- relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
- valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse, ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
- adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;
- trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
- fissaggio della nuova orditura di copertura e montaggio dei nuovi elementi, accessori compresi (colmi, scossaline, ecc.);
- confinamento della testata delle lastre contenenti amianto lungo la linea di gronda.

SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Imballaggio dei rifiuti contenenti amianto

L'imballaggio del materiale contenente amianto deve essere effettuato con tutti gli accorgimenti atti a ridurre il pericolo di rotture accidentali. Tutti i materiali devono essere avviati al trasporto in doppio contenitore, imballando separatamente i materiali taglienti. Il primo contenitore deve essere un sacco di materiale impermeabile (polietilene), di spessore adeguato (almeno 0,15 mm); come secondo contenitore possono essere utilizzati sacchi o fusti rigidi. I sacchi vanno riempiti per non più di due terzi, in modo che il peso del sacco pieno non ecceda i 30 kg. L'aria in eccesso dovrebbe essere aspirata con un aspiratore a filtri assoluti; la chiusura andrebbe effettuata a mezzo termosaldatura o doppio legaccio. Tutti i contenitori devono essere etichettati. L'uso del doppio contenitore è fondamentale, in quanto il primo sacco, nel quale l'amianto viene introdotto appena rimosso all'interno del cantiere, è inevitabilmente contaminato. Il secondo contenitore non deve mai essere portato dentro l'area di lavoro, ma solo nei locali puliti dell'unità di decontaminazione.

Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro

L'allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro deve essere effettuato in modo da ridurre il più possibile il pericolo di dispersione di fibre. A tal fine il materiale viene insaccato nell'area di lavoro e i sacchi, dopo la chiusura e una prima pulizia della superficie, vanno portati nell'unità di decontaminazione. Quando ciò sia possibile è preferibile che venga installata una distinta unità operativa destinata esclusivamente al passaggio dei materiali. Questa deve essere costituita da almeno tre locali: il primo è un'area di lavaggio dei sacchi; il successivo è destinato al secondo insaccamento; nell'ultimo locale i sacchi vengono depositati per essere successivamente allontanati dall'area di lavoro.

All'interno dell'unità operano due distinte squadre di lavoratori: la prima provvede al lavaggio, al secondo insaccamento ed al deposito dei sacchi; la seconda entra dall'esterno nell'area di deposito e porta fuori i rifiuti. La presenza di due squadre è necessaria per impedire che i lavoratori provenienti dall'area di lavoro escano all'esterno indossando indumenti contaminati, provocando così un'inevitabile dispersione di fibre.

Nessun operatore deve mai utilizzare questo percorso per entrare o uscire dall'area di lavoro. A tal fine è opportuno che l'uscita dei sacchi avvenga in un'unica fase, al termine delle operazioni di rimozione e che, fino al quel momento, il percorso rimanga sigillato.

Quando venga utilizzato per l'evacuazione dei materiali l'unità di decontaminazione destinata agli operatori, il lavaggio dei sacchi deve avvenire nel locale doccia, il secondo insaccamento nella chiusa d'aria, mentre il locale incontaminato sarà destinato al deposito. In tali casi dovranno essere previste tre squadre di operatori: la prima introduce i sacchi dall'area di lavoro nell'unità, la seconda esegue le operazioni di lavaggio e insaccamento all'interno dell'unità, la terza provvede all'allontanamento dei sacchi. In entrambi i casi tutti gli operatori, tranne quelli addetti all'ultima fase di allontanamento, devono essere muniti di mezzi di protezione e seguire le procedure di decontaminazione per uscire dall'area di lavoro.

I sacchi vanno movimentati evitando il trascinamento; è raccomandato l'uso di un carrello chiuso.

Ascensori e montacarichi, eventualmente utilizzati, vanno rivestiti con teli di polietilene, in modo che possano essere facilmente decontaminati nell'eventualità della rottura di un sacco. Il percorso dal cantiere all'area di stoccaggio in attesa del trasporto in discarica deve essere preventivamente studiato, cercando di evitare, per quanto possibile, di attraversare aree occupate dell'edificio.

Fino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area all'interno dell'edificio, chiusa ed inaccessibile agli estranei. Possono essere utilizzati in alternativa anche container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

Conferimento dei rifiuti

I rifiuti dovranno essere conferiti nelle discariche idonee all'accoglimento della tipologia di materiale contenente amianto, nell'ambito del territorio nazionale.

Le norme in merito alla classificazione dei rifiuti stabiliscono che un rifiuto contenente amianto deve essere classificato come "pericoloso". Qualora infatti contenga "sostanze riconosciute come cancerogene (Categorie 1 o 2) in concentrazione $\geq 0,1\%$ " deve essere classificato secondo il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) come rifiuto pericoloso.

In particolare si ricordano i principali codici di riferimento direttamente correlati all'amianto: tali rifiuti, pertanto, possono essere smaltiti, secondo le normative vigenti, in idonee discariche secondo le modalità indicate dai D.Lgs. 36/2003 e D.M. 27/9/2010 o avviati al recupero, secondo le modalità indicate dal D.M. 248/2004.

<i>C.E.R. (rifiuti pericolosi)</i>	Identificativo C.E.R.
06.07.01*	Rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto.
06.13.04*	Rifiuti dalla lavorazione dell'amianto.
10.13.09*	Rifiuti della fabbricazione di amianto-cemento, contenenti amianto.
15.01.11*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad es. amianto).
15.02.02*	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose.
16.01.11*	Pastiglie per freni, contenenti amianto.
16.02.12*	Apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere.
17.01.06*	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose.
17.04.09*	Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose.
17.05.03*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose.
17.05.07*	Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose.
17.06.01*	Materiali isolanti contenenti amianto.
17.06.05*	Materiali da costruzione contenenti amianto.
17.08.01*	Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose.
19.03.04*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente stabilizzati.
19.03.06*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, solidificati.
19.13.01*	Rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose.
19.13.03*	Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose.

Per ciò che concerne le discariche il l'allegato 2 del D.M. 27/9/2010 prevede i parametri di riferimento riportati di seguito.

Criteri di ammissibilità dei rifiuti di amianto o contenenti amianto

Principi

I rifiuti di amianto o contenenti amianto possono essere conferiti nelle seguenti tipologie di discarica:

- discarica per rifiuti pericolosi, dedicata o dotata di cella dedicata;
- discarica per rifiuti non pericolosi, dedicata o dotata di cella mono-dedicata per i rifiuti individuati dal codice dell'elenco europeo dei rifiuti 17 06 05; per le altre tipologie di rifiuti contenenti amianto, purché sottoposti a processi di trattamento ai sensi di quanto previsto dal decreto ministeriale n. 248 del 29 luglio 2004 e con valori conformi alla tabella 1, verificati con periodicità stabilita dall'autorità competente presso l'impianto di trattamento.

Tabella 1

Criteri di ammissibilità a discariche per rifiuti non pericolosi dei rifiuti contenenti amianto trattati

Parametro Valori

Contenuto di amianto (% in peso) < 30

Densità apparente (g/cm³) > 2

Densità relativa (%) > 50

Indice di rilascio < 0,6

1. Oltre ai criteri e requisiti generali previsti per le discariche di rifiuti pericolosi e non pericolosi, per il conferimento di rifiuti di amianto o contenenti amianto nelle discariche individuate ai precedenti punti, devono essere rispettati modalità e criteri di smaltimento, dotazione di attrezzature e personale, misure di protezione del personale dalla contaminazione da fibre di amianto indicate al successivo punto 2.
2. Modalità e criteri di deposito dei rifiuti contenenti amianto. Il deposito dei rifiuti contenenti amianto deve avvenire direttamente all'interno della discarica in celle appositamente ed esclusivamente dedicate e deve essere effettuato in modo tale da evitare la frantumazione dei materiali. Le celle devono essere coltivate ricorrendo a sistemi che prevedano la realizzazione di settori o trincee. Devono essere spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare la frantumazione dei rifiuti contenenti amianto. Per evitare la dispersione di fibre, la zona di deposito deve essere coperta con materiale appropriato, quotidianamente e prima di ogni operazione di compattamento e, se i rifiuti non sono imballati, deve essere regolarmente irrigata. I materiali impiegati per copertura giornaliera devono avere consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire e da costituire un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre, con uno strato di terreno di almeno 20 cm di spessore. Nella discarica o nell'area non devono essere svolte attività, quali le perforazioni, che possono provocare una dispersione di fibre. Deve essere predisposta e conservata una mappa indicante la collocazione dei rifiuti contenenti amianto all'interno della discarica o dell'area. Nella destinazione d'uso dell'area dopo la chiusura devono essere prese misure adatte a impedire il contatto tra rifiuti e persone. Nella copertura finale dovrà essere operato il recupero a verde dell'area di discarica, che non dovrà essere interessata da opere di escavazione ancorché superficiale. Nella conduzione delle discariche dove possono essere smaltiti rifiuti contenenti amianto, si applicano le disposizioni di cui al titolo IX, capo III, del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Per ciò che concerne il recupero, il D.M. n.248 del 29/7/2004, prevede all'Allegato A due tipologie di processi di trattamento consentiti:

A - Trattamenti che riducono il rilascio di fibre dei RCA senza modificare la struttura cristallografica dell'amianto o modificando in modo parziale, la destinazione finale di tali rifiuti trattati, che rispondano ai requisiti dell'allegato 2, è comunque lo smaltimento in discarica.

<i>Tipologia di trattamento</i>	<i>Effetto</i>	<i>Destinazione materiale ottenuto</i>
<i>Stabilizzazione/solidificazione in matrice organica o inorganica stabile non reattiva. Incapsulamento Modificazione parziale della struttura cristallografica</i>	<i>Riduzione del rilascio di fibre</i>	<i>Discarica</i>

B - Trattamenti che modificano completamente la struttura cristallografica dell'amianto e che quindi annullano la pericolosità connessa ai minerali di amianto; la destinazione finale dei materiali derivanti da tali trattamenti, che rispondano ai requisiti dell'allegato 3, deve essere di norma il riutilizzo come materia prima.

<i>Tipologia di trattamento</i>	<i>Effetto</i>	<i>Destinazione materiale ottenuto</i>
<i>Modificazione chimica</i>	<i>Trasformazione totale delle fibre di amianto</i>	<i>Riutilizzo come materia prima</i>
<i>Modificazione meccanochimica</i>		
<i>Litificazione</i>		
<i>Vetrificazione</i>		
<i>Vetroceramizzazione</i>		
<i>Mitizzazione Pirolitica</i>		
<i>Produzione di clinker</i>		

<i>Ceramizzazione</i>		
-----------------------	--	--

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

10

ELABORATO:

**DICHIARAZIONE DI NON
AGGRAVIO SUL SUPERAMENTO
DELLE BARRIERE
ARCHITETTONICHE**

**STUDIO ASSOCIATO SASCO**

Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

Incarico professionale di progettazione per il completamento dell'adeguamento della prevenzione incendi nel comprensorio di via Pascoli 31 a Trieste.

Il sottoscritto ing. Roberto Sasco titolare dello Studio Associato Sasco con ufficio a Trieste in via Torrebianca n.22, con la presente

dichiara

che l'intervento previsto non crea aggravio in relazione alle barriere architettoniche.

(ing. Roberto Sasco)

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:**2****ELABORATO:**

**RELAZIONE TECNICA,
SPECIALISTICA E DI CALCOLO**

**STUDIO ASSOCIATO SASCO**

Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:**SCALA:** -**PROGETTO DEFINITIVO**

1. PREMESSA

Il comprensorio dell'Azienda Pubblica di Servizi alla persona ITIS di via Pascoli è stato oggetto in passato di numerosi interventi di ristrutturazione, ampliamento e messa a norma in materia di prevenzione incendi che hanno consentito di ottenere specifici Nulla Osta per il proseguimento dell'attività da parte del Comando Provinciale dei VV.F. di Trieste in determinate zone del complesso edilizio, di presentare Segnalazioni Certificate di Inizio Attività (SCIA) in determinate porzioni degli immobili e di ottenere dei specifici Certificati di Prevenzione Incendi (CPI).

Tali interventi e le relative procedure amministrative hanno consentito di regolarizzare la situazione in materia di prevenzione incendi in determinate porzioni degli immobili costituenti il comprensorio. Al momento risultano per i VV.F. ancora da regolarizzare parti degli immobili e il presente progetto individua gli interventi edilizi ed impiantistici da realizzare per soddisfare le vigenti disposizioni di legge. Al riguardo viene allegato un elaborato grafico dal quale è possibile individuare, piano per piano le n. 21 zone di intervento.

2. ATTIVITA' DI PREVENZIONE INCENDI PRESENTI

Ai sensi del DPR 151/2011 e del D.M. 07.08.2012 sono presenti le seguenti attività di prevenzione incendi:

- Edificio Storico:

01 – Attività 65.2.C – Locali di pubblico spettacolo con oltre 200 persone

03 – Attività 68.5.C – Strutture sanitarie con oltre 100 posti letto

04 – Attività 72.1.C – Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42

- ex Collegio San Giusto:

01 – Attività 68.1.A – Strutture sanitarie da 25 a 50 posti letto

02 – Attività 68.3.B – Strutture sanitarie da 50 a 100 posti letto

03 – Attività 74.2.B – Impianti produzione di calore a gas da 350 a 700 KW

- Esterno (a servizio di entrambi gli edifici):

01– Attività 74.3.C – Impianti produzione di calore a gas oltre 700 KW

02– Attività 49.2.B – Gruppo elettrogeno fino a 700 KW

Adiacente alla centrale termica è presente una centrale frigo.

3. NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI DI RIFERIMENTO

Il testo base di riferimento sulle norme di prevenzione incendi per le strutture sanitarie pubbliche e private è costituito dal D.M. 18.09.2002 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private”.

Successivamente e al fine di prevedere possibili scadenze differenziate e semplificazioni in materia di adeguamento delle strutture sanitarie è stato emanato il Decreto 19.03.2015 “Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002. Nella cronologia degli interventi di adeguamento sono privilegiati minori interventi di protezione passiva compensati da maggiori misure gestionali e di protezione attiva. Al riguardo l’ASP ITIS di Trieste ha presentato SCIA (art. 4 del DPR 01.08.2011 n. 151) con protocollo VV.F. di Trieste n. 0004080 dd. 27.04.2016 in relazione all’attività n. 68.5.C. (strutture sanitarie e case di riposo per anziani con oltre 100 posti letto) di cui al DPR 151/2011 e al D.M. 07.08.2012.

Pertanto si è reso necessario analizzare lo stato dei luoghi ed individuare gli interventi edili ed impiantistici che si rendono necessari al fine di garantire il soddisfacimento dei requisiti previsti dalle norme di prevenzione incendi in vigore.

4. INTERVENTI EDILI IN PROGETTO

Gli interventi previsti in progetto garantiscono che non vi siano comunicazioni delle strutture sanitarie con attività ad esse non pertinenti. I collegamenti con attività ad esse pertinenti soddisfano altresì i requisiti richiesti dalle norme.

Sono previsti specifici interventi per garantire una resistenza al fuoco almeno R-REI/EI60 nel piano seminterrato e se necessario R-REI/EI-30 nei piani fuori terra come previsto dalle norme per edifici con altezze antincendio fino a 24 m.

In particolare, considerata la presenza di alcune travi in acciaio di tipo reticolare nei piani fuori terra dell'Edificio Storico, per assicurare la loro resistenza al fuoco almeno R 30 si è previsto di porre in opera una protezione su tutte le facce esposte al fuoco in lastre di calcio silicato con prestazione almeno EI 60. Inoltre per assicurare il requisito almeno R60 ai soffitti intonacati dei piani interrati è prevista la stesura di pittura intumescente di tipo reattivo a base di polimeri vinilici in dispersione acquosa (tipo Amonn Amotherm Brick WB e WSB) di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza Tixotropica, applicata su fondo opportunamente preparato).

In relazione alla reazione al fuoco le pareti risultano intonacate, mentre per i pavimenti in linoleum e per i controsoffitti si è previsto di sostituire tutti gli elementi non certificati con nuovi elementi omologati e certificati tali da soddisfare i requisiti richiesti dalla normativa sulla reazione al fuoco, sia per le vie di esodo che per tutti gli altri ambienti.

Si è previsto quindi di procedere alla sostituzione di tutte le pavimentazioni in linoleum e dei controsoffitti presenti con nuovi elemento omologati e certificati di reazione al fuoco conformi ai dettami dell'art. 15.2 del Titolo III dell'Allegato I del decreto del Min. dell'Intero dd. 19.03.2015 e della relativa tabella. Considerata la presenza di un pavimento in legno di un qualche pregio storico-architettonico nel vano Sala Maggiore collocato al primo piano dell'Edificio Storico è stato previsto di intervenire con la stesura di un ciclo ignifugo trasparente costituito da una base e da una finitura formulati con resina poliuretaniche bicomponenti a solvente tipo Amonn Amotherm Wood 540 SB certificata in classe europea Bfl,s1.

Viene garantito altresì che tutte le scale interessate dal progetto siano di tipo protetto, unitamente agli altri requisiti imposti dalle norme.

In relazione alle misure relative all'esodo in caso di emergenza sono state verificate le

condizioni richieste. In particolare sono stati previsti “luoghi sicuri” collocati ai piani superiori dell’edificio storico prospettante la via Pascoli protetti da filtri antincendio REI 60 e si è prevista la sostituzione di tutte le porte non omologate e certificate poste lungo le vie di esodo con nuovi serramenti tutti omologati e certificati EI 60 aventi i requisiti di legge e dotate dei necessari accessori e dispositivi di apertura a spinta. Al riguardo si precisa che al piano seminterrato è stato previsto l’inserimento di porte metalliche cieche ad una o due ante mentre nei piani fuori terra, come richiesto dall’ASP ITIS, porte vetrate a una o due ante con profili tubolari in acciaio. Previsto l’inserimento di un nuovo automatismo di tipo ridondante adatto per le vie di esodo come previsto dalle norme per la porta scorrevole a due ante dell’ingresso principale collocata al piano terra dell’Edificio Storico.

I depositi presenti sono di n. 3 tipologie in relazione alla superficie planimetrica: non eccedente i 10 mq, superficie compresa fra 10 e 50 mq e superficie superiore a 50 mq (ma inferiore a 500 mq). Per ogni tipologia di deposito sono stati individuati gli interventi necessari di adeguamento alle norme antincendio, prevedendo per tutti i depositi con superficie minore di 50 mq una compartimentazione REI/EI 60, porte metalliche a parete piena EI 60 omologate, certificate e dotate di autochiusura e previsto altresì il posizionamento di un estintore portatile a polvere collocato in prossimità dell’accesso con carica minima 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 34A 144B. Nel caso dei depositi con superficie compresa fra 10 e 50 mq è stata inoltre prevista la ventilazione naturale e/o meccanica rispondente alle prescrizioni di legge. Nel caso dei depositi con superficie maggiore di 50 mq previsto l’accesso da scoperto o da filtro antincendio, almeno 15% di parete su spazio scoperto e separazione almeno REI 90.

Tutte le pareti e contropareti progettualmente previste e tali da garantire i requisiti di compartimentazione richiesti dalle norme, come richiesto dalla committenza, verranno realizzati con murature tipo Lecablocco tagliafuoco, posati con l’impiego di malta tradizionale tipo M5.

E’ previsto anche uno specifico intervento per la fornitura e posa in opera della nuova segnaletica di sicurezza antincendio così come previsto dal D.M. 81/2008 e s.m.i. e dal D.P.R. 503/1996 e s.m.i

5 INTERVENTI IMPIANTI MECCANICI IN PROGETTO

“Impianto idrico antincendio zona intervento 17”

L'intervento di progetto prevede la messa a norma dell'impianto idrico antincendio dell'Edificio Storico e dell'Edificio ex Collegio San Giusto.

L'impianto idrico antincendio sarà conforme alla Norma UNI 10779, alla UNI 12845 e al Decreto Ministeriale 19 marzo 2015.

L'impianto idrico antincendio esistente è alimentato dall'acquedotto cittadino ed il contatore idrico principale è posto in pozzetto carrabile all'interno della proprietà in corrispondenza della rampa di accesso dalla Via Conti; il secondo contatore idrico, attualmente l'utenza è chiusa, è posto in pozzetto carrabile all'interno della proprietà in prossimità dell'accesso carrabile attestato sulla Via Pascoli. L'anello principale dell'impianto idrico antincendio esistente è posto, parzialmente interrato, nella viabilità interna della proprietà, parzialmente posto e a vista al piano seminterrato dell'Edificio Storico e parzialmente a vista all'interno di due cunicoli che collegano l'Edificio ex Collegio San Giusto all'Edificio Storico. La distribuzione interna agli edifici è composta da tubazioni in acciaio poste a vista e sottotraccia ed i terminali sono costituiti da naspi UNI 25 ed idranti UNI 45. L'anello antincendio sarà oggetto di rifacimento con tubazioni DN 125, in polietilene ad alta densità per i tratti interrati ed in tubo acciaio per i tratti posti a vista, e contestualmente saranno installati nuovi idranti UNI 70 soprassuolo. Tutte le colonne/derivazioni antincendio e le singole diramazioni che alimentano i naspi e gli idranti esistenti saranno ricollegate al nuovo anello antincendio. Si prevede anche l'installazione di nuovi naspi UNI 25 in alcune zone di progetto dell'Edificio Storico e dell'ex Collegio San Giusto, al fine di coprire tutte le aree dell'attività che saranno allacciati al ramo colonna più vicino. A valle del secondo contatore idrico, attualmente chiuso e che sarà riattivato, è prevista l'installazione in pozzetto carrabile di un disconnettore idraulico completo di filtro e valvole di intercettazione con bypass, al fine di evitare possibili inquinamenti dell'acquedotto in caso di abbassamento della pressione della rete idrica. Una particolare attenzione dovrà essere posta durante le operazioni di svuotamento, riempimento dell'impianto e successivo collaudo.

L'attività sarà dotata di:

- n°33 idranti UNI 45 (Edificio Storico) e n°2 idranti UNI 45 (ex Collegio San Giusto)
- n°53 naspi UNI 25 (Edificio Storico) e n°11 naspi UNI 25 (ex Collegio San Giusto)

- n°4 idranti UNI 70 soprassuolo
- n° 1 attacco motopompa

I naspi e gli idranti saranno posizionati in modo tale da coprire tutta l'attività in caso di necessità con l'estensione della manichetta in dotazione avente una lunghezza pari a 20 metri.

Gli idranti UNI 45 saranno conformi alla UNI EN 671-2, i naspi UNI 25 saranno conformi alla UNI 671-1 e gli idranti soprassuolo saranno conformi alla UNI EN 14384.

Dimensionamento impianto idranti

Considerato il numero di posti letto dell'attività, maggiore a 300 persone, in conformità all'art. 18.3 del D.M. 19 marzo 2015, per il dimensionamento dell'impianto si considera il livello di pericolosità 3 della UNI 10779 che prevede per la protezione interna il funzionamento contemporaneo di n°4 idranti UNI 45 o n°6 naspi UNI 25 e la protezione esterna il funzionamento di n°6 idranti UNI 70 (o tutti quelli presenti). L'alimentazione idrica è stata dimensionata per assicurare l'erogazione ai 4 idranti idraulicamente più sfavoriti, di 120 litri/min cad., con una pressione residua al bocchello di 2 bar per un tempo di almeno 120 minuti, l'erogazione senza contemporaneità con la protezione interna di ai 6 idranti UNI 70 soprassuolo (oppure tutti i presenti ed in particolare 4) idraulicamente più sfavoriti, di 300 litri/min cad., con una pressione residua al bocchello di 4 bar per un tempo di almeno 120 minuti.

L'alimentazione idrica sarà del tipo singola superiore garantita dall'acquedotto cittadino.

Le prove periodiche della struttura hanno dimostrato la verifica positiva della protezione interna.

Si procede alla verifica della protezione esterna (1200 litri/minuto) a seguito del rifacimento dell'anello antincendio.

TRATTO	Lunghezza virtuale Lv metri + curve	Diametro	Resistenza Unitaria Ru	Portata l/min	Resistenza Totale Ru x Lv
01-02	24,00	140 mm	47,740	1200,00	1145,76
02-03	102,00	140 mm	13,240	600,00	1350,48
03-04	62,80	140 mm	6,350	300,00	398,78
04-05	4,00	90 mm	31,390	300,00	125,56
02-06	45,40	140 mm	13,240	360,00	601,10
06-07	55,50	140 mm	6,350	240,00	352,43
07-08	4,00	90 mm	31,390	120,00	125,56

Calcolo di verifica

Pressione utile rete idrica acquedotto cittadino = 7,00 BAR

Perdita di carico disconnettore =
0,70 BAR

Resistenza totale (perdita di carico tubazioni) 01-02-03-04-05 = 3.020,58 mm C.A. pari a 0,30 BAR
contatore idrico Via Conti – idrante UNI 70 più sfavorito zon ingresso via Pascoli

Pressione utile residua all'idrante più sfavorito = 6,00 BAR pari a 0,60 Mpa

Verifica portata minima idrante (300 l/min) = $157 \times \sqrt{10P \text{ [MPa]}}$ = 384,56 l/min

Quindi, per quanto sopra, l'impianto risulta sicuramente dimensionato correttamente e può garantire le corrette condizioni di funzionamento.

“Impianto estrazione fumi”

L'intervento di progetto prevede la messa a norma dei locali deposito al piano seminterrato della zona di intervento 1 dell'Edificio Storico.

I locali deposito hanno un'intercapedine comune che non può essere utilizzata per l'aerazione degli stessi perché sono presenti unità di condizionamento.

Ogni locale deposito dovrà essere dotato di impianto di estrazione fumi ed immissione aria da 3600 mc/h conforme alla norma UNI 9494:2017 appendice H e capace di garantire un ricambio d'aria non inferiore a 6 volumi ora in conformità al D.M. 19 marzo 2015 . Ogni impianto dovrà essere dotato di ventilatori assiali ad alta efficienza per il controllo dei fumi e movimentazione dell'aria provvisti di marchiatura CE, griglie e serrande per il controllo dei fumi per comparti multipli, condotte per la distribuzione conformi alla normativa UNI EN 12101-7:2011 e da una centralina di controllo collegata all'impianto rilevazione incendi.

A progetto sono previsti sistemi di pressurizzazione tipo AERNOVA.

Lo smaltimento del fumo e del calore esercita la sua funzione primaria durante le operazioni di soccorso ed estinzione e non deve garantire alcun controllo dei fumi durante la fase di esodo degli occupanti. Il sistema di smaltimento del fumo e del calore consente una migliore e più tempestiva efficacia nello smaltimento dei fumi e del calore, agevolando le squadre di soccorso nelle operazioni di contenimento dell'incendio fino all'intervento dei vigili del fuoco.

Un sistema di smaltimento del fumo e del calore meccanico è composto da componenti con caratteristiche costruttive e prestazionali uguali a quelli utilizzati per i sistemi di estrazione fumo e calore descritti dalla UNI 9494.

Ventilatori di estrazione dei fumi e immissione dell'aria

L'estrazione dei fumi generati dall'incendio e l'immissione forzata di aria esterna, che ci attesterà ad un valore inferiore del 30% rispetto estrazione per evitare fenomeni di sovrappressione, sarà garantita da n°2 ventilatori assiali ad alta efficienza modello tipo SEDUCT ELI-CL.

Tali ventilatori saranno dotati di certificazione di prodotto CE secondo la norma UNI EN 12101-3:2004, con classificazione F300-120 o F400-120 ai sensi del capitolo 7.5 della UNI 13501-4:2016, con funzionalità in continuo a temperature fino a 70°C ed in situazione di emergenza ad elevate temperature per 120 minuti fino a 400 °C.

Condotte per l'estrazione dei fumi e immissione dell'aria

Ogni locale deposito dotato di un'unico sistema di estrazione ed immissione sarà dotato di condotte metalliche modello tipo SEDUCT R600 classificate E600-120 (h0) S 1.500 single i sensi del capitolo 7.1 della UNI 13501-4:2016 che manterranno l'integrità per 120 minuti fino a 600 °C.

I due locali deposito serviti da un'unico sistema di estrazione ed immissione sarà dotato di condotte metalliche modello tipo SEDUCT MULTI-50 classificate EI120 (veh0) S 1.500 multi i sensi del capitolo 7.2 della UNI 13501-4:2016 che manterranno l'integrità per 120 minuti fino a 600 °C.

Tutte le condotte saranno dotate di staffaggio orizzontale/verticale comprensivo di tiranti filettati M8 e M16, profili preforati 40x20 e bulloneria accessoria.

Tutte le canalizzazioni saranno dimensionate per una velocità dell'aria inferiore a 15 m/s.

Griglie e serrande di controllo

Per ogni locale deposito dotato di un'unico sistema di estrazione ed immissione la bocca dei ventilatori sarà dotata di una griglia a maglia quadra al fine di evitare l'ingresso di insetti o animali.

Per i due locali deposito serviti da un'unico sistema di estrazione ed immissione, le condotte saranno dotate di serrande per il controllo del fumo e calore modello tipo SEDUCT SDM classificate EI120 (veh0) S 1.500 C 10.000 AA Multi i sensi del capitolo 7.3 della UNI 13501-4:2016 che manterranno l'integrità per 120 minuti e isolamento dei fumi e da griglie a maglia quadra al fine di evitare l'ingresso di insetti o animali.

Pannelli di controllo del sistema

Per la gestione dell'unico sistema di estrazione ed immissione a servizio dei due depositi saranno previsti il modulo di campo tipo SEDUCT COMMANDER UFC ed il pannello di controllo tipo SEDUCT COMMANDER M60.

Il modulo di campo è adatto per sistemi di controllo del fumo e calore e per sistemi di serrande tagliafuoco. Il modulo di campo è in grado di controllare, movimentare e segnalare lo stato delle serrande di controllo fumo e/o serrande tagliafuoco della serie SEDuct®, ha la possibilità di monitoraggio del funzionamento della serranda tramite display integrato e possibilità di effettuare prove di funzionamento direttamente sulla serranda in qualsiasi momento tramite funzione di "Test". Possiede la comunicazione logica tramite protocollo Modbus, BACnet o analogica, interfacciabile con i Pannelli di comando e

controllo della linea SEDuct® COMMANDER. E' in grado di operare anche in modo indipendente tramite segnale digitale di ingresso proveniente dal sistema di rivelazione o da rivelatori di fumo. Integrabile con ogni sistema di rivelazione e/o con il sistema di automazione all'interno dell'edificio (Building Management System).

Il pannello di comando è per sistemi di controllo del fumo e del calore e sistemi di serrande tagliafuoco, è capace di far commutare il sistema da uno stato di veglia ad uno stato antincendio in funzione degli scenari programmati, controllo, movimentazione e segnalazione stato di tutti gli elementi attivi del sistema. Possiede una funzione avanzata di test in tempo reale e manutenzione periodica di ogni componente del sistema secondo la normativa vigente. Possibilità di accesso e controllo dell'unità da remoto. Interfaccia grafica con schermo touch screen per la programmazione ed il controllo di due zone di incendio, 60 serrande di controllo fumo / tagliafuoco (fino a 30 SEDuct® UFC) ed una uscita. Sistema di interfaccia plug and play per il collegamento di tutte le serrande di controllo fumo/tagliafuoco presenti del sistema per mezzo di specifici moduli di campo SEDuct® COMMANDER UFC. Integrabile con ogni sistema di rivelazione e/o con un qualunque sistema di automazione all'interno dell'edificio (Building Management System).

Dimensionamento impianto sovrappressione – Singolo deposito

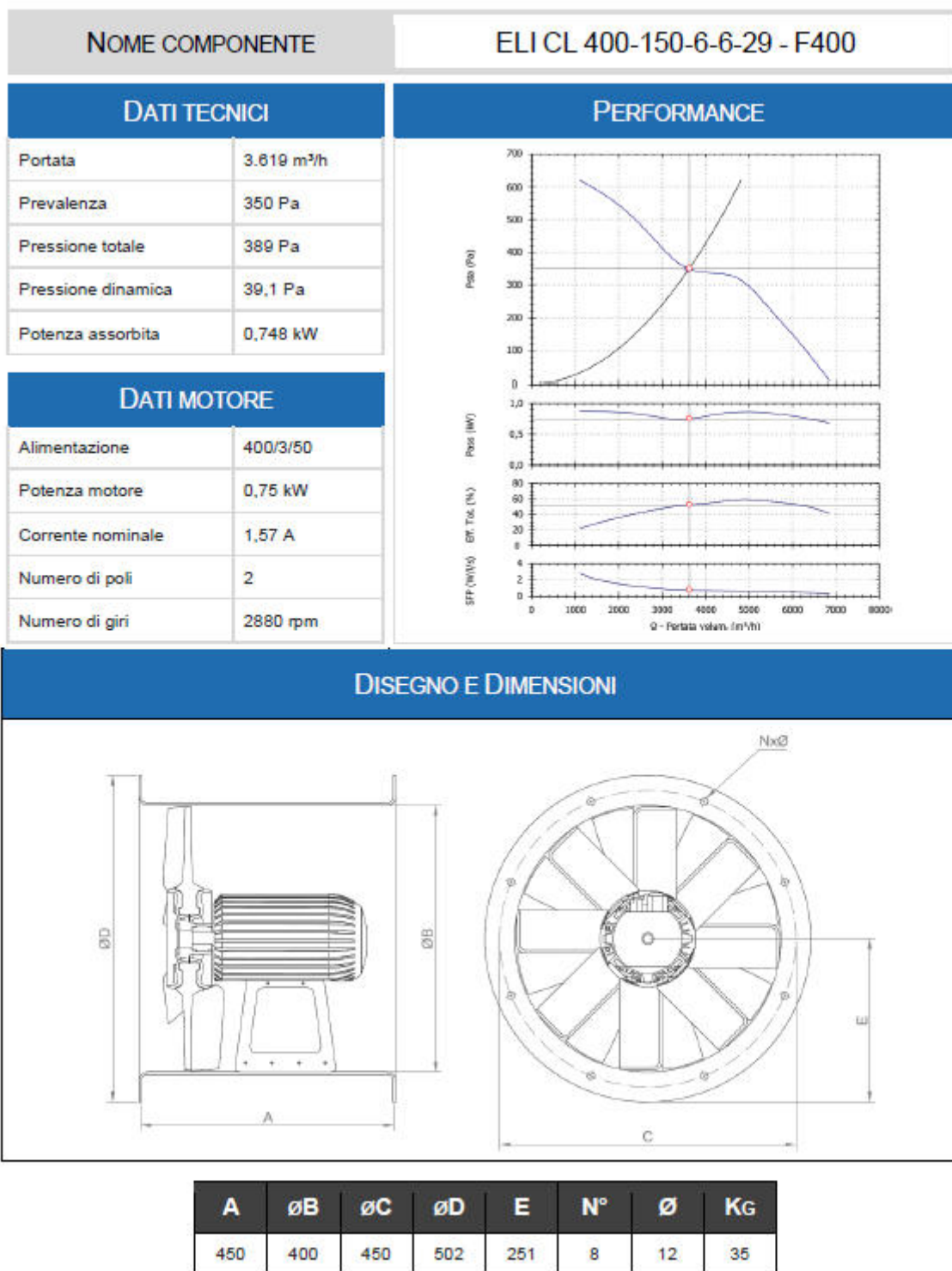
Superficie in pianta del deposito 50,00 mq				
Altezza massima del deposito 4,00 mq				
Portata ricambio aria richiesta dal D.M. 19 marzo 2015 pari a 1.200 mc/h				
Portata estrazione fumi minima secondo appendice H della UNI 9494 pari a 3.600 mc/h				
Portata immissione aria pari a 2.500 mc/h				
Lunghezza massima singola condotta SEDUCT R600 pari 6 metri				
Dim. estrazione	Condotta	Velocità aria	perdita di carico continua	perdita di carico totali
esterna	300x300	13 m/s	5,50 Pa	33,00 Pa
mm				

Dim. condotte immissione esterna 300x300 mm	Velocità aria 9 m/s	perdita di carico continua 3,00 Pa	perdita di carico continua 18,00 Pa
Perdite di carico totale canale estrazione pari a 33,00 Pa			
Perdite di carico totale canale immissione pari a 18,00 Pa			
Ventilatore immissione ELI CL 450/150/6/18 -Prevalenza 350 Pa			
Ventilatore estrazione ELI CL 400/150/6/6/29 -Prevalenza 456 Pa			
Verifica positiva			

Dimensionamento impianto sovrappressione compartimenti multipli – Due depositi

Superficie in pianta del singolo deposito 50,00 mq			
Altezza massima del singolo deposito 4,00 mq			
Portata ricambio aria richiesta dal D.M. 19 marzo 2015 pari a 2.400 mc/h			
Portata estrazione fumi minima secondo appendice H della UNI 9494 pari a 3.600 mc/h			
Portata estrazione fumi singolo deposito pari a 1.800 mc/h			
Portata immissione aria singolo deposito pari a 1.250 mc/h			
Lunghezza massima singola condotta SEDUCT R600 pari 6 metri			
Lunghezza massima singola condotta primo compartimento SEDUCT MULTI 50 pari 6 metri			
Lunghezza massima singola condotta secindi compartimento SEDUCT MULTI 50 pari 6 metri			
Dim. Condotta estrazione esterna 300x300 mm	Velocità aria 13,00 m/s	perdita di carico continua 5,50 Pa	perdita di carico totali 33,00 Pa
Dim. Condotta immissione	Velocità aria	perdita di carico continua 0,90 Pa	perdita di carico totali 5,40 Pa

esterna 300x300 mm		5,50 m/s		
Dim. estrazione 500x300 mm	Condotta interna	Velocità aria 5,00 m/s	perdita di carico continua 0,55 Pa	perdita di carico totali 3,30 Pa
Dim. immissione 500x300 mm	Condotta interna	Velocità aria 4,50 m/s	perdita di carico continua 0,45 Pa	perdita di carico totali 2,70 Pa
Dim. estrazione 500x300 mm	condotte interna	Velocità aria 3,00 m/s	perdita di carico continua 0,28 Pa	perdita di carico continua 1,68 Pa
Dim. immissione 500x300 mm	condotte interna	Velocità aria 2,50 m/s	perdita di carico continua 0,15 Pa	perdita di carico continua 0,90 Pa
Serranda e griglia 300x300 mm – 2 pezzi	perdita di carico continua 40 Pa			
Perdite di carico totale canale estrazione pari a 37,98 Pa				
Perdite di carico totale canale immissione pari a 49,00 Pa				
Ventilatore immissione ELI CL 450/150/6/18 -Prevalenza 350 Pa				
Ventilatore estrazione ELI CL 400/150/6/6/29 -Prevalenza 456 Pa				
Verifica positiva				



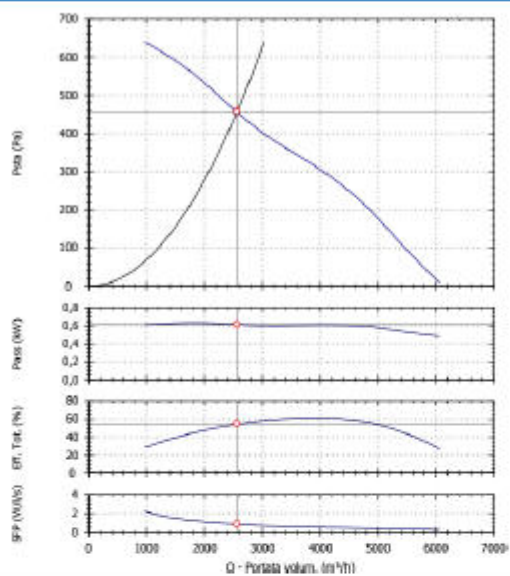
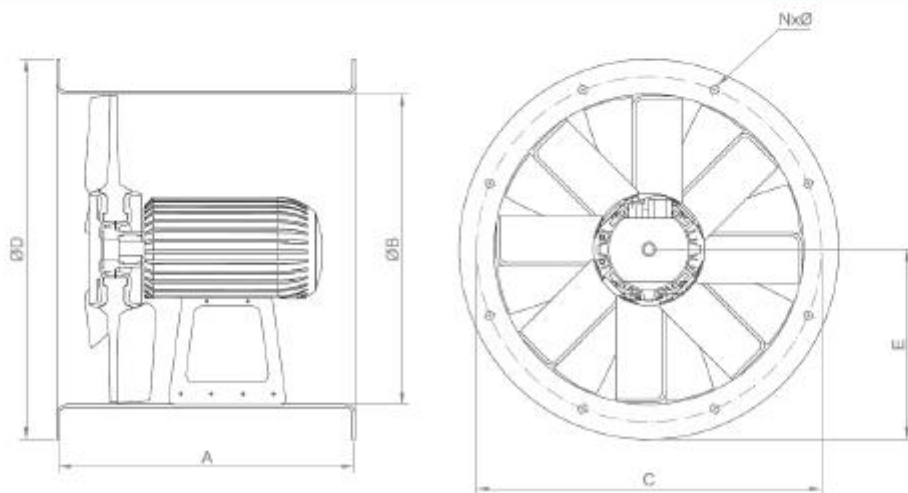
Quindi, per quanto sopra, gli impianti risultano sicuramente dimensionati correttamente e possono garantire le corrette condizioni di funzionamento.

NOME COMPONENTE
ELI CL 450-150-6-6-18 - STANDARD
DATI TECNICI

Portata	2.550 m³/h
Prevalenza	456 Pa
Pressione totale	468 Pa
Pressione dinamica	12,2 Pa
Potenza assorbita	0,613 kW

DATI MOTORE

Alimentazione	400/3/50
Potenza motore	0,75 kW
Corrente nominale	1,8 A
Numero di poli	2
Numero di giri	2880 rpm

PERFORMANCE

DISEGNO E DIMENSIONI


A	ØB	ØC	ØD	E	N°	Ø	Kg
450	450	500	553	277	8	12	32

“Sistema di pressurizzazione dei locali filtro – zone intervento 20”

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un sistema di pressurizzazione, conforme al D.M. 30/08/2015 e al D.M. 30/11/1983, a servizio del nuovo locale filtro a prova di fumo al piano terra dell'ex Collegio San Giusto.

A progetto è previsto un sistema di pressurizzazione tipo SACOP.

Il locale “filtro a prova di fumo” si inserisce nel contesto progettuale della strategia antincendio che impedisce l'ingresso di effluenti dell'incendio da compartimenti comunicanti. L'interposizione del locale filtro “a prova di fumo” tra due compartimenti consente di raggiungere l'obiettivo dell'efficacia della reciproca separazione preservando il secondo compartimento dagli effetti dannosi che il primo, invasore dall'incendio, potrebbe trasmettere.

All'interno del concetto di locale filtro “a prova di fumo” è possibile garantire la prestazione “a prova di fumo” e ottemperare alle prescrizioni normative, per mezzo di un sistema che mantenga in sovrappressione il locale ad almeno 30 Pa in condizioni di emergenza. I sistemi di pressurizzazione per locali filtro “a prova di fumo” sono sistemi che hanno lo specifico compito di generare e mantenere per tutta la durata dell'emergenza, un gradiente di pressione positivo tra il locale filtro ed il compartimento adiacente che può essere invaso da fumo e calore in conseguenza ad un incendio.

Il PDS “Pressure Differential System”, in caso di allarme, si attiva immediatamente mettendo in funzione il ventilatore il quale, immettendo aria proveniente dall'esterno, genera la sovrappressione desiderata, permette al locale di rimanere libero da fumo e di essere una via di esodo sicura e praticabile per gli occupanti che devono porsi in salvo.

Per raggiungere questo obiettivo è necessario che il sistema di pressurizzazione sia in grado di gestire tutte le configurazioni del locale filtro “a prova di fumo” durante un'emergenza.

In questo contesto, il pressostato differenziale insieme ai sensori porte (denominato “kit pressostato differenziale”) permette la gestione della velocità del ventilatore nelle varie fasi di sviluppo di un'emergenza e il conseguente esodo delle persone coinvolte.

Nell'evoluzione dell'esodo delle persone attraverso il filtro, infatti, è possibile distinguere le seguenti fasi:

1. Innesco di incendio e conseguente avvio del PDS
2. Generazione della sovrappressione all'interno del filtro a prova di fumo
3. Apertura porta di ingresso al filtro
4. Apertura della porta di uscita dal filtro

Innesco incendio e generazione sovrappressione

Grazie al pressostato differenziale la velocità del ventilatore può essere modulata in funzione degli effettivi trafileamenti degli elementi edilizi del filtro al fine di generare livello di sovrappressione impostato in fase set-up della macchina (ad esempio 30-35 Pa).

Il pressostato differenziale permette di assolvere in automatico anche ad un'altra indicazione normativa, questa riportata sulla UNI EN 12101-13: la forza massima di apertura della porta di ingresso.

La porta deve poter essere aperta con una forza non superiore a 100 N. Per fornire un valore indicativo nel caso di porta a singolo battente larghezza 120 cm con maniglia, la sovrappressione, per poter rimanere nei limiti di forza di apertura della porta di ingresso al filtro non deve superare i 60-65 Pa (valore da calcolare volta per volta in funzione del tipo di porta, tipo di maniglia/maniglione, posizione maniglia/maniglione, cerniere porta, etc.).

Apertura della porta di ingresso al filtro

Il sistema di pressurizzazione deve rilevare questa fase dell'emergenza e aumentare la velocità del ventilatore al massimo della prestazione per contrastare l'ingresso di fumo attraverso la porta di ingresso dal compartimento oggetto di incendio. Il rilevamento di tale fase viene effettuata grazie al/ai sensore/i porta/e posizionato sulla/e porta/e di ingresso al filtro.

Apertura della porta di uscita dal filtro

Il sistema di pressurizzazione deve rilevare questa fase dell'emergenza e diminuire la velocità del ventilatore per ridurre la forza agente sulla faccia interna della porta, permettendone la corretta chiusura attraverso i convegni di autochiusura di cui sono dotate le porte tagliafuoco. Il rilevamento di tale fase viene effettuata grazie ai sensori porte posizionati sulle porte di uscita dal filtro.

Con le porte di ingresso e uscita dal filtro entrambe chiuse, il sistema di pressurizzazione può riportare la sovrappressione al valore di regime impostato. Grazie al pressostato differenziale e ai feedback di sistema provenienti dai sensori porte, la velocità del ventilatore viene rimodulata per generare il livello di sovrappressione impostato (ad esempio 30-35 Pa).

Ogni pressurizzatore deve essere necessariamente dotato di un sistema di adduzione aria che permetta ai ventilatori di prelevare aria direttamente dall'esterno e generalmente ogni sistema è dotato di una condotta di alimentazione dedicata e che rappresenta la miglior soluzione per il corretto funzionamento delle unità ventilanti.

Sistema a pressione differenziale

Sistema a Pressione Differenziale (PDS - Pressure Differential System), deve essere in grado di mantenere nel filtro a prova di fumo una sovrappressione conforme a quanto prescritto dal D.M. 03.08.2015 e smi.

Il sistema di pressurizzazione è costituito da 2 distinte unità:

- Unità di comando denominata “unità Master”, per la gestione di tutti i segnali ed eventuali allarmi provenienti dalle componenti del sistema di pressurizzazione.

L’unità può essere posizionata all’interno del locale “filtro a prova di fumo” o all’esterno, in comparto protetto (a valle del locale “filtro a prova di fumo”).

All’interno sono presenti:

- scheda elettronica di alimentazione
- scheda elettronica interfacciabile verso impianti di rilevazione incendio centralizzati esistenti e pulsante sottovetro di segnalazione manuale incendio
- display digitale con tastiera a membrana per la completa gestione del sistema di pressurizzazione, ad esempio diagnostica unità, programmazione autotest, avviso di manutenzione programmata necessaria, presenza di anomalie e guasti, livello di carica accumulatori, stato linee ingressi
- alimentatore 230 V / 48 V potenza max 600 W

- Unità ventilante in grado di generare la sovrappressione all’interno del locale “filtro a prova di fumo” prelevando aria dall’esterno a presa diretta o tramite condotta di adduzione aria

All’interno sono presenti:

- scheda elettronica di gestione ventola
- ventilatore con motore brushless in bassa tensione a corrente continua
- accumulatori al piombo di tipo stagno 12 V 18 Ah

L’unità ventilante dovrà garantire un funzionamento a prestazione variabile modificando la velocità di rotazione della ventola in funzione della sovrappressione del locale filtro e dell’apertura/chiusura delle porte per mezzo di un misuratore di pressione differenziale e dei sensori magnetici installati sulle porte (kit esterno opzionale). La caratteristica è essenziale per generare e mantenere un livello di sovrappressione prestabilito ed impostabile superiore al minimo normativo (30 Pa) ma allo stesso tempo tale da non comportare una forza di apertura della porta di ingresso al locale eccedente i 100 N (paragrafo 5.4 UNI EN 12101- 13).

Il sistema di pressurizzazione dovrà essere predisposto sia per l’esecuzione di specifici check automatici di verifica delle macchine e delle prestazioni fornite e sia per la connessione ad una rete locale (LAN o WiFi) per il controllo così come indicato dalla UNI EN 12101-13 al paragrafo 11.5.2.5 (“auto-test and communication technology”) e in ottemperanza ai dettami normativi introdotti dal D.M. 01.09.2021 “decreto controlli”.

Dovrà essere fornito Manuale di Installazione e Dichiarazione di Conformità alle Direttive Europee 2006/42/CE (Direttiva macchine), 2014/30/UE (EMC, Compatibilità Elettro- Magnetica), 2014/35/UE (LVD, Bassa Tensione), 2011/65/UE (RoHS, Riduzione sostanze pericolose nelle apparecchiature e nei componenti elettrici) e 2014/53/UE (RED, Apparecchiature Radio).

Kit pressostato differenziale

Il kit pressostato differenziale composto da n. 1 pressostato differenziale e n. 2 sensori per porta, è necessario per la gestione della velocità del ventilatore e del livello di sovrappressione generata all'interno del filtro nelle varie fasi dell'emergenza in funzione degli effettivi trafileamenti e perdite dell'involucro edilizio del filtro (mantenimento sovrappressione in condizioni di filtro a porte chiuse, apertura porte ingresso filtro, agevolazione della chiusura porte uscita filtro).

Canali immissione aria

I canali di immissione dell'aria, installati al di fuori del locale filtro, dovranno avere pari caratteristiche di resistenza al fuoco del locale stesso.

Condotta di ventilazione isol CRC

Isol CRC è una condotta di ventilazione per il passaggio d'aria con resistenza al fuoco EI 120 (o → i) dall'esterno verso l'interno, utilizzata per l'adduzione dell'aria ai sistemi di pressurizzazione per locali filtro a prova di fumo. E' realizzata con uno strato isolante in calcio silicato spessore 30 mm, densità pari a $245 \text{ kg/m}^3 \pm 10\%$ e rivestita con lamiera in acciaio zincato spessore 0,40 mm. La condotta è fornita con una lunghezza pari a $L=1.000 \text{ mm}$ da installarsi mediante l'utilizzo di apposte staffe per l'ancoraggio a soffitto o a parete, per la partenza e arrivo e per la giunzione tra canale/canale e canale/curva.

L'installazione delle curve a 45° e 90° ad una distanza reciproca e con l'unità ventilante almeno pari a 3 volte il diametro interno della condotta al fine di limitare la rotazione del flusso d'aria con conseguenti perdite aerauliche maggiori e non coerenti con i calcoli teorici sviluppati.

Dimensionamento impianto sovrappressione – Filtro 1

DESCRIZIONE FILTRO

IDENTIFICAZIONE FILTRO	FILTRO 1	
DESCRIZIONE	Filtro A "Ex Collegio S. Giusto"	
DIMENSIONI PLANIMETRICHE	2,00 x 4,00	[m]
ALTEZZA	3,00	[m]
SUPERFICIE MURATURE	36,00	[m ²]
SUPERFICIE PAVIMENTO/SOFFITTO	8,00	[m ²]
VOLUME	24,00	[m ³]

PORTE

Tipologia	Tipo di calcolo ¹	Num.	Leakage [m ²]	Leakage totale [m ²]
Porta battente 2 ante	UNI	3	0,03	0,09

FINESTRE [riferimento Tabella A.3 UNI EN 12101-13]

Descrizione	Larghezza [m]	Altezza [m]	Num.	Leakage [m ² /m]	Leakage totale [m ²]

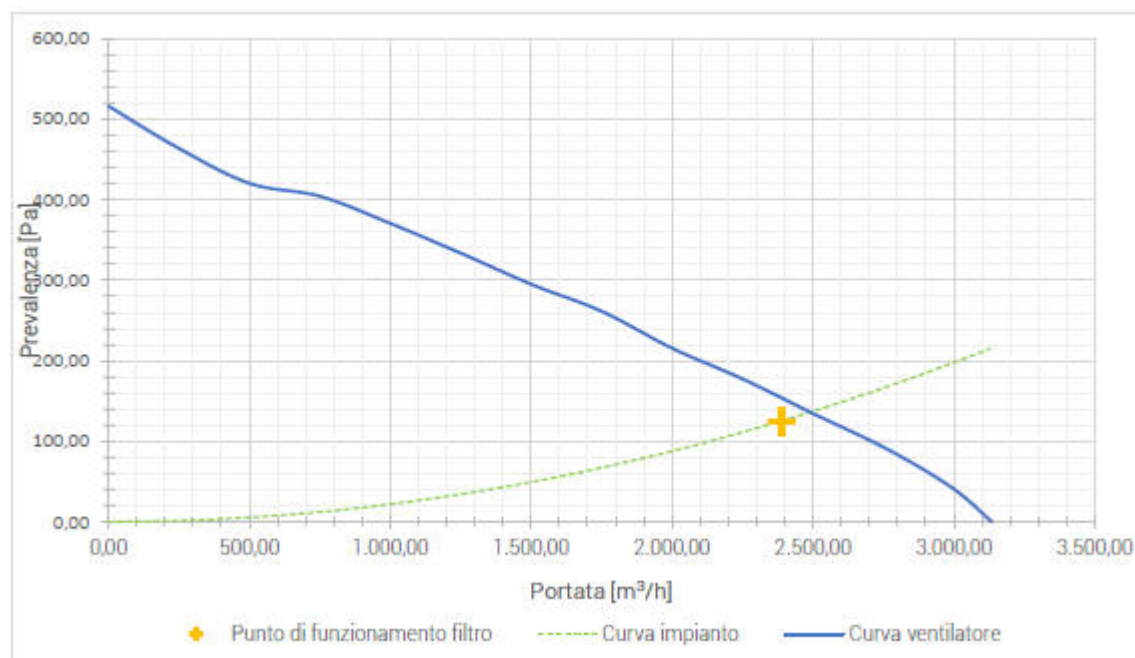
PARETI [riferimento Tabella A.4 UNI EN 12101-13]

Descrizione	Larghezza [m]	Altezza [m]	Num.	Leakage [A_{LW}/A_{WALL}]	Leakage totale [m ²]
Interna media	2,00	3,00	2	0,000110	0,001320
Interna media	4,00	3,00	2	0,000110	0,002640

SOLAI [riferimento Tabella A.5 UNI EN 12101-13]

Descrizione	Lato 1 [m]	Lato 2 [m]	Num.	Leakage [A_{LF}/A_{FLOOR}]	Leakage totale [m ²]
Soffitto	2,00	4,00	1	0,000052	0,000416
Pavimento	2,00	4,00	1	0,000052	0,000416

VI) GRAFICO PORTATA-PREVALENZA



Individuazione locali					FILTRO 1			
					Filtro A "Ex Collegio S. Giusto"			
DATI FORNITI	LOCALE FILTRO	Area pavimento		m ²	8,00			
		Volume		m ³	24,00			
		Porte totali		num.	3			
		Porta batt. 1 anta apert. verso filtro		num.	0			
		Porta batt. 1 anta apert. esterno filtro		num.	0			
		Porta battente 2 ante		num.	3			
		Porta ascensore		num.	0			
		Porta scorrevole		num.	0			
CALCOLO PORTATA	Sovrapressione di progetto locale filtro		Pa	30				
	Portata totale di progetto locale filtro		m ³ /h	2.389,37				
	PRESSURIZZATORE	Modello pressurizzatore			Master Black Compact 3.2			
		Numero unità ventilanti		num.	1			
		Portata singola unità ventilante		m ³ /h	2.389,37			
		Prevalenza singola unità ventilante		Pa	125,49			
CALCOLO CONDOTTA	CONDOTTA ADDUZIONE ARIA	Tipologia adduzione aria			Rettangolare			
					Sacop CRC Quadro			
		Sezione utile netta adduzione aria		m ²	0,0784			
		Numero adduzioni aria		num.	1			
		B x H (netto interno)		mm	280	280		
		Ø (netto interno)		mm				
		Elementi di condotta adduzione aria	Rettilinei	m			TOTALI	8,00
			Curve 90°	num.				1
			Curve 45°	num.				0

Quindi, per quanto sopra, l'impianto risulta sicuramente dimensionato correttamente e può garantire le corrette condizioni di funzionamento.

“Interventi localizzati”

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di singoli interventi di messa norma degli impianti meccanici esistenti al fine di garantire la continuità dei compartimenti ed in particolare:

- la condotta di aerazione del locale macchine ascensore del vano scala A dell'edificio storico, zona intervento 1 (S1) dovrà essere rivestita con materassino coibente, tipo GLOBAL BUILDING modello OISTER 30 o equivalente, tipo avente resistenza al fuoco EI 120 e la condotta dovrà essere prolungata al di sopra del piano di campagna;
- le condotte di estrazione dell'aria dei servizi igienici al piano terzo dell'Edificio Storico, zona d'intervento 14 e 16 (3P3 e 3P5), dovranno essere dotate di serrande tagliafuoco REI 120 collegate all'impianto di rilevazione incendi;
- le condotte dell'impianto di estrazione ed immissione aria che attraversano il vano UTA al piano seminterrato della zona d'intervento 19 dell'ex Collegio San Giusto dovranno essere dotate di serrande tagliafuoco REI 120 e dovranno essere circondate con sacchetti termoespandenti REI 120;
- Le tubazioni idrauliche e le canale porta cavi elettrici che attraversano il vano UTA al piano seminterrato dell'edificio ex Collegio San Giusto dovranno essere circondate con sacchetti termoespandenti REI 120;
- il serbatoio condensa grassi sito al piano seminterrato dell'ex Collegio San Giusto zona d'intervento 19, dovrà essere spostato all'interno di un locale compartimentato REI 120 e la tubazione di scarico dovrà essere dotata di collare tagliafuoco REI 120;
- Le tubazioni di scarico poste al piano seminterrato dell'edificio ex Collegio San Giusto zona d'intervento 19, che attraversano il solaio di copertura, dovranno essere dotate di collari tagliafuoco REI 120;

6. INTERVENTI IMPIANTI ELETTRICO E SPECIALI:

Impianto Elettrico

Tutte le zone soggette all'intervento progettuale e sprovviste di "Dichiarazione di Conformità" inerente l'impianto elettrico (impianto elettrico - sistema d'illuminazione e forza - insediati in tali zone) necessitano del documento "Dichiarazione di Rispondenza".

Ove necessario si prevede anche la sostituzione dei corpi illuminanti.

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti.

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008, s.m.i. e D.M. 19 marzo 2015 "strutture sanitarie". Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazieconomico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;

- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- al Regolamento CPR UE n. 305/2011.

NORME CEI

- Norma CEI 0-2. Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- Norma CEI 0-10. Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- Norma CEI 0-13. Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature.
- Norma CEI 11-17. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI EN 61439-1 2010-01. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali.
- Norma CEI EN 61439-2 2010-01. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza.
- Norma CEI 17-13/1 (CEI EN 60439-1). Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- Norma CEI 17-13/2. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- Norma CEI 17-13/3. Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
- Norme CEI Comitato 20. Cavi per energia.
- Norme CEI 20-22. Prove di incendio su cavi elettrici.
- Norme CEI 20-35. Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio.
- Norma CEI 20-36. Prova di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio. Integrità del circuito.
- Norma CEI EN 50200 (CEI 20-36/4-0). Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
- Norme CEI 20-37. Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.

- Norma CEI 20-38. Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV.
- Norma CEI 20-45. Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV.
- Norma CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1). Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2). Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili. Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- Norma CEI EN 60947-2 (CEI 17-5). Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- Norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
- Norma CEI EN 60598-2-22 (CEI 34-22). Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza.
- Norma CEI EN 60598-2-1 (CEI 34-23). Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale.
- Norma CEI EN 50172 (CEI 34-111). Sistemi di illuminazione di emergenza.
- Norma CEI UNI 11222 (CEI 34-132). Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo.
- Norma CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 64-14. Guida degli alle verifiche impianti elettrici utilizzatori.

Prescrizioni riguardanti circuiti-cavi e conduttori

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo,

condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere

inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di protezione

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S < 16	Sp = S
16 < S < 35	Sp = 16

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art.

542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE) Percorso tubazioni/tubi protettivi.

I conduttori dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici

diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi (i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam. i mm	Sezione dei cavi - mm ²								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti
Elementi di un impianto di terra.

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a

terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Impianto di rivelazione incendio, illuminazione di sicurezza ed EVAC

L'intervento richiesto si suddivide in sub-interventi atti a garantire, nell'insieme, la corretta messa in sicurezza delle zone interessate degli edifici "Edificio Storico" ed "Ex Collegio San Giusto". Nello specifico :

1. L'ampliamento dell'impianto di rivelazione fumi dalla centrale esistente: vengono installati rivelatori di fumo di tipo analogico a soffitto con identificazione individuale dei rivelatori in allarme e, ove necessario, rivelatori di fumo di tipo analogico a controsoffitto dotati di ripetitore ottico a LED a soffitto.
2. L'installazione di nuovi loop dell'impianto di rivelazioni fumi da collegare alla nuova centrale di rivelazione (fornita e posata in opera da ITIS), da affiancare a quella già esistente. Opera necessaria per raggiungere le zone con una più alta capienza di dispositivi da collegare al loop, per evitare di sovraccaricare i loop esistenti.
3. L'installazione di nuove barriere lineari: nelle zone dove risulta necessario preservare la natura architettonica del locale o dove le dimensioni dello stesso sono importanti è necessario usufruire di tali barriere atte sempre a rivelare eventuali sorgenti dell'incendio e sempre collegate alla centrale esistente di rivelazione fumi. Questo tipo di rivelazione fumi garantisce la corretta funzionalità evitando lavori di montaggio e messa in opera invasivi.
4. L'installazione di nuovi allarmi ottico-acustici di tipo analogico: vengono messi in opera tali allarmi, indirizzati alla centrale esistente, per permettere un repentino avviso della presenza dell'eventuale fonte dell'incendio, tramite l'illuminazione della targa "ALLARME INCENDIO"

e l'attivazione di una sirena incorporata.

5. L'installazione di un nuovo impianto EVAC: sistema vocale di allarme composto da una centrale EVAC, alla quale vengono collegate i diffusori acustici e la console microfonica con cui poter interagire, il tutto per garantire una corretta diffusione dell'allarme e quindi una corretta esecuzione delle manovre di sfollamento degli edifici.
6. L'allarme dell'impianto di rivelazione fumi e il messaggio sonoro dell'impianto EVAC non devono assolutamente sovrapporsi. Pertanto è fondamentale regolare e interconnettere i 2 sistemi (per ogni edificio) per poter garantire un corretto eseguirsi del piano d'evacuazione d'emergenza, quando necessario.
7. L'esecuzione dei collegamenti tra centrale EVAC, diffusori acustici, console microfonica e tra centrale rivelazione fumi esistente, rivelatori di fumo a soffitto e controsoffitto, allarmi ottico-acustici, pulsanti di allarme: il cavo utilizzato è un cavo di tipo antincendio schermato FG29OHM16-0,6/1 kV PH120 di sezione 2,5 mm².
8. L'installazione dell'impianto d'illuminazione d'emergenza: l'illuminazione di sicurezza prevede il montaggio di lampade di tipo standard IP40 con potenza di 18 watt l'una, con garanzia di funzionamento in autonomia pari a 90 minuti, in modo da garantire la minima illuminazione nelle diverse zone per permettere il corretto sfollamento dell'edificio. Inoltre, nel quadro elettrico generale del piano seminterrato viene installata una centrale di diagnosi per il controllo in tempo reale dello stato di ogni singola lampada d'emergenza. Il collegamento viene effettuato tramite cavo FG17 con sezione di 2,5 mm².
9. Il fissaggio di elettromagneti a parete: in prossimità delle porte separanti le varie zone vengono installati tali elettromagneti i quali, se allarmati, si sbloccano, garantendo la chiusura della porta stessa per evitare il propagarsi dell'incendio all'interno delle altre zone adiacenti a quella interessata.
10. L'installazione di un soccorritore al servizio degli impianti di evacuazione fumi al piano seminterrato: i depositi presenti nella zona 1 sono dotati di impianti di ventilazione forzata che si attivano nel caso in cui entri in funzione l'allarme di rivelazione incendi; tali impianti devono garantire il funzionamento anche in caso di mancanza di tensione, quindi è stato previsto un soccorritore da 20 kVA, in grado di mantenere in funzione tali impianti per il tempo richiesto dalla normativa. A valle di questo soccorritore viene installato un quadro elettrico di distribuzione posto nella zona dei depositi per alimentare tali impianti. Ogni ventilatore è collegato al loop di rivelazione incendi tramite dispositivo di uscita e si attiva tramite segnale

dato da contatto pulito tramite il loop. Nel caso del doppio deposito (dove i ventilatori sono condivisi con locali), sarà necessario alimentare il quadro di potenza previsto dal sistema che alimenterà la centralina di controllo M60, i ventilatori e i dispositivi necessari per il corretto funzionamento del sistema. In fondo alla presente relazione si allega lo schema di collegamento.

Impianto di rivelazione incendi.

L'impianto di tipo digitale ad indirizzo singolo, prevede il collegamento alla centrale di rivelazione incendio esistente, da equipaggiare con circuiti loop di allacciamento per tutte le apparecchiature aggiunte che garantiscono una uniformità al sistema. Si prevede anche l'installazione di una nuova centrale (fornita e posata in opera da ITIS) a cui verranno collegati i nuovi loop nelle zone con più presenza di dispositivi.

Il rivelatore di fumo puntiforme dovrà essere conforme alla norma UNI EN 54-7, rimovibile, montato su basetta di supporto universale, ed essere in grado di campionare l'atmosfera in modalità continua o a frequenti intervalli. Il principio di rilevazione si baserà sulle dispersioni della luce (effetto Tyndall) anche da parte di particelle di fumo poco riflettenti (particelle di piccole dimensioni scure), ovvero attraverso i seguenti metodi:

- segnalazione a tre impulsi;
- emissione di luce da parte di diodo ogni tre secondi ed elemento ricevente a fotodiodo al si-licio, munito di rete anti-insetto.

Il sistema sarà dotato di schermo antiluce e “camera da fumo” nera, provvisto di indicatore di inter-vento visibile dall'esterno. La massima area di rilevazione protetta sarà pari a 120 mq. Il rivelatore sarà posto in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione in- cendi conformemente alle indicazioni della norma UNI/TR 11694.

Tutti i locali saranno provvisti di rivelatori di fumo del tipo ottico in ambiente e ove presente il controsoffitto saranno presenti rivelatori a soffitto e ripetitori LED a controsoffitto.

Deve essere prevista l'installazione di segnalatori di allarme incendio del tipo a pulsante manuale opportunamente distribuiti ed ubicati, in ogni caso, in prossimità delle uscite. Il componente utilizzato per l'avvio manuale dell'allarme dovrà essere conforme alla norma UNI EN 54-11.

L'azionamento del punto di segnalazione richiede la rottura o lo spostamento di un elemento frangibile, facente parte della superficie frontale.

In ciascuna zona dovranno essere installati almeno 2 pulsanti manuali, almeno ogni 40 metri e

comunque presso le vie di fuga. I pulsanti dovranno essere installati ad una altezza di circa 1,40 da terra.

In funzione delle specifiche esigenze legate all'attività e alle indicazioni della D.L. si possono pre-vedere:

- la segnalazione nascosta, senza percezione in ambiente;
- la segnalazione con percezione in ambiente;
- la segnalazione generalizzata per attivazione di procedure di emergenza e/o evacuazione.

La segnalazione di allarme può essere infatti di tipo riservato o nascosto in tutti quei casi in cui si vuole intervenire con una verifica diretta della condizione di pericolo prima di attivare la segnalazione generale stessa. Tale scelta è frequente in ambienti con presenza di pubblico dove l'effetto panico può essere determinante per la sicurezza delle persone.

La segnalazione data da avvisatori acustici locali accoppiati a segnalatori luminosi deve essere collegata alla centrale antincendio mediante cavi resistenti alla fiamma ovvero con cavi incassati in elementi di muratura in modo che ne costituisca naturale protezione.

Caratteristiche Meccaniche

Segnalatore ottico: corpo in profilato di alluminio o PVC; Pannello frontale inclinato o bombato per una migliore visibilità;

Scritta retroilluminata ed intercambiabile "ALLARME INCENDIO" o "SPEGNIMENTO INCORSO";

Trasduttore interno di tipo piezoelettrico;

Segnalatore acustico: il pannello ottico di allarme dovrà essere abbinato ad un segnalatore acustico di allarme certificato UNI EN 54-3 e riportare il marchio CE.

Le segnalazioni di allarme avverranno con targhe ottico acustiche posizionate nei corridoi e in luoghi visibili.

Gli eventi di allarme, in relazione ai criteri di programmazione della centrale, produrranno degli azionamenti di sicurezza come le chiusure porte tagliafuoco.

La programmazione del sistema sarà adeguata alle indicazioni contenute nella relazione di richiesta di parere VVF.

La distribuzione di detto impianto nel piano seminterrato dello stabile è stata prevista mediante canala portacavi di dimensioni 150x60mm. Nella canala portacavi sarà presente un setto separatore installato per usare lo stesso passaggio per cavi destinati ad uso allarme e cavi destinati ad uso alimentazione utilizzatori. Gli stacchi dalla canala all'utilizzatore finale saranno in tubazione rigida di dimensioni consone.

Impianto EVAC

I sistemi di evacuazione EVAC hanno la funzione di segnalare il rischio di incendio affinché gli ambienti in pericolo vengano evacuati tempestivamente.

Il sistema dovrà gestire la diffusione di messaggi di allarme, preregistrati e non, per assicurare una segnalazione efficace ed organizzata delle emergenze, tale da non creare panico negli occupanti e consentire una evacuazione controllata in caso di incendio o di altra situazione di emergenza che lo richieda. A tal proposito, vista la natura dell'utenza presente nell'edificio, si è previsto di installare l'impianto in ogni locale, prevedendolo nelle vie d'esodo, nei luoghi sicuri e nei luoghi presidiati, oltre che negli uffici e nei corridoi secondari. Restano escluse le stanze di degenza e affini. Lo scopo del sistema è primariamente quello di facilitare l'evacuazione dello stabile, ma sarà possibile il suo impiego anche per inviare messaggi di tipo generico.

Il sistema di diffusione sonora sarà composto da:

- Centrale di Diffusione Sonora. L'armadio Rack contiene il controller di rete, la radio, l'amplificatore EVAC, l'amplificatore della musica ed un condizionatore di rete che evita il surriscaldamento degli apparati;
- Microfono;
- Diffusori sonori (altoparlanti). I diffusori acustici possono essere di varie tipologie, a forma di tromba, ad incasso ed a parete.

Oltre a divulgare allarmi di evacuazione il sistema potrà diffondere musica e annunci di servizio.

Le apparecchiature previste devono soddisfare i requisiti imposti da normative europee e italiane (CEI EN 50849, UNI EN 54, UNI ISO 7240-19), relativi all'installazione, al corretto funzionamento e all'efficienza.

Le principali caratteristiche che il sistema dovrà presentare per essere conforme alle prescrizioni della norma CEI EN 50849 (CEI 100-55) sono:

- un sistema di diffusori acustici cablato con cavo antincendio tipo FG29OHM16;
- ogni area di diffusione di emergenza deve essere realizzata in ridondanza, posando due

linee per ogni zona e alternando i diffusori acustici all'interno dell'ambiente; le linee dovranno essere posate su due passaggi cavi separati;

- i diffusori acustici utilizzati in controsoffitti dovranno essere muniti di calotta di protezione in acciaio antifiamma;
- i microfoni dovranno essere collegati con cavo resistente al fuoco;
- il sistema deve prevedere la diagnosi della linea microfonica e della capsula microfonica;
- il sistema deve prevedere la diagnosi della linea dei diffusori acustici;
- il sistema deve verificare il carico dei diffusori;
- il sistema dovrà essere munito di un amplificatore di potenza di riserva;
- il sistema deve continuamente diagnosticare il funzionamento degli amplificatori di potenza, in caso di anomalie deve inserire automaticamente l'amplificatore di riserva;
- eventuali alimentatori all'interno della struttura rack, che siano vitali per il sistema di diffusione sonora, devono essere ridondanti;

E' necessario ed obbligatorio che il sistema monitori costantemente il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature e per ciascun componente ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.

Dovranno pertanto essere sempre segnalate le seguenti anomalie:

- mancanza dell'alimentazione ordinaria;
- mancanza dell'alimentazione di sicurezza;
- intervento di qualsiasi dispositivo di protezione che possa impedire una comunicazione di emergenza;
- guasti che impediscono il funzionamento del sistema, ad esempio ai microfoni, agli amplificatori, al generatore dei segnali di emergenza, al circuito di un altoparlante, ecc.

È necessario che ogni guasto attivi una segnalazione luminosa ed acustica dedicata sulla centrale.

L'utilizzatore finale del sistema e/o il manutentore devono disporre almeno della seguente documentazione:

- schemi di installazione e risultati delle verifiche e delle misure effettuate nel sistema;
- libretto di istruzioni, sul quale siano riportati le date ed i tempi di funzionamento del sistema, i guasti, ecc.;
- istruzioni per la corretta manutenzione del sistema.

Tutti i componenti del sistema devono riportare etichette con le informazioni sulla loro funzione e caratteristiche.

L'impianto di evacuazione vocale dovrà far pervenire, alla zona interessata o a tutto l'edificio, un messaggio di allarme o di evacuazione, in funzione della necessità, in modo certo, sicuro ed intelligibile.

Nello specifico, il progetto prevede un sistema digitale con linee di diffusori a tensione costante 100 V, ciascuna linea sarà monitorata in accordo alla norma EN 60849 tramite un terminale di linea (End of Line). I diffusori bidirezionali dovranno essere collegati alla linea relativa tramite l'ingresso specifico che assorbe massimo 6W di potenza elettrica, sui 12W nominali.

La centrale sarà installata nel locale sicurezza presidiato, sarà alimentata da sorgente di sicurezza (batterie interne) e sarà interfacciata con la centrale di rivelazione incendi in modo da attivare in automatico i messaggi preregistrati per l'allarme e le indicazioni di evacuazione in caso di incendio e da inviare una segnalazione di guasto alla centrale di rilevazione incendi in caso di indisponibilità del sistema. Nel locale sicurezza sarà installata la console digitale con microfono controllato e diagnosticato per l'invio di messaggi di allarme. Altre basi non controllate potranno essere installate in corrispondenza delle reception/ingressi per l'invio di comunicazioni generiche. L'impianto risulterà suddiviso in più zone distinte in funzione della diversa destinazione degli ambienti e della dislocazione degli stessi.

Ciascuna zona risulterà servita da due linee incrociate in modo che eventuali avarie abbiano limitate conseguenze sull'efficacia del sistema. Il sistema prevede una ridondanza di amplificatori del tipo N+1.

Il calcolo della superficie del cavo richiesto delle linee è stato effettuato tramite la seguente formula:

$$S = 0,00004 * l(m) * P(W)$$

Dove:

S = superficie cavo in mm²;

l = lunghezza totale linea (calcolata dalla centrale EVAC al diffusore più lontano della linea);

P = potenza totale assorbita dalla linea.

Illuminazione d'emergenza

L'impianto sarà realizzato con apparecchi illuminanti a LED, anche l'indicazione delle vie di esodo sarà con apparecchi illuminanti a LED dotati di pittogramma che saranno autoalimentati e dotati di funzione autotest. I corpi illuminanti d'emergenza dovranno avere una durata minima della batteria di almeno 1,30h.

Nel verificare le esigenze delle varie zone sono stati considerati i livelli di illuminamento previsti dalla pratica di prevenzione incendi, quindi si dovrà assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita e 2 lux negli altri ambienti.

In particolare, come da planimetrie di progetto, i corpi illuminanti esistenti, se necessario, dovranno essere spostati all'interno del locale di pertinenza per garantire l'illuminamento medio e l'uniformità minima richiesti dalla normativa.

Di sotto si allegano i calcoli illuminotecnici.

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

9

ELABORATO:

**PIANO GENERALE
DI SICUREZZA E
COORDINAMENTO**

**STUDIO ASSOCIATO SASCO**

Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Edile
OGGETTO:	Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio ITIS di via Pascoli n.31 a Trieste

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	via Pascoli n.31
CAP:	34100
Città:	Trieste (TS)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS
Indirizzo:	via Giovanni Pascoli n.31
CAP:	34100
Città:	Trieste (TS)
Telefono / Fax:	040 373 6300

nella Persona di:

Nome e Cognome:	Laura Visintin
Qualifica:	architetto
Indirizzo:	via Giovanni Pascoli n.31
CAP:	34100
Città:	Trieste (TS)
Telefono / Fax:	040 373 6300
Partita IVA:	00278250329
Codice Fiscale:	80013710324

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome:	Laura Visintin
Qualifica:	architetto
Indirizzo:	via Giovanni Pascoli n.31
CAP:	34100
Città:	Trieste (TS)
Telefono / Fax:	040 373 6300

Coordinatore Sicurezza in fase progettuale:

Nome e Cognome:	Edoardo Sasco
Qualifica:	ingegnere
Indirizzo:	via Torrebianca, 22
CAP:	34132
Città:	Trieste (TS)
Telefono / Fax:	040 3476316 040 3491048
Indirizzo e-mail:	studio@ingsasco.it
Codice Fiscale:	SSCDRD54C11L424Z
Partita IVA:	00714160322

IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Da individuare.

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed indirizzi utili

Carabinieri pronto intervento:	tel. 112
Servizio pubblico di emergenza Polizia:	tel. 112
Comando Vvf chiamate per soccorso:	tel. 112
Pronto Soccorso	tel. 112

Elenco complessivo di tutta la documentazione inerente la sicurezza di cantiere

Elenco complessivo di tutta la documentazione inerente la sicurezza di cantiere:

1. Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. , alla D.P.L. ed alla Prefettura di Trieste dal committente o dal Responsabile dei Lavori e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 90, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.);
2. Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
3. Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
4. Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
5. Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
6. Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
7. Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
8. Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per le imprese operanti in cantiere iscritte in detta Cassa;
9. Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
10. Copia del libro matricola dei dipendenti per ciascuna delle imprese operanti in cantiere o comunicazioni di aggiornamento UNILAV;
11. Verbal di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, I.S.P.E.S.L., Vigili del fuoco, ecc.);
12. Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
13. Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
14. Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

1. Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
2. Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
3. Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
4. Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
5. Segnalazione all' esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
6. Denuncia di installazione all'I.S.P.E.S.L. degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
7. Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
8. Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
9. Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
10. Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
11. Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
12. Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
13. Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
14. Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
15. Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;

16. Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
17. Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
18. Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
19. Piano di demolizione;
20. Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
21. Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
22. Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
23. Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001).

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Il complesso edilizio denominato "ITIS - Azienda Pubblica di Servizi alla Persona" di Trieste è localizzato nella zona urbana della città di Trieste, composto da due edifici di cui uno d'epoca e vincolato dalla Soprintendenza, ed è racchiusa su tre fronti dalle vie pubbliche Pascoli, Conti e Gambini e su un lato da un edificio fatiscente e da impianti sportivi. L'immobile è destinato prevalentemente ad attività residenziale per persone anziane.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Sono previsti una serie coordinata di interventi edili ed impiantistici localizzati in varie zone degli immobili per completare e rendere l'intero complesso edilizio a norma delle disposizioni di prevenzioni incendi.

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'edificio principale d'epoca presenta una forma planimetrica ad "H" con due cortile interni ed uno aperto da un lato e si sviluppa su un piano interrato e n. 4 piani fuori terra. In posizione laterale ed adiacente è collocato un ulteriore edificio denominato "ex Collegio San Giusto" di forma irregolare che si sviluppa anch'esso su n. 4 piani fuori terra, dotato anch'esso di un piano interrato che risulta collegato a quello dell'edificio storico principale. All'interno del comprensorio, in posizione centrale, sono localizzati anche n. 2 edifici/manufatti monopiano di dimensioni più contenute, il primo (di maggiore estensione) destinato a deposito e a centrale termica, il secondo (di minore estensione) per il gruppo elettrogeno. Numerosi sono gli accessi e le uscite pedonali e carrabili dalla e per la via pubblica e la zona interna presenta vari percorsi di transito veicolare e/o pedonale oltre a zone sistemate e giardino.

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

E' prevista l'esecuzione delle lavorazioni in più lotti di intervento al fine di garantire le necessarie condizioni operative alle ditte esecutrici ed in condizioni di sicurezza, garantendo altresì la massima sicurezza al personale ed agli utenti della casa di riposo e la prosecuzione dell'attività. Le lavorazioni avverranno all'interno degli immobili mentre nell'area esterna troveranno localizzazione le baracche ad uso wc, ad uso ufficio e il deposito delle attrezzature di lavoro. Dovranno altresì prevedersi per ogni singola fase di intervento precise zone di carico e scarico del materiale, stoccaggio e deposito dei materiali con l'individuazione dei percorsi di viabilità interna di cantiere.

Particolare attenzione dovrà essere posta anche alla realizzazione degli impianti di cantiere che dovranno essere realizzati da ditte specializzate ed autorizzate al riguardo, le quali dovranno rilasciare i certificati di conformità come previsto dal d.m. 37/2008.

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'intorno dell'area interessata dal cantiere è costituito prevalentemente da edifici con destinazione residenziale di altezza variabile normalmente ma di più piani fuori terra. Di conseguenza non si prevede l'insorgere di rischi esterni rilevanti che possano interferire con le attività di cantiere se non con quelli relativi al traffico pedonale e veicolare particolarmente intenso nella zona.

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Di seguito si riportano alcuni potenziali rischi causati dalle lavorazioni ivi svolte le quali possono interferire con l'ambiente esterno al cantiere:

- rischi incendi o esplosioni: non si ritiene alto il rischio che si verifichino incendi e/o esplosioni; però, in considerazione di alcune lavorazioni impiantistiche si prescrive che nelle lavorazioni in cui esistono pericoli specifici di incendio, devono essere rispettate soprattutto le seguenti prescrizioni:

- è vietato fumare;
- ogni POS dovrà contenere precise indicazioni sull'evacuazione in caso di emergenza e dovrà essere garantita la continua vigilanza sulle condizioni ambientali;
- dovrà essere assicurata la presenza e l'efficienza di un adeguato numero di estintori e comunque di ogni mezzo di estinzione necessario a garantire condizioni di sicurezza;
- è vietato usare apparecchi a fiamma libera e manipolare materiali incandescenti, a meno che non siano adottate idonee misure di sicurezza;
- devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili di primo intervento. Detti mezzi devono essere mantenuti in efficienza e controllati;
- deve essere assicurato, in caso di necessità, l'agevole e rapido allontanamento dei lavoratori dai luoghi pericolosi;

- rumorosità delle lavorazioni e delle macchine utilizzate: il cantiere si trova installato all'interno di un'area a destinazione urbana. Talune lavorazioni che in esso si svolgeranno richiederanno l'utilizzazione di macchine con emissioni sonore significative: martello demolitore, trapani, ecc.: pertanto nell'impiego di tali attrezzature dovrà essere osservata le ore di silenzio secondo la stagione ed i regolamenti locali e garantita l'assenza di rumori non compatibili con le attività presenti durante le ore di svolgimento di tali attività. Ove necessario, ed indicato dal CSE, le lavorazioni particolari da eseguirsi dovranno essere verificate e valutate di volta in volta;

- polveri ed emissioni di odori: l'Appaltatore dovrà garantire che durante tutte le fasi lavorative polveri ed emissioni nell'area di ogni tipo di sostanza siano rispettose delle vigenti disposizioni di legge e comunque non rechino disturbo all'interno dell'immobile e nelle immediate circostanze. In particolare per evitare la diffusione di polveri nell'ambiente circostante, tutte le demolizioni e tutte le operazioni che comportino sollevamento di polveri andranno effettuate bagnando preventivamente il materiale ed andrà verificato che anche dopo il deposito dei materiali di risulta nel cantiere o il carico degli stessi sui camion le condizioni iniziali siano mantenute;

- vincoli urbanistici: non esistono prescrizioni specifiche da osservare. E' vietato altresì imbrattare le strade con le ruote dei mezzi, per cui è necessario provvedere alla loro pulizia ogni qual volta si renda necessario prima che gli stessi transitino sulle vie pubbliche (in uscita dal cantiere).

Dovendosi garantire la continuità nel funzionamento di tutte le attività presenti nell'immobile, tutte le lavorazioni a maggior rischio e di impatto acustico o a creazione di polveri o odori dovranno essere preventivamente programmate con i responsabili della sicurezza delle attività presenti ed illustrate nel corso delle riunioni di coordinamento e sulla sicurezza convocate dal C.S.E. con la presenza di tutti i soggetti interessati (D.LL., Responsabile dei Lavori, Datori di Lavoro ed R.S.P.P. delle attività esterne al cantiere presenti, Datore di Lavoro di tutte le ditte operanti in cantiere, ecc.). In particolare i Datori di Lavoro di tutte le attività presenti esterne al cantiere dovranno emettere specifici ordini di servizio per il personale al fine di fornire precise disposizioni riguardanti il comportamento da assumere nell'utilizzo del fabbricato. Se necessario, determinate lavorazioni dovranno essere eseguite in particolari fasce di orario o in giornate prefestive o festive senza che l'Appaltatore possa richiedere maggiori oneri.

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Non sono previste lavorazioni che interessino il terreno sottostante.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

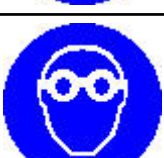
(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'organizzazione del cantiere deve necessariamente prendere in considerazione la necessità di garantire la fruizione dell'immobile esistente in condizioni di sicurezza evitando, o perlomeno limitando il più possibile, ogni tipo di interferenza fra le attività in svolgimento negli edifici ed il cantiere. Anche per tale motivo è prevista la suddivisione in più lotti di intervento. Al riguardo si sottolinea l'importanza di una continua informazione e collaborazione fra tutti i soggetti coinvolti nella gestione della sicurezza.

Tutti gli accessi al cantiere dovranno essere dotati di regolare serratura o lucchetto di chiusura. All'interno dell'area di cantiere ogni zona di stoccaggio e di deposito dei materiali, in particolare quando si tratta di materie o sostanze pericolose, dovrà essere opportunamente delimitata e segnalata. Particolare attenzione dovrà essere posta dall'appaltatore sulla segnaletica di indicazione e di pericolo, da porre in opera per indicare efficacemente l'attenzione su oggetti, macchine, situazioni e comportamenti che possono provocare rischi. Un tanto per fornire in maniera facilmente comprensibile le informazioni, le indicazioni, i divieti e le prescrizioni necessarie.

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	Divieto di accesso alle persone non autorizzate.
	Divieto di spegnere con acqua.
	Non toccare.
	Vietato ai pedoni.
	Vietato fumare o usare fiamme libere.
	Vietato fumare.
	Carichi sospesi.
	Pericolo generico.
	Tensione elettrica pericolosa.
	Calzature di sicurezza obbligatorie.

	Casco di protezione obbligatoria.
	Guanti di protezione obbligatoria.
	Protezione individuale obbligatoria contro le cadute.
	Protezione obbligatoria del corpo.
	Protezione obbligatoria del viso.
	Protezione obbligatoria dell'udito.
	Protezione obbligatoria delle vie respiratorie.
	Protezione obbligatoria per gli occhi.
	Estintore.
	Direzione da seguire (cartello da aggiungere a quelli che precedono).

	Indossare la mascherina
	Lavarsi spesso le mani

	Distanziarsi di almeno un metro
	Tossire o starnutire nella piega del gomito

	Gettare i rifiuti nell'apposito contenitore
	Disinfettarsi le mani



Pulire adeguatamente le mani

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Realizzazione della recinzione, degli accessi al cantiere e delle compartimentazioni interne

Realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori all'area interna ed esterna del cantiere, e realizzazione degli accessi al cantiere per mezzi e lavoratori. La recinzione dovrà essere di altezza non minore a quella richiesta dal vigente regolamento edilizio, realizzata con lamiera grecata, reti o altro efficace sistema di confinamento, adeguatamente sostenute da paletti in legno, metallo, o altro. Particolare attenzione dovrà essere posta alla realizzazione delle compartimentazioni con le zone dell'immobile non interessate dalle lavorazioni, mediante pannelli rigidi rimovibili in caso di emergenza e all'individuazione e compartimentazione dell'area esterna di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- c) Rumore;
- d) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna e nell'immobile

Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna all'edificio necessario per operazioni di manovra, carico/scarico, deposito materiali, f.p.o. di baracche di cantiere, wc chimico, ecc. e all'interno dell'immobile per l'esecuzione delle lavorazioni nelle zone interessate dalle medesime.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- c) Rumore;
- d) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

Realizzazione degli impianti di cantiere

Realizzazione degli impianti di cantiere (elettrico, messa a terra, idrico, ecc.) da certificare ai sensi del D.M. 37/2008.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione degli impianti di cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;
- b) Investimento, ribaltamento;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- d) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Trapano elettrico;
- c) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi.

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico

Operazioni di montaggio, trasformazione e smontaggio di ponteggio metallico di tipologia a tubi e giunti o a montanti e traversi prefabbricati, in conformità alle istruzioni del libretto di Autorizzazione Ministeriale e secondo le procedure del Pimus (Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio), in particolare per le operazioni di movimentazione verticale dei carichi.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoimenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Rumore;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- d) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Carrucola manuale;
- c) Trapano elettrico;
- d) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Cesoimenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi.

Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario

Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoimenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alle rimozioni e ricollocamento in opera di elementi vari;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- c) Rumore;
- d) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoimenti, stritolamenti; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

Taglio di asfalto di carreggiata stradale interna

Taglio dell'asfalto della carreggiata stradale interna eseguito con l'ausilio di attrezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

- 2) Copia di Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Scavo a sezione obbligata e ritombamento

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto, con l'ausilio di mezzi meccanici e ritombamento con sabbione di cava e relativo costipamento, incluso l'eventuale allontanamento e conferimento a discarica di materiale eccedente o di risulta.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Organizzative:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio ITIS di via Pascoli n.31 a

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Investimento, ribaltamento;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

- 2) Copia di Addetto allo scavo a sezione obbligata;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Investimento, ribaltamento;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Formazione di manto di usura e collegamento in conglomerato bituminoso

Formazione di manto in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Finitrice;
- 2) Rullo compressore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Cancerogeno e mutageno;
- c) Inalazione fumi, gas, vapori;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

- 2) Copia di Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
b) Cancerogeno e mutageno;
c) Inalazione fumi, gas, vapori;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Demolizione ed asporto di elementi edili ed impiantistici

Demolizione e asporto alle pubbliche discariche di tutti gli elementi presenti necessari alle successive lavorazioni all'interno dell'immobile esistente e più in generale di elementi edili ed impiantistici di qualsiasi forma, dimensione e tipologia, inclusi tramezze, elementi in cemento armato, pavimentazione, sottofondi, soffitti, controsoffitti, intonaci, ed elementi impiantistici di vario tipo.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Investimento, ribaltamento; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla demolizione di elementi edili ed impiantistici;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla demolizione di pareti divisorie;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo ed imperforabile; **d)** occhiali; **e)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Inalazione polveri, fibre;
b) Elettrocuzione;
c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
d) Rumore;
e) Vibrazioni;
f) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Martello demolitore elettrico;
c) Martello demolitore pneumatico;
d) Scala doppia;
e) Ponte su cavalletti;
f) Ponteggio mobile o trabattello;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Scoppio; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Rimozione ed asporto di serramenti interni ed esterni

Esecuzione della rimozioni e dell'asporto di serramenti interni ed esterni.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Serramentista;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: serramentista;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponteggio metallico fisso;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello.

Realizzazione di pareti e contropareti di compartimentazione antincendio

Realizzazione di pareti e contropareti di compartimentazione antincendio di tipo leca con determinati requisiti EI di compartimentazione antincendio.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alle pareti divisorie;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alle pareti divisorie per compartimentazione antincendio;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Chimico;
- d) Elettrocuzione;
- e) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- f) Rumore;
- g) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponte su cavalletti;
- c) Trapano elettrico;
- d) Ponteggio mobile o trabattello;
- e) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti,

stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi.

Esecuzione di intonaci inclusa rasatura

Esecuzione di intonaci inclusa successiva rasatura.

Lavoratori impegnati:

- 1) Muratore;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: muratore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) occhiali protettivi; d) maschera antipolvere; e) guanti; f) calzature di sicurezza; g) indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- d) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Betoniera a bicchiere;
- c) Ponte su cavalletti;
- d) Sega circolare;
- e) Ponteggio mobile o trabattello;
- f) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto.

Stesura di fondo fissativo e successiva tinteggiatura, incluso trattamento ignifugo su pareti, volte e soffitti

Stesura di fondo fissativo e successiva tinteggiatura, incluso eventuale trattamento ignifugo su pareti, volte e soffitti.

Lavoratori impegnati:

- 1) Pittore;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: decoratore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Chimico;
- d) M.M.C. (elevata frequenza);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponte su cavalletti;
- c) Ponteggio mobile o trabattello;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa

Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa.

Lavoratori impegnati:

- 1) Posatore pavimenti;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: posatore pavimenti e rivestimenti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Chimico;
- c) M.M.C. (elevata frequenza);
- d) Rumore;
- e) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Battipiatrelle elettrico;
- c) Taglierina elettrica;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Elettrocuzione; Vibrazioni; Movimentazione manuale dei carichi.

Trattamento ignifugo su pavimento in legno

Trattamento ignifugo su pavimento in legno esistente a più mani inclusa carteggiatura.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al trattamento su pavimentazione in legno;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla tinteggiatura di superfici interne;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Chimico;
- c) M.M.C. (elevata frequenza);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponte su cavalletti;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Posa di controsoffitto

Realizzazione di controsoffitto di qualsiasi natura e tipologia e da qualsiasi altezza inclusa la struttura di sostegno.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al controsoffitto per compartimentazione antincendio;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al controsoffitto per compartimentazione antincendio;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Elettrocuzione;
- d) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- e) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponte su cavalletti;
- c) Taglierina elettrica;
- d) Trapano elettrico;
- e) Ponteggio mobile o trabattello;
- f) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Rumore; Vibrazioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi.

Posa in opera di serramenti interni ed esterni anche tagliafuoco

Posa in opera di serramenti interni ed esterni, anche tagliafuoco inclusi maniglioni antipanico ed accessori vari.

Lavoratori impegnati:

- 1) Serramentista;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: serramentista;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza; d) indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi.

Esecuzione opere edili varie all'interno degli edifici esistenti

Esecuzione opere edili varie all'interno degli edifici esistenti, incluse le assistenze edili nell'esecuzione delle opere impiantistiche.

Lavoratori impegnati:

- 1) Muratore;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: muratore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) occhiali protettivi; d) maschera antipolvere; e) guanti; f) calzature di sicurezza; g) indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- d) Rumore;
- e) Elettrocuzione;
- f) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Betoniera a bicchiere;
- c) Ponte su cavalletti;
- d) Sega circolare;
- e) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto.

Realizzazione di modifica della rete idrica antincendio esterna ed interna agli edifici

Realizzazione di modifica della rete idrica antincendio esterna e interna agli edifici e posa in opera di naspi e idranti, incluso anello esterno.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della rete idrica antincendio;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della rete idrica e degli attacchi per impianto antincendio;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** grembiule per saldatore; **h)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- c) Scala doppia;
- d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Realizzazione di interventi sull'impianto elettrico, di illuminazione, rivelazione incendi, allarme ed EVAC

Realizzazione di interventi sull'impianto elettrico, di illuminazione, rivelazione incendi, allarme ed EVAC.

Lavoratori impegnati:

- 1) Eletttricista;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: elettricista;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore;
- b) Vibrazioni;
- c) Elettrocuzione;
- d) Caduta dall'alto;
- e) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Scala doppia;
- d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso. Pulizia finale.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Elettrocuzione;
- c) Scivolamenti, cadute a livello;
- d) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- e) Caduta dall'alto;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cancerogeno e mutageno;
- 4) Chimico;
- 5) Elettrocuzione;
- 6) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 7) Inalazione polveri, fibre;
- 8) Investimento, ribaltamento;
- 9) M.M.C. (elevata frequenza);
- 10) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 11) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- 12) Rumore;
- 13) Seppellimento, sprofondamento;
- 14) Vibrazioni.

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico;

Prescrizioni Organizzative:

Requisiti degli addetti. Il personale addetto al montaggio e smontaggio di ponteggi metallici fissi deve essere in possesso di formazione adeguata e mirata alle operazioni previste, fornito di attrezzi appropriati ed in buono stato di manutenzione.

Prescrizioni Esecutive:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto al montaggio e smontaggio di ponteggi metallici fissi, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

b) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata e ritombamento;

Prescrizioni Esecutive:

Accesso al fondo dello scavo. L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

Accesso al fondo del pozzo di fondazione. L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Parapetti di trattenuta. Qualora si verifichino situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiEDE.

Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

c) Nelle lavorazioni: Rimozione ed asporto di serramenti interni ed esterni; Esecuzione di intonaci inclusa rasatura; Stesura di fondo fissativo e successiva tinteggiatura, incluso trattamento ignifugo su pareti, volte e soffitti; Posa in opera di serramenti interni ed esterni anche tagliafuoco; Esecuzione opere edili varie all'interno degli edifici esistenti;

Prescrizioni Esecutive:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Rimozione ed asporto di serramenti interni ed esterni; Realizzazione di pareti e contropareti di compartimentazione antincendio; Esecuzione di intonaci inclusa rasatura; Stesura di fondo fissativo e successiva tinteggiatura, incluso trattamento ignifugo su pareti, volte e soffitti; Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa; Trattamento ignifugo su pavimento in legno; Posa di controsoffitto; Posa in opera di serramenti interni ed esterni anche tagliafuoco; Esecuzione opere edili varie all'interno degli edifici esistenti; Smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Esecutive:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento in conglomerato bituminoso;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

Misure igieniche. Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza il divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

RISCHIO: Chimico

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di pareti e contropareti di compartimentazione antincendio; Stesura di fondo fissativo e successiva tinteggiatura, incluso trattamento ignifugo su pareti, volte e soffitti; Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa; Trattamento ignifugo su pavimento in legno;

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da

agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

RISCHIO: "Elettrocuzione"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione degli impianti di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Soggetti abilitati. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento in conglomerato bituminoso;

Prescrizioni Esecutive:

Posizione dei lavoratori. Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Demolizione ed asporto di elementi edili ed impiantistici;

Prescrizioni Organizzative:

Demolizioni: inumidimento materiali. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Demolizioni: materiali contenenti amianto. Prima di procedere alla demolizione del manufatto accertarsi che lo stesso non presenti materiali contenenti amianto, ed eventualmente procedere alla loro eliminazione preventiva in conformità a quanto disposto dal D.M. Sanità del 6.09.1994.

Demolizioni: stoccaggio ed evacuazione detriti. Curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 96; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 153.

RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna e nell'immobile; Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario;

Prescrizioni Esecutive:

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.

- b) Nelle lavorazioni:** Taglio di asfalto di carreggiata stradale interna; Formazione di manto di usura e collegamento in conglomerato bituminoso;

Prescrizioni Organizzative:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di posa e di rimozione dei coni e dei delineatori flessibili, e il tracciamento della segnaletica orizzontale, le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare nella categoria di strada interessata dagli interventi. Tutti gli operatori devono aver completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente. Nel caso di squadra composta da due persone, un operatore deve avere esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare, nella categoria di strada interessata dagli interventi. Tutti gli operatori impiegati in interventi su strade di categoria A, B, C, e D, devono obbligatoriamente usare indumenti ad alta visibilità in classe 3; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale). Nei casi di interventi di emergenza e di lavori aventi carattere di indifferibilità (incidenti, calamità, attuazione dei piani per la gestione delle operazioni invernali, ecc.), nonostante le condizioni avverse, vanno comunque effettuate operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori, ma con l'obbligo di utilizzo di un moviere; **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

Presegnalazione di inizio intervento. L'inizio dell'intervento deve essere sempre opportunamente presegnalato. In relazione al tipo di intervento ed alla categoria di strada, deve essere individuata la tipologia di presegnalazione più adeguata (ad esempio, sbandieramento con uno o più operatori, moviere meccanico, pannelli a messaggio variabile, pittogrammi, strumenti diretti di segnalazione all'utenza tramite tecnologia innovativa oppure una combinazione di questi), al fine di: preavvisare l'utenza della presenza di lavoratori; indurre una maggiore prudenza; consentire una regolare manovra di rallentamento della velocità dei veicoli sopraggiungenti. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

Riferimenti Normativi:

D.I. 22 gennaio 2019, Allegato I; D.I. 22 gennaio 2019, Allegato II.

- c) Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata e ritombamento;

Prescrizioni Esecutive:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la

RISCHIO: M.M.C. (elevata frequenza)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Stesura di fondo fissativo e successiva tinteggiatura, incluso trattamento ignifugo su pareti, volte e soffitti; Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa; Trattamento ignifugo su pavimento in legno;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).

RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione, degli accessi al cantiere e delle compartimentazioni interne; Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna e nell'immobile; Realizzazione degli impianti di cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico; Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario; Demolizione ed asporto di elementi edili ed impiantistici; Rimozione ed asporto di serramenti interni ed esterni; Realizzazione di pareti e contropareti di compartimentazione antincendio; Esecuzione di intonaci inclusa rasatura; Posa di controsoffitto; Posa in opera di serramenti interni ed esterni anche tagliafuoco; Esecuzione opere edili varie all'interno degli edifici esistenti; Smobilizzo del cantiere;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione di modifica della rete idrica antincendio esterna ed interna agli edifici;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione, degli accessi al cantiere e delle compartimentazioni interne; Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna e nell'immobile; Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- b) **Nelle lavorazioni:** Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico;
Nelle macchine: Autocarro; Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa; Escavatore;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- c) **Nelle lavorazioni:** Taglio di asfalto di carreggiata stradale interna; Realizzazione di pareti e contropareti di compartimentazione antincendio; Realizzazione di modifica della rete idrica antincendio esterna ed interna agli edifici;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- d) **Nelle lavorazioni:** Demolizione ed asporto di elementi edili ed impiantistici;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro

appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

- e) Nelle lavorazioni:** Esecuzione di intonaci inclusa rasatura; Esecuzione opere edili varie all'interno degli edifici esistenti; Realizzazione di interventi sull'impianto elettrico, di illuminazione, rivelazione incendi, allarme ed EVAC ;
Nelle macchine: Finitrice; Rullo compressore;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- f) Nelle lavorazioni:** Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- g) Nelle macchine:** Autocarro;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo

messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata e ritombamento;

Prescrizioni Esecutive:

Armature del fronte. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Divieto di depositi sui bordi. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Taglio di asfalto di carreggiata stradale interna; Realizzazione di modifica della rete idrica antincendio esterna ed interna agli edifici;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

- b) **Nelle lavorazioni:** Demolizione ed asporto di elementi edili ed impiantistici;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

- c) **Nelle lavorazioni:** Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Inferiore a 2,5 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

- d) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di interventi sull'impianto elettrico, di illuminazione, rivelazione incendi, allarme ed EVAC ;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

e) Nelle macchine: Autocarro; Autocarro;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

f) Nelle macchine: Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa; Escavatore; Finitrice; Rullo compressore;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Avvitatore elettrico;
- 5) Battipiastrille elettrico;
- 6) Betoniera a bicchiere;
- 7) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- 8) Carrucola manuale;
- 9) Martello demolitore elettrico;
- 10) Martello demolitore pneumatico;
- 11) Ponte su cavalletti;
- 12) Ponte su cavalletti;
- 13) Ponteggio metallico fisso;
- 14) Ponteggio mobile o trabattello;
- 15) Scala doppia;
- 16) Scala doppia;
- 17) Scala semplice;
- 18) Sega circolare;
- 19) Sega circolare;
- 20) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 21) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 22) Taglierina elettrica;
- 23) Trapano elettrico;
- 24) Trapano elettrico.

Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali (picconi, badili, martelli, tenaglie, cazzuole, frattazzi, chiavi, scalpelli, ecc.), presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura, in legno o in acciaio, ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

Battipiastrille elettrico

Il battipiastrille elettrico è un utensile elettrico per la posa in opera di piastrelle.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Rumore;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore battipiastrille elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti antivibrazioni; **c)** calzature di sicurezza; **d)** ginocchiere.

Betoniera a bicchiere

La betoniera a bicchiere è un'attrezzatura destinata al confezionamento di malta. Solitamente viene utilizzata per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di piccole quantità di calcestruzzi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Movimentazione manuale dei carichi;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore betoniera a bicchiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Cannello per saldatura ossiacetilenica

Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Radiazioni non ionizzanti;
- 4) Rumore;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

Carrucola manuale

La carrucola manuale è un'attrezzatura da cantiere per il sollevamento di carichi (composta da puleggia, catena o fune, gancio, contrappeso e dispositivo di sicurezza per frenatura automatica) normalmente utilizzata per la movimentazione di carichi ridotti.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore carrucola manuale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Martello demolitore elettrico

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Rumore;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Martello demolitore pneumatico

Il martello demolitore è un utensile la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente. Vengono prodotti tre tipi di martello, in funzione della potenza richiesta: un primo, detto anche scalpello o piccolo scrostatore, la cui funzione è la scrostatura di intonaci o la demolizione di pavimenti e rivestimenti, un secondo, detto martello picconatore, il cui utilizzo può essere sostanzialmente ricondotto a quello del primo tipo ma con una potenza e frequenza maggiori che ne permettono l'utilizzazione anche su materiali sensibilmente più duri, ed infine i martelli demolitori veri e propri, che vengono utilizzati per l'abbattimento delle strutture murarie, opere in calcestruzzo, frantumazione di manti stradali, ecc.. Una ulteriore distinzione deve essere fatta in funzione del differente tipo di alimentazione: elettrico o pneumatico.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Scoppio;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è un'opera provvisoria costituita da un impalcato di assi in legno sostenuto da cavalletti.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è costituito da un impalcato di assi in legno di dimensioni adeguate, sostenuto da cavalletti solitamente metallici, poste a distanze prefissate.

La sua utilizzazione riguarda, solitamente, lavori all'interno di edifici, dove a causa delle ridotte altezze e della brevità dei lavori da eseguire, non è consigliabile il montaggio di un ponteggio metallico fisso.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

Ponteggio metallico fisso

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisoria realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** attrezzature anticaduta; **d)** indumenti protettivi.

Ponteggio mobile o trabattello

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

Scala doppia

La scala doppia deriva dall'unione di due scale semplici incernierate tra loro alla sommità e dotate di un limitatore di apertura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, opere di finitura ed impiantistiche, ecc..

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoimenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

Scala doppia

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoimenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

- 3) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura

- della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.
- 4) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Scala semplice

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antidrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antidrucciolo alle estremità superiori.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni. Dal punto di vista tipologico, le seghe circolari si differenziano, anzitutto, per essere fisse o mobili; altri parametri di diversificazione possono essere il tipo di motore elettrico (mono o trifase), la profondità del taglio della lama, la possibilità di regolare o meno la sua inclinazione, la trasmissione a cinghia o diretta. Le seghe circolari con postazione fissa sono costituite da un banco di lavoro al di sotto del quale viene ubicato un motore elettrico cui è vincolata la sega vera e propria con disco a sega o dentato. Al di sopra della sega è disposta una cuffia di protezione, posteriormente un coltello divisorio in acciaio ed inferiormente un carter a protezione delle cinghie di trasmissione e della lama. La versione portatile presenta un'impugnatura, affiancata al corpo motore dell'utensile, grazie alla quale è possibile dirigere il taglio, mentre il coltello divisore è posizionato nella parte inferiore.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;

- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 6) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare a disco o a squadra, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è, a seconda del tipo di disco (abrasivo o diamantato), quella di tagliare, smussare, lisciare superfici anche estese. Dal punto di vista tipologico le smerigliatrici si differenziano per alimentazione (elettrica o pneumatica), e funzionamento (le mini smerigliatrici hanno potenza limitata, alto numero di giri e dischi di diametro che va da i 115 mm ai 125 mm mentre le smerigliatrici hanno potenza maggiore, velocità minore ma montano dischi di diametro da 180 mm a 230 mm).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

Taglierina elettrica

La taglierina elettrica è un elettro utensile per il taglio di laterizi o piastrelle di ceramica.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Rumore;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 4) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore taglierina elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore taglierina elettrica;

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio ITIS di via Pascoli n.31 a

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune, adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale (legno, metallo, calcestruzzo, ecc.), ad alimentazione prevalentemente elettrica. Esso è costituito essenzialmente da un motore elettrico, da un giunto meccanico (mandrino) che, accoppiato ad un variatore, produce un moto di rotazione e percussione, e dalla punta vera e propria. Il moto di percussione può mancare nelle versioni più semplici dell'utensile, così come quelle più sofisticate possono essere corredate da un dispositivo che permette di invertire il moto della punta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

- 1) Autocarro;
- 2) Autocarro;
- 3) Escavatore;
- 4) Finitrice;
- 5) Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa;
- 6) Rullo compressore.

Autocarro

L'autocarro è una macchina utilizzata per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione e/o di risulta da demolizioni o scavi, ecc., costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un cassone generalmente ribaltabile, a mezzo di un sistema oleodinamico.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 6) Movimentazione manuale dei carichi;
- 7) Rumore;
- 8) Scivolamenti, cadute a livello;
- 9) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 10) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Autocarro

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

- 2) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)**

guanti (all'esterno della cabina); **d**) calzature di sicurezza; **e**) indumenti protettivi; **f**) indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Escavatore

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore escavatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a**) casco (all'esterno della cabina); **b**) otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c**) maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d**) guanti (all'esterno della cabina); **e**) calzature di sicurezza; **f**) indumenti protettivi; **g**) indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Finitrice

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore finitrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a**) casco (all'esterno della cabina); **b**) copricapo; **c**) maschera con filtro specifico; **d**) guanti (all'esterno della cabina); **e**) calzature di sicurezza; **f**) indumenti protettivi; **g**) indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa

La minipala con tagliasfalto con fresa è una macchina operatrice impiegata per modesti lavori stradali per la rimozione del manto bituminoso esistente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Inalazione polveri, fibre;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Investimento, ribaltamento;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a**) casco (all'esterno della cabina); **b**) otoprotettori; **c**) maschera antipolvere; **d**) guanti (all'esterno della cabina); **e**) calzature di sicurezza; **f**) indumenti protettivi; **g**) indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore rullo compressore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Realizzazione di interventi sull'impianto elettrico, di illuminazione, rivelazione incendi, allarme ed EVAC .	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Battipiastrille elettrico	Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa.	110.0	972-(IEC-92)-RPO-01
Betoniera a bicchiere	Esecuzione di intonaci inclusa rasatura; Esecuzione opere edili varie all'interno degli edifici esistenti.	95.0	916-(IEC-30)-RPO-01
Martello demolitore elettrico	Demolizione ed asporto di elementi edili ed impiantistici.	113.0	967-(IEC-36)-RPO-01
Martello demolitore pneumatico	Demolizione ed asporto di elementi edili ed impiantistici.	98.7	
Sega circolare	Esecuzione di intonaci inclusa rasatura; Esecuzione opere edili varie all'interno degli edifici esistenti.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della recinzione, degli accessi al cantiere e delle compartimentazioni interne; Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna e nell'immobile; Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario.	89.9	
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione, degli accessi al cantiere e delle compartimentazioni interne; Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna e nell'immobile; Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario.	97.7	
Taglierina elettrica	Esecuzione di pavimentazione interna in linoleum incluso battiscopa; Posa di controsoffitto.	89.9	
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione, degli accessi al cantiere e delle compartimentazioni interne; Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna e nell'immobile; Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario.	90.6	
Trapano elettrico	Realizzazione degli impianti di cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico; Realizzazione di pareti e contropareti di compartimentazione antincendio; Posa di controsoffitto; Realizzazione di modifica della rete idrica antincendio esterna ed interna agli edifici; Realizzazione di interventi sull'impianto elettrico, di illuminazione, rivelazione incendi, allarme ed EVAC ; Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autocarro	Demolizione ed asporto di elementi edili ed impiantistici.	77.9	
Autocarro	Realizzazione della recinzione, degli accessi al cantiere e delle compartimentazioni interne; Allestimento di cantiere temporaneo su area esterna e nell'immobile; Realizzazione degli impianti di cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico; Rimozione, deposito e ricollocamento in opera di mobilio, suppellettili e materiale vario; Scavo a sezione obbligata e ritombamento; Rimozione ed asporto di serramenti interni ed esterni; Smobilizzo	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
	del cantiere.		
Escavatore	Scavo a sezione obbligata e ritombamento.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento in conglomerato bituminoso.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa	Taglio di asfalto di carreggiata stradale interna.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Rullo compressore	Formazione di manto di usura e collegamento in conglomerato bituminoso.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

Il coordinamento generale della sicurezza in fase operativa è posto a carico dell'Appaltatore, in particolare del Datore di Lavoro, del Preposto alla Sicurezza da lui nominato per il cantiere, del Direttore Tecnico di Cantiere ed del Capocantiere. Essi dovranno operare in stretto accordo e collaborazione con il Coordinatore per la Sicurezza in fase Esecutiva e con i Responsabili della sicurezza della casa di riposo e dovranno informare tempestivamente tutti i soggetti coinvolti sulla situazione della sicurezza programmando con i medesimi le successive fasi realizzative, segnalando altresì immediatamente qualsiasi situazione di rischio e pericolo.

Ciascuna impresa operante in cantiere tramite il Datore di Lavoro, il Preposto alla Sicurezza da lui nominato per il cantiere, il Direttore Tecnico di Cantiere ed il Capocantiere è tenuta a rendere edotti i lavoratori circa i rischi specifici cui sono esposti in funzione delle mansioni loro affidate. Sono tenute altresì ad assicurare l'affissione dei cartelli in cantiere, ad esigere dalle persone interessate alle lavorazioni, nonché presenti in cantiere, il rispetto di tutte le norme e misure di prevenzione e protezione vigenti in materia di Sicurezza e previste dal presente Piano e da tutti i Piani Operativi di Sicurezza. Sono tenute a verificare le omologazioni, i collaudi e le verifiche dei macchinari, attrezzature ed impianti presenti in cantiere e ogni altro adempimento previsto dalle vigenti norme di legge ed in particolare dal D.Lgs. 81/2008. Anche i lavoratori autonomi dovranno attenersi scrupolosamente a quanto previsto dalle norme di legge in materia di sicurezza.

Dovendosi garantire la continuità nel funzionamento della struttura le lavorazioni a maggior impatto acustico o a creazione di polveri o odori dovranno essere preventivamente programmate con i responsabili del personale impiegato nell'immobile ed illustrate nel corso delle riunioni di coordinamento e sulla sicurezza convocate dal C.S.E. con la presenza di tutti i soggetti interessati (D.LL., Responsabile dei Lavori, Datori di Lavoro di tutto il personale impiegato, Datore di Lavoro di tutte le ditte operanti in cantiere, ecc.). In particolare il Responsabile della struttura dovrà emettere specifiche circolari per il personale al fine di fornire precise disposizioni riguardanti l'utilizzo del fabbricato e degli spazi esterni. Se necessario, determinate lavorazioni dovranno essere eseguite in particolari fasce di orario o in giornate prefestive o festive senza che l'Appaltatore possa richiedere maggiori oneri.

Inoltre l'Appaltatore dovrà garantire l'assenza di qualsiasi interferenza di tipo impiantistico con le porzioni dei vari immobili non interessate dalle lavorazioni in quel determinato momento durante tutto il periodo di attività del cantiere.

Di particolare importanza le riunioni di coordinamento sulla sicurezza che il C.S.E. convocherà in forma scritta ed al termine delle quali verrà redatto specifico verbale da far sottoscrivere a tutti i presenti.

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

E' prevista l'esecuzione di lavorazioni le quali possono interessare degli spazi fisici utilizzati abitualmente dall'utenza o comunque da persone estranee alle lavorazioni; pertanto dovrà essere posta particolare attenzione nella suddivisione di tali spazi e nella posa degli elementi di compartimentazione per evitare interferenze fra il cantiere e i fruitori dell'edificio.

Le operazioni di informazione, di coordinamento e di programmazione dell'attività del cantiere andranno svolte nella loro completezza prima dell'inizio delle lavorazioni contemperando le esigenze di tutti i soggetti interessati al fine di eliminare o, per quanto possibile, ridurre al minimo le interferenze e conseguentemente l'insorgere di situazioni di rischio e pericolo.

Si rileva che tutte le operazioni di tipo impiantistico dovranno garantire il perfetto funzionamento ed in sicurezza degli impianti ad uso della casa di riposo.

E' necessario inoltre che in ogni fase lavorativa sia limitato il più possibile il rischio di interferenza tra le lavorazioni e tra le diverse Imprese operanti in cantiere. Di seguito si riporta la procedura da seguire al fine di assicurare il corretto utilizzo delle parti comuni del cantiere con un'efficace informazione, coordinamento e vigilanza.

Durante l'esecuzione delle opere da parte dell'Impresa esecutrice e delle eventuali Imprese subappaltatrici e lavoratori autonomi, nonché al fine di evitare e/o limitare al massimo possibili interferenze tra le stesse Imprese e lavorazioni si prescrive:

- che ad inizio giornata lavorativa, nonché ogni qual volta si inizi una nuova fase, il Capocantiere dovrà dare opportuna informazione ai rispettivi capisquadra delle rispettive e reciproche lavorazioni. Sarà comunque compito dell'Appaltatore verificare con continuità durante la realizzazione dell'opera dell'avvenuta informazione delle maestranze e relazionare nel corso delle riunioni per il coordinamento e la sicurezza;
- ogni Impresa operante in cantiere è obbligata all'uso esclusivo delle proprie attrezzature e/o macchine operatrici e pertanto non dovrà prendere in prestito quanto di proprietà di altra Impresa;
- l'uso dei servizi igienici e dello spogliatoio di cantiere potrà essere utilizzato dalle varie maestranze operanti in cantiere previa informazione e coordinamento fra tutti i soggetti interessati.

Altresì l'utilizzo e l'organizzazione complessiva del cantiere e di ogni sua parte dovrà essere posta a conoscenza di ogni lavoratore con particolare riferimento ai transiti veicolari, alle movimentazioni orizzontali e verticali dei materiali, alle caratteristiche e all'utilizzo dei dispositivi di protezione collettiva e, più in generale, dovrà essere fornita ogni informazione utile al fine di prevenire l'insorgere di qualsiasi situazione di rischio e pericolo.

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

☒ Riunione di coordinamento

Descrizione:

Elencazione delle procedure da attivare:

dovrà essere pianificato il coordinamento prima dell'apertura del cantiere in modo da stabilire con quali regole verrà realizzato. Queste procedure dovranno ovviamente tenere conto delle eventuali richieste di integrazione e/o modifica al Piano di Sicurezza e Coordinamento formulate dall'Impresa assuntrice dei lavori, nonché dalle eventuali ditte in subappalto e dai lavoratori autonomi. Anche i singoli Piani Operativi di Sicurezza presentati dalle singole imprese operanti in cantiere dovranno risultare assolutamente coordinati fra di loro e coordinati perfettamente con il Piano di Sicurezza e Coordinamento (al riguardo il Datore di Lavoro dell'Appaltatore dovrà rilasciare apposita dichiarazione), e dovranno essere approvati dal C.S.E.

Attivazione della riunione periodica:

uno strumento fondamentale per la verifica del coordinamento delle misure di prevenzione e protezione è rappresentato dall'effettuazione di riunioni periodiche di coordinamento e sulla sicurezza convocate dal C.S.E. con la presenza dei responsabili della sicurezza di tutte le ditte operanti in cantiere e dei lavoratori autonomi, unitamente al Direttore dei Lavori, al Responsabile dei Lavori e, quando ritenuto necessario dal C.S.E., con la presenza dei Datori di Lavoro di tutto il personale impiegato nell'immobile oggetto delle lavorazioni.

Nel caso fossero presenti possibili interferenze durante l'esecuzione dei lavori con altri soggetti esterni i responsabili della sicurezza di queste realtà dovranno essere debitamente informati sulle caratteristiche delle lavorazioni e sui possibili rischi e pericoli in modo che essi adottino le necessarie misure preventive e protettive.

Nel corso delle riunioni oltre alla verifica di congruità dei Piani Operativi di Sicurezza elaborati dall'Impresa appaltatrice e/o dalle imprese subappaltatrici e alla loro integrazione nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, dovranno essere esaminate le problematiche emerse nel periodo antecedente, con particolare riferimento alle interferenze e al coordinamento e dovranno essere programmate e concordate tutte le operazioni da eseguirsi nell'immediato futuro.

In particolare si prescrive che dovrà essere eliminato o quanto meno limitato il più possibile ogni tipo di disturbo provocato dalle ditte esecutrici all'esterno del cantiere ed all'interno dei fabbricati (rumori, polveri, ecc.) e, se ritenuto necessario da parte del C.S.E., determinate lavorazioni dovranno essere svolte in particolare orario e/o in determinate giornate anche prefestive o festive senza che l'Appaltatore possa avanzare richieste economiche al riguardo.

Si procederà inoltre alla:

- valutazione delle principali misure di coordinamento (identificazione dei rischi dovuti alle interferenze) fra i lavori di diverse imprese ed all'eventuale uso comune di attrezzature;
- verifica periodica ed aggiornamento dei piani.

La frequenza con cui si terranno le riunioni di sicurezza deve essere rapportata allo svolgimento delle lavorazioni e comunque la prima riunione per il coordinamento si svolgerà prima dell'inizio effettivo delle lavorazioni stesse. Le riunioni saranno da considerarsi integrazioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento e pertanto tutte le decisioni che verranno prese in quella sede dovranno essere verbalizzate e sottoscritte da tutti i presenti e messe a conoscenza di tutte le parti interessate.

Sarà quindi responsabilità del Datore di Lavoro delle singole Imprese di informare dei contenuti delle riunioni di coordinamento e sicurezza le maestranze impiegate nel cantiere.

Prescrizioni ed obblighi generali:

il Datore di Lavoro di ogni impresa esecutrice, il Direttore Tecnico di Cantiere ed i Preposti alla sicurezza per conto delle singole Imprese, che dirigono o sovrintendono alle attività alle quali sono addetti i propri lavoratori subordinati, sono tenuti ad attuare il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i Piani Operativi di Sicurezza relativi e dovranno essere edotti ed attuare tutte le misure di prevenzione e protezione che si rendono necessarie a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e per la tutela della salute dei lavoratori.

Al riguardo la ditta Appaltatrice tramite il Datore di Lavoro, o persona da lui delegata, assumerà il compito del coordinamento delle Imprese e lavoratori autonomi contemporaneamente presenti e di attuazione delle necessarie misure atte a minimizzare i rischi derivanti dalla contemporaneità delle lavorazioni.

Si precisano inoltre i seguenti oneri relativi l'esecuzione dei lavori in sicurezza a carico dell'Impresa ed in particolare:

- l'impresa Appaltatrice dovrà farsi carico di informare preventivamente, ove previste, le Imprese Subappaltatrici ed i lavoratori autonomi dei rischi, delle prescrizioni, dei dispositivi di sicurezza e di quant'altro sia necessario adottare durante l'esecuzione delle lavorazioni e soprattutto quanto previsto dal Piano di Sicurezza e Coordinamento e dai vari Piani Operativi di Sicurezza. In particolare dovrà dare copia del Piano di Sicurezza e Coordinamento e del P.O.S. dell'Appaltatore al Responsabile per la sicurezza di ogni impresa subappaltatrice e ad ogni lavoratore autonomo. Pertanto è posto l'obbligo di rispettare i contenuti e le prescrizioni di tutti i Piani di Sicurezza operanti e di tutte le vigenti disposizioni di legge in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro a tutte le imprese interessate dalle lavorazioni. Dovrà altresì informare tutte le ditte e le persone interessate dalle lavorazioni delle risultanze e nonché dei contenuti delle riunioni di coordinamento e delle integrazioni e/o delle scelte adottate in detta sede;
- l'Impresa Appaltatrice dovrà redigere un programma lavori dettagliato (riportante i tempi, le maestranze, i mezzi d'opera particolari, ecc.) che preveda le lavorazioni da eseguirsi. Detto programma sarà parte integrante del Piano Operativo della Sicurezza redatto dalla medesima Impresa e dovrà essere approvato dal D.LL. e dal C.S.E. e dovrà essere costantemente aggiornato;
- per quanto di competenza il Direttore Tecnico di Cantiere, il Preposto alla Sicurezza, il R.S.P.P. e il R.L.S. per conto di ciascuna Impresa sono tenuti a rendere edotti i lavoratori circa i rischi specifici cui sono esposti in funzione delle mansioni loro affidate. Sono tenuti altresì ad assicurare l'affissione dei cartelli in cantiere, ad esigere dalle persone interessate alle lavorazioni, nonché presenti in cantiere, il rispetto di tutte le norme e misure di prevenzione e protezione vigenti in materia di Sicurezza e previste dal P.S.C. e dai P.O.S. Sono tenuti a verificare le omologazioni, i collaudi e le verifiche dei

macchinari, attrezzature ed impianti presenti in cantiere e verificare l'uso continuo e corretto di tutti i dispositivi di protezione individuali e collettivi.

Si precisa altresì che:

- le Imprese, con adeguato anticipo rispetto l'inizio dei lavori, sono tenute a rilasciare al Coordinatore per l'Esecuzione una dichiarazione circa il possesso e la regolarità normativa e funzionale di tutte le attrezzature e D.P.I. e D.P.C. previsti dai Piani di Sicurezza o comunque necessari all'esecuzione delle opere nel rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nonché sulle attività di informazione e formazione dei propri lavoratori sul tema generale della sicurezza e con specifico riferimento all'illustrazione e spiegazione del P.S.C. e dei P.O.S.;
- saranno da prevedersi, così come sopra già specificato, riunioni tra le parti interessate alle lavorazioni (Committente, Responsabile dei Lavori, Coordinatore per l'esecuzione dei Lavori, Direttore dei Lavori, Impresa, Imprese subappaltatrici, lavoratori autonomi, nonché le imprese impegnate in altre lavorazioni nelle immediate adiacenze, ecc.) con frequenza e comunque in forma straordinaria ogni qual volta il coordinatore per l'esecuzione dei lavori lo ritenesse necessario. Dette riunioni saranno da tenersi nel luogo e nell'orario previsto e comunicato dal coordinatore. Si precisa altresì che le parti interessate alle lavorazioni invitate alle riunioni, le quali abbiano delegato terzi alla partecipazione per proprio conto, non devono intendersi sollevate dai propri oneri ed obblighi di cui ai precedenti articoli;

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

Descrizione:

Ogni Datore di Lavoro dovrà consultare il proprio RLS sia in merito all'accettazione del PSC che in merito alla predisposizione dei contenuti del POS al fine di ottenere il suo assenso. Si sottolinea la necessità che il POS sia sottoscritto oltre che dal Datore di Lavoro, anche dal RLS. Tale procedura dovrà essere adottata anche nel caso di modifiche dei piani di sicurezza nel corso delle lavorazioni, che dovranno sempre ottenere l'accettazione da parte del RLS.

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Il Datore di Lavoro, il Preposto alla Sicurezza da lui nominato e il Direttore Tecnico di Cantiere ed il Capocantiere per conto di ciascuna Impresa sono tenuti a rendere edotti i lavoratori circa i rischi specifici cui sono esposti in funzione delle mansioni loro affidate anche in relazione all'organizzazione ed alle modalità operative inerenti le procedure di seguire in caso di emergenza.

Sono tenuti altresì ad assicurare l'affissione dei cartelli in cantiere, ad esigere dalle persone interessate alle lavorazioni nonché presenti in cantiere il rispetto di tutte le norme e misure di prevenzione e protezione vigenti in materia di Sicurezza e previste da tutti i Piani di Sicurezza operanti in cantiere. Sono tenuti a verificare le omologazioni, i collaudi e le verifiche degli estintori e dei macchinari, attrezzature ed impianti presenti in cantiere. Il Datore di Lavoro di ogni impresa operante in cantiere dovrà provvedere alla nomina di un responsabile per il cantiere per l'antincendio ed un responsabile per il primo soccorso da indicare nel rispettivo P.O.S.

Per quanto concerne l'organizzazione delle eventuali emergenze che si verificassero durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere gestite così come riportato nei rispettivi P.O.S. delle Imprese con una precisa individuazione delle procedure da seguire e delle operazioni da compiere anche in considerazione della natura e della gravità dell'evento; tali operazioni di emergenza dovranno essere tra loro coordinate tramite i responsabili della sicurezza della Ditta Appaltatrice.

CONCLUSIONI GENERALI

L'appaltatore, tutti i subappaltatori ed i lavoratori autonomi dovranno attenersi scrupolosamente a tutto quanto previsto dalle vigenti disposizioni di legge e dai piani di sicurezza operanti per il cantiere. Si evidenzia l'importanza del costante coordinamento fra tutte le imprese operanti e fra le imprese ed i soggetti estranei alle lavorazioni con i quali è possibile prevedere delle interferenze. Sia in fase di redazione dei vari piani di sicurezza, sia nel corso dei lavori, ogni aspetto di tipo organizzativo dovrà essere attentamente analizzato, programmato, eseguito e monitorato. Si pone altresì l'obbligo che tutti i soggetti preposti alla sicurezza nei diversi ruoli interni ed esterni al cantiere, si interfaccino costantemente con il CSE, lo mantengano informato e partecipino con assiduità alle riunioni di coordinamento e sulla sicurezza convocate dal CSE.

In particolare il Piano Operativo di Sicurezza, che dovrà essere redatto dall'Impresa esecutrice dei lavori e dalle ditte subappaltatrici, dovrà esplicitare in modo esecutivo tutte le modalità di attuazione degli interventi previsti dalle norme di legge e dal piano di sicurezza e coordinamento e dalle norme in materia di igiene e di sicurezza.

Di seguito si riportano i contenuti minimi che dovranno possedere i Piani Operativi di Sicurezza di tutte le Imprese operanti. Resta comunque inteso che i medesimi dovranno essere redatti così come previsto dal D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni e dovranno essere consegnati al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori prima dell'inizio delle lavorazioni di rispettiva competenza per l'approvazione. Inoltre i Piani Operativi di Sicurezza di tutte le ditte subappaltatrici dovranno essere esaminati e verificati dal datore di lavoro della ditta appaltatrice il quale dovrà certificare la completezza del documento e la congruità con gli altri Piani di Sicurezza e con il P.S.C.

In particolare dovrà contenere i seguenti elementi:

- comunicazione precisa e completa dei dati generali della ditta, di tutti i responsabili della gestione della sicurezza dell'azienda e del cantiere;
- elencazione precisa e completa di tutti i lavoratori che saranno impiegati nel cantiere con i relativi dati personali;
- individuazione precisa delle lavorazioni da eseguire, della composizione delle squadre lavorative e delle fasi di intervento;
- le misure generali di sicurezza del cantiere (conferma o modifica degli accessi, delimitazione di aree con rischi particolari, recinzioni, passaggi protetti, segnaletica, ecc.);
- la realizzazione e la manutenzione di tutti gli impianti di cantiere, con particolare riferimento all'impianto elettrico di cantiere e l'impianto di terra, con l'evidenza della dislocazione delle apparecchiature e delle loro caratteristiche; dovrà essere eseguito da ditta specializzata che dovrà rilasciare il certificato di conformità ed i relativi allegati così come previsto dal D.M. 37/2008;
- analisi preventive degli impianti presenti nelle aree interessate dalle lavorazioni, inclusi i sottoservizi e le linee aeree, al fine di individuare eventuali situazioni di rischio e pericolo, con l'evidenza delle misure da adottare, in particolare in relazione alle lavorazioni di scavo e di demolizione;
- l'evidenza dei DPI e dei DPC associati ai vari rischi di esposizione in relazione alle varie fasi lavorative;
- piano di emergenza mirato allo specifico cantiere contenente tutte le specifiche procedure da attuare in presenza di eventi gravi (infortunio, incendio, esplosione, ecc.);
- un piano di lavoro dettagliato e concordato con gli appaltatori, completo di una chiara descrizione delle modalità di esecuzione delle lavorazioni, della loro successione cronologica e delle attrezzature utilizzate;
- le procedure di sicurezza (misure preventive e protettive) da adottare associate alle varie fasi di lavoro, fino al completamento dell'opera e relative ai vari rischi da analizzare (caduta dall'alto e dei carichi, seppellimento, rumori, vibrazioni, movimentazione manuale dei carichi, ecc.);
- tutte le soluzioni da adottare per eliminare o quanto meno limitare al massimo i rischi dovuti alle interferenze fra i lavori svolti dalle ditte operanti in contemporanea in cantiere;
- le modifiche ed integrazioni (se necessarie) dei piani di emergenza;
- il flusso delle informazioni che deve essere garantito fino alla fine dei lavori;
- una valutazione del rischio di incendio e di evacuazione in caso di emergenza, evidenziando le misure e le procedure da adottare;
- una valutazione del rumore. In questa valutazione dovranno essere analizzati i rischi specifici legati ad esempio alle opere di demolizione. Il rapporto di valutazione, rapportato allo specifico cantiere ed

alle proprie scelte operative, dovrà tener presente dei tempi di esposizione e riportare le fonti documentali a cui si è fatto riferimento;

- piani specifici da affiancare al POS: Piano di Demolizione (con la precisazione delle modalità e della sequenza temporale delle lavorazioni e delle relative misure preventive e protettive adottate); Piano di Lavoro per l'eventuale rimozione e lo smaltimento dell'amianto (soggetto ad approvazione da parte dell'Autorità competente); Piano di Montaggio Uso e Smontaggio dei ponteggi (nel caso di realizzazione di ponteggi e/o di strutture a ponteggio per la movimentazione verticale dei carichi).

Prima dell'inizio delle lavorazioni, durante l'esecuzione delle medesime ed alla fine dei lavori ogni soggetto in qualsiasi modo e forma interessato alla sicurezza interna ed esterna al cantiere dovrà attenersi scrupolosamente a quanto previsto da D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

10

ELABORATO:

**DICHIARAZIONE DI NON
AGGRAVIO SUL SUPERAMENTO
DELLE BARRIERE
ARCHITETTONICHE**

**STUDIO ASSOCIATO SASCO**

Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

Incarico professionale di progettazione per il completamento dell'adeguamento della prevenzione incendi nel comprensorio di via Pascoli 31 a Trieste.

Il sottoscritto ing. Roberto Sasco titolare dello Studio Associato Sasco con ufficio a Trieste in via Torrebianca n.22, con la presente

dichiara

che l'intervento previsto non crea aggravio in relazione alle barriere architettoniche.

(ing. Roberto Sasco)

Area non soggette agli interventi in progetto

via Gambini

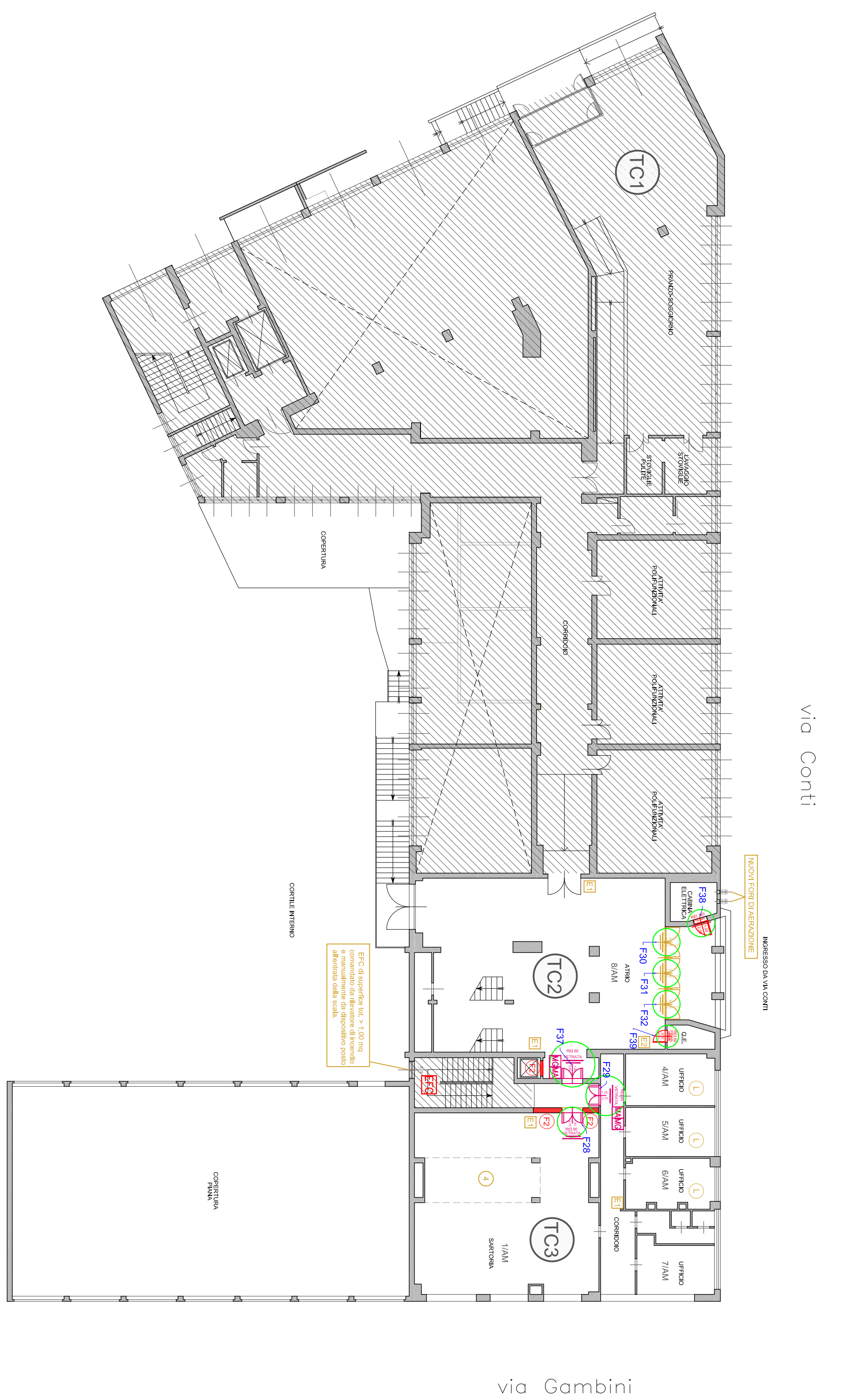


NOTA:
per la messa a norma di prevenzione
incendi per l'ascensore ed il montalettighe
è in corso separata pratica per i V.F.

Compartimentazione compreso
sacchetti per tubazione e condotte
poste a soffitto

Spostamento serbatoio grassi compreso
collari tagliafuoco su tubazione di scarico

© Copyright "Studio Associato Sacco" - A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo elaborato, con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza nostra autorizzazione. Qualora



Indicazione	Zona	Destinazione
TC1	lato via Conti	Cucine e bagno
TC2	lato via Conti	Atrio, uscite di emergenza
TC3	lato via Conti	Utensili
TC4	lato via Gambini	Attività embaulogorica

Area non soggette agli interventi in progetto

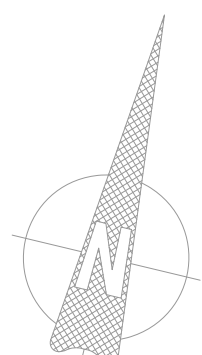
LEGENDA INTERVENTI IN PROGETTO

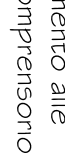
INTERVENTI EDILIZI

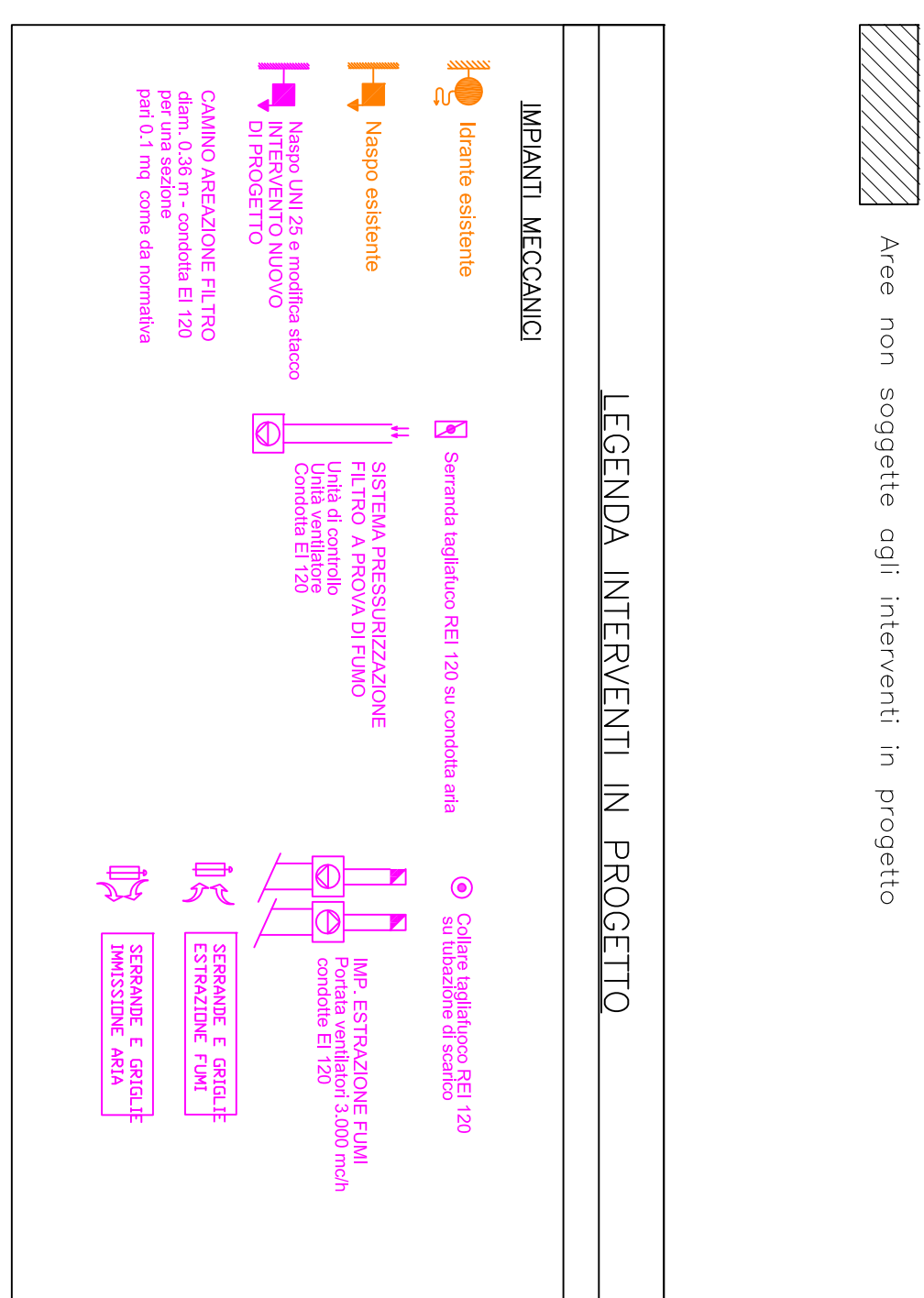
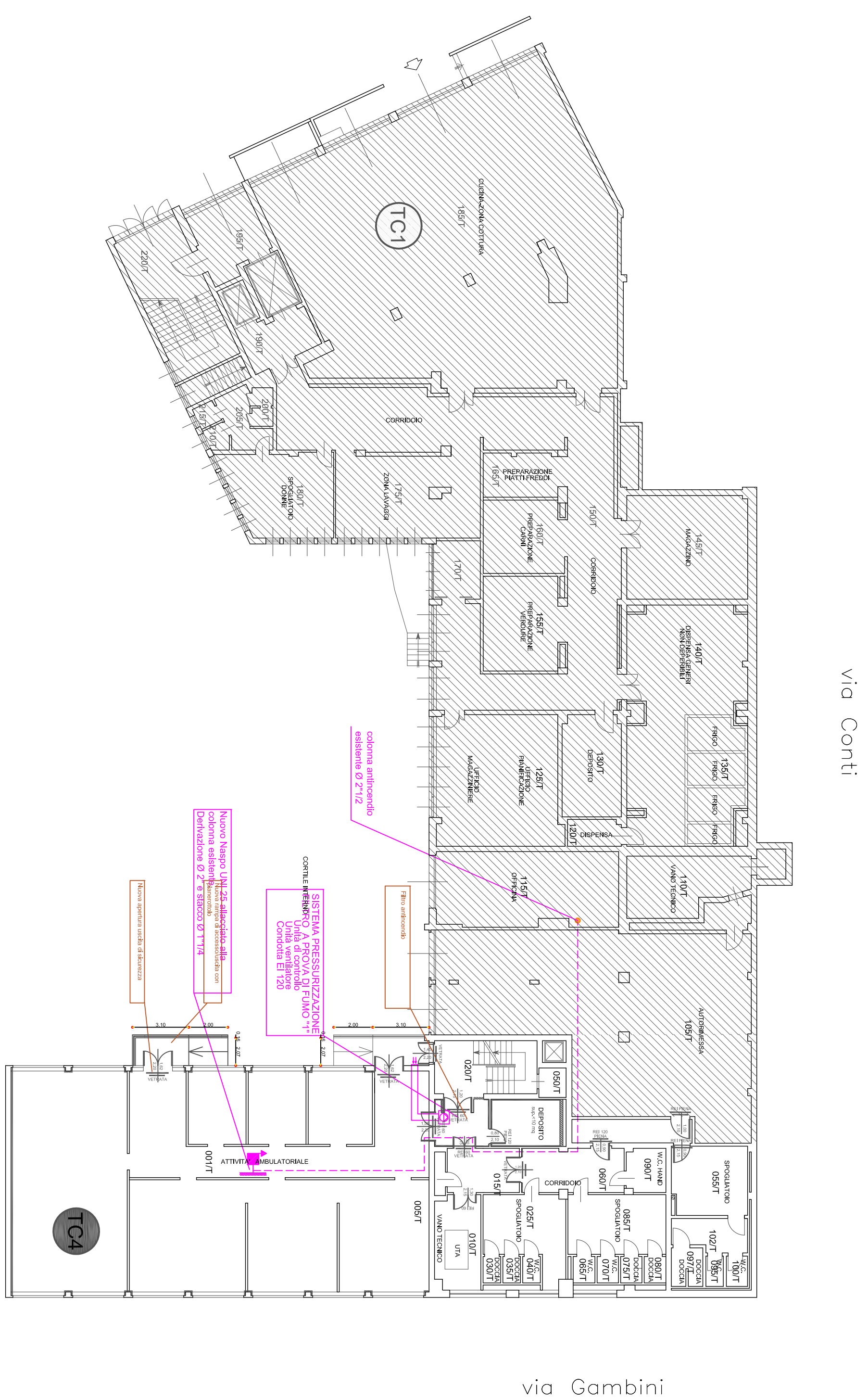
SERRAMENT

COMPARTIMENTAZIONE REI

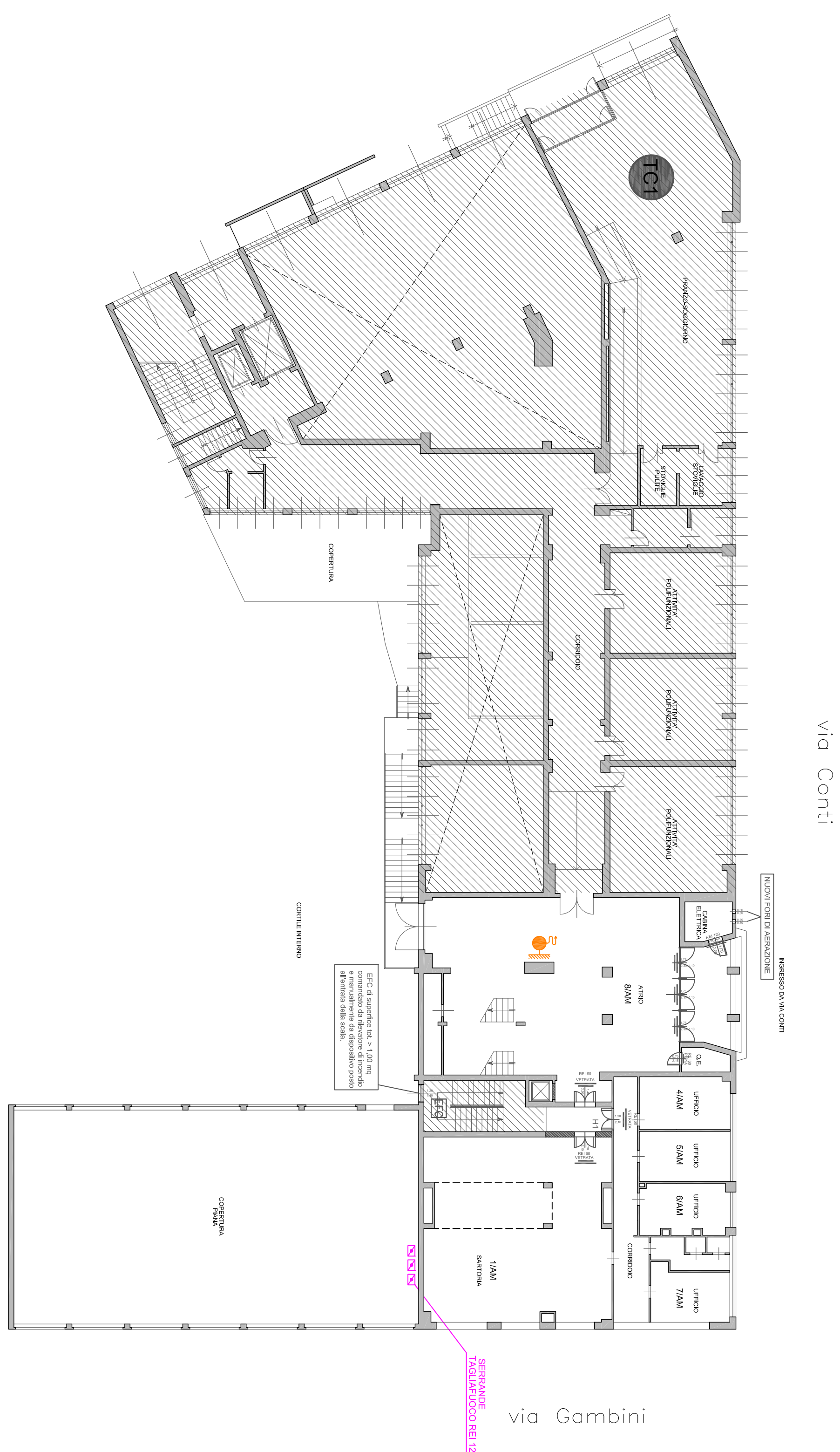
- [illegible]



LAVORO PER: Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e manutenzione del comprensorio di via Pascoli n. 31 a Treviso.		
TIPOLOGIA: EUROASINO: PROGETTO D'INTERVENTO OPERE EDILI EX COLLETO SAN GIUSTO PIANO TERRA RALIZATO	EUROASINO: EUROASINO: PROGETTO D'INTERVENTO OPERE EDILI EX COLLETO SAN GIUSTO PIANO TERRA RALIZATO	STUDIO ASSOCIATO SASCO Studio Tecnico d'Ingegneria e Architettura Ingeg. Edilizia e Roberto Sasso Via G. Ferrini, 272 - 34137 Treviso - CN (Tel. 0422/411033) P.IVA 02403440265 - Fax 0422/411034 - E-mail: studio@sasco.it
PER RILE: 4.8	SCAL: 1200	PROGETTO DEFINITIVO



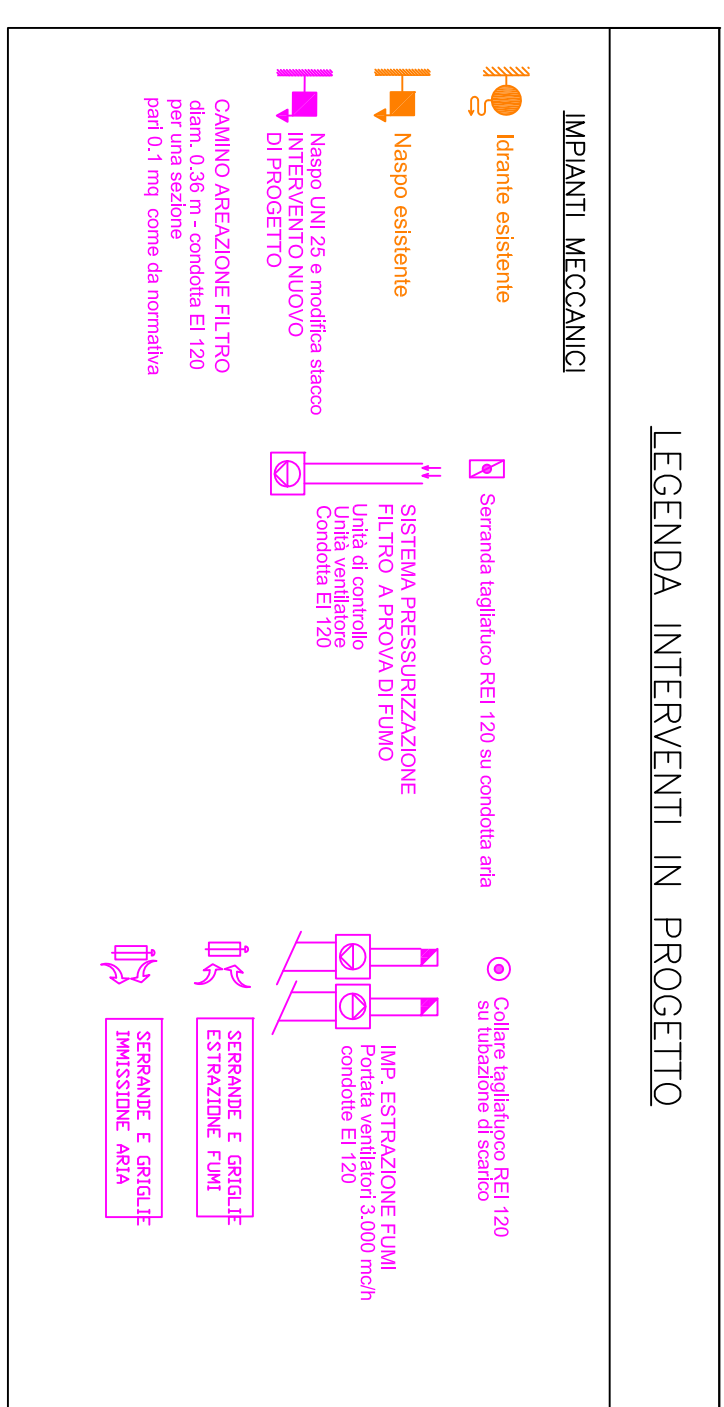
INTERVENTO: Lavori per il completamento dell'edilificando alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.3/1 a Trieste.	 ITS AZIENDA PUBBLICA A SERVIZI ALLA PERSONA Via P. Pascoli, 3/1 - 34139 Trieste Tel. 0422/376200-376201
TAVOLA: ELABORATO: PROGETTO INTERVENTO IMPIANTI MECCANICI EX COLLEGGIO SAN GIUSTO PIANO TERRA	 STUDIO ASSOCIATO SASCO Studio Tecnico d'ingegneria e Architettura 10090, Egozzano di Roberto Sasso Via S. Maria, 11 - 34139 Trieste Tel. 0422/377211 Fax 0422/377429 E-mail: sas@studiosasco.com
5.6 SCALE: 1:200 PROGETTO DEFINITIVO	
PROF. ARTE:	



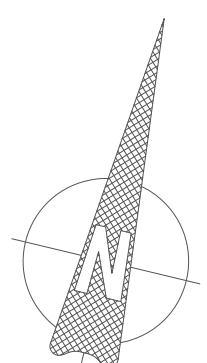
via Conti

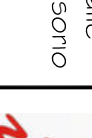
MONDADO DA VIA CONTINUA
NUOVI PORE DI AERAZIONE

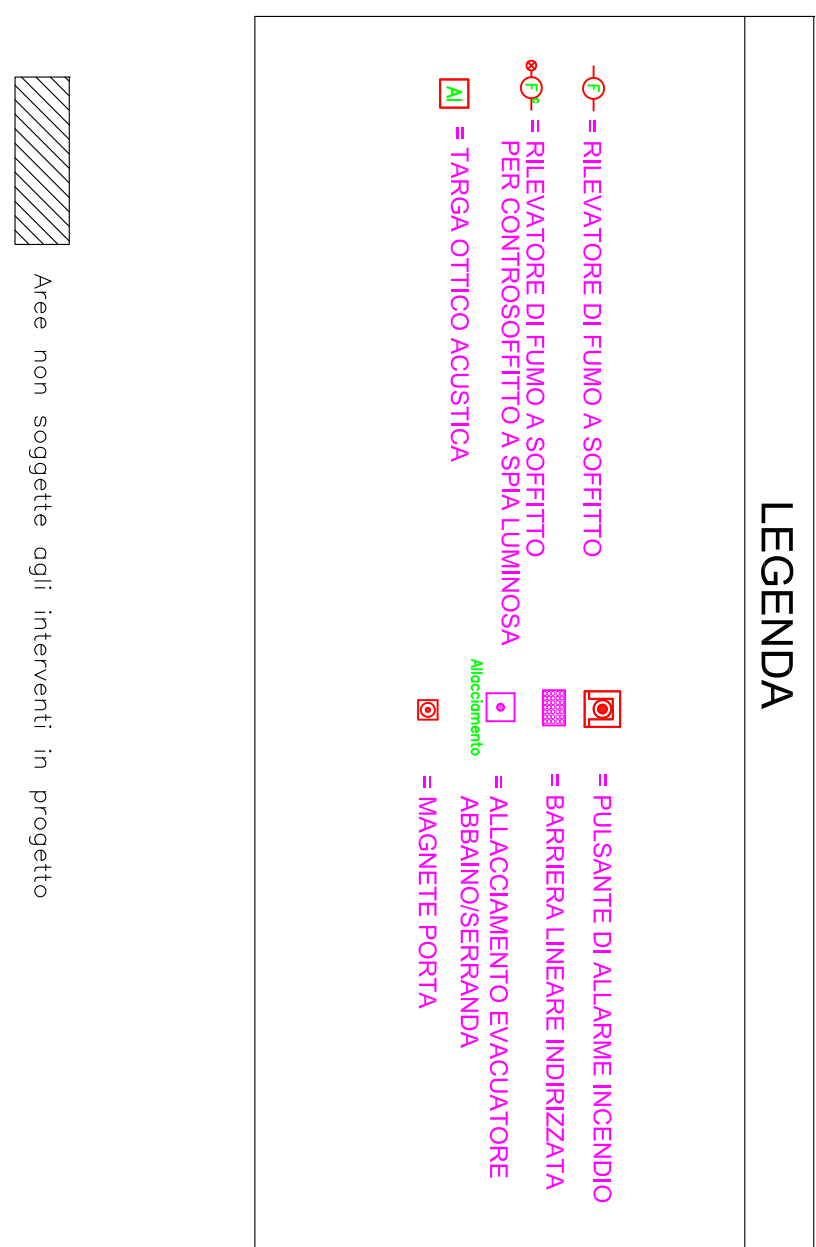
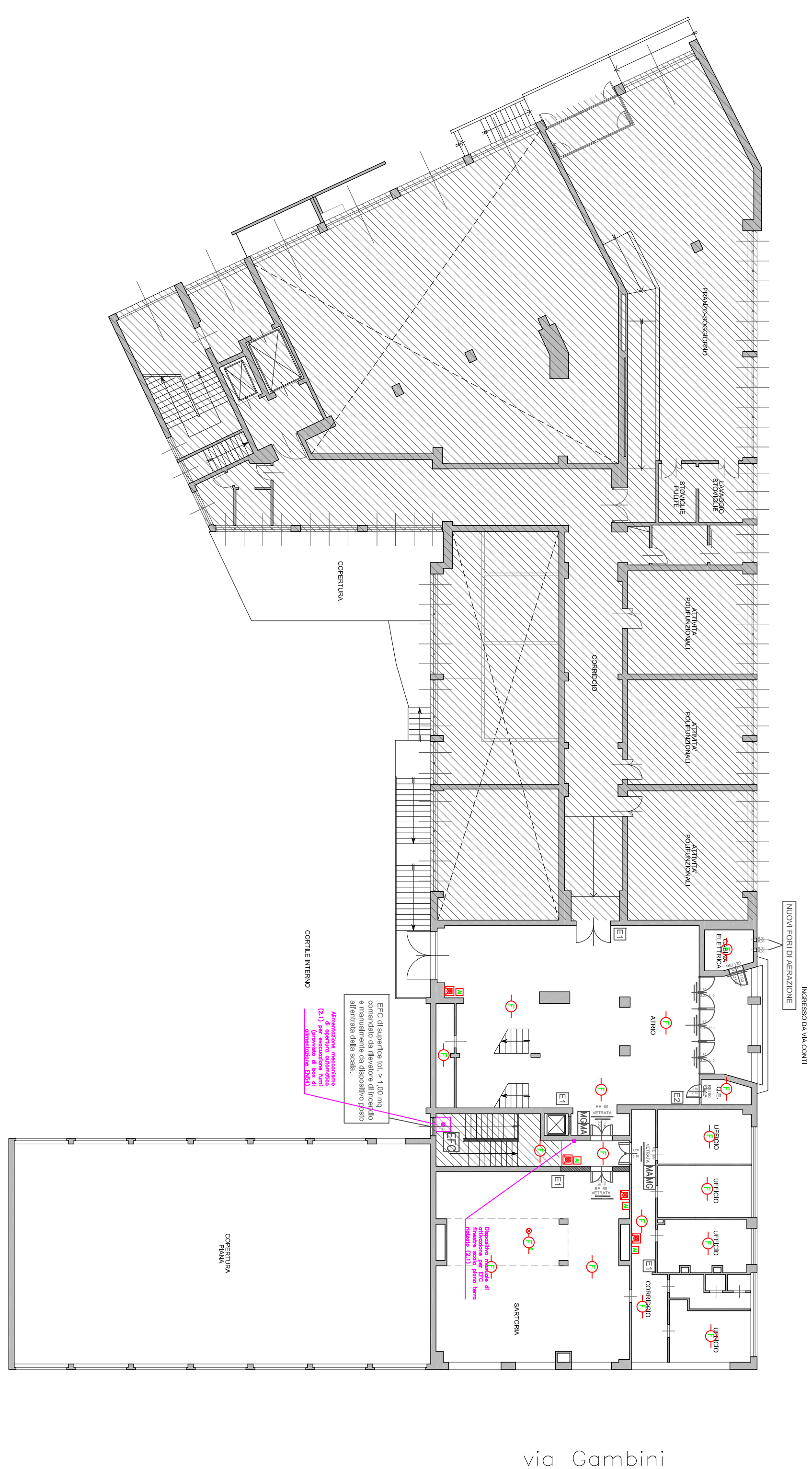
via Gambini



Aree non soggette agli interventi in progetto



INTERVENIRE: Lavori per il completamento dell'addebiatamento alle normative di sicurezza e antiscivolo nel comprensorio di via Pescioni n.3/1 a Trieste.	ITS AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA via Trieste 100 - 34100 Trieste tel. 0432/765022-23
ITALIACA ELABORATO: PROGETTO D'INTERVENTO IMPIANTI MECCANICI EX COLLEGGIO SAN GIUSTO PIANO TERRA RALIZATO	 STUDIO ASSOCIATO SASCO Studio Tecnico di Progettazione e Realizzazione Ing. Evaristo & Roberto Sasco via Torricella 27/2 - 34137 Trieste - C.A.P. 34100 - 0432/262323 tel. 0432/262323 - Fax 0432/349110 - e-mail: sasco@studio-sasco.com
5.7 SCALE 1/200	PROGETTO DEFINITIVO
DELEGAZIONE	Il Collegio della Anzianità Signora, a cui sono state affidate le progettazioni e la direzione dei lavori, ha autorizzato il presente progetto, con l'incarico di progettare e di realizzare, con i mezzi propri, l'opera di cui è prevista la realizzazione. Gli autori del presente progetto si assumono la responsabilità di quanto è contenuto nel presente progetto e di quanto è contenuto nel presente progetto.



INTERVENTO: Lavori per il completamento dell'edilizia di servizio alle normative di sicurezza e antincendio del comprensorio di via Pascoli n.3/1 a Treviso.	
TAVOLA	ELABORATO: PROGETTO FINITERNO IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO EX COLLETTORI SAN GIUSTO PIANO TERZA RALIZAZIO
DEF. FILE	SCALE 1/200



STUDIO ASSOCIATO SASNO

Studio Tecnico di progettazione e architettura
 Pavia, Eindhoven & Bologna, Milano

via G. Cesare 27/28 - 27101 PAVIA - Tel. 0321/267711
 Fax: 0321/267712 - P. IVA 02073470271

Per informazioni: info@studioassociato.it



ITIS

AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA

via F.lli Rossini 10 - 31043 Treviso - Tel. 0422/491111
 Fax: 0422/491112 - P. IVA 00728020265

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTO:

Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Trieste.



ITIS
AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA
via Pascoli 31, 34129 - Trieste
P.IVA: 00278250329

TAVOLA:

14.1

ELABORATO:

**RELAZIONE
(PRATICA VV.F.)**



STUDIO ASSOCIATO SASCO
Studio Tecnico d'Ingegneria e d'Architettura
ingg. Edoardo & Roberto Sasco

via di Torre Bianca, 22 - 34132 Trieste - Cod. Fisc. e P.IVA 00714160322
Tel. 040-3476316 Fax 040-3491048 e-mail: studio@ingsasco.it

RIF. FILE:

SCALA: -

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SULLA SICUREZZA ANTINCENDIO

PREMESSA

L'Azienda Pubblica di Servizi alla Persona ITIS di Trieste sita all'interno del Comprensorio in via Pascoli n°31 fornisce servizi specializzati di assistenza alberghiera, tutela e assistenza sanitaria alle persone di tipo semiresidenziale e residenziale per persone autosufficienti e non autosufficienti.

Nel comprensorio sono localizzati due edifici. L'edificio principale, cosiddetto "Edificio Storico", è un edificio d'epoca, di pregio storico-architettonico, vincolato ai sensi del D.L. n. 42 dd. 22.01.2004, che si sviluppa su n. 4 piani fuori terra e su un piano seminterrato e presenta una forma planimetrica ad "H" con copertura a falde oblique. Esso risulta collegato attraverso un corridoio posto al piano seminterrato ad un fabbricato cosiddetto "ex Collegio San Giusto", realizzato in epoca più recente, che presenta una forma planimetrica irregolare ed anch'esso si sviluppa con n.4 piani fuori terra.

L'area esterna a servizio del complesso edilizio è sistemata in gran parte a giardino con n.3 accessi/uscite sulla via pubblica.

Nell'edificio "Edificio Storico" al piano seminterrato si trovano localizzati vani adibiti a depositi, archivi, locali tecnici e spogliatoi; al piano terra risultano collocati i servizi comuni ed amministrativi; ai piani superiori le residenze per gli ospiti.

Nell'edificio "ex Collegio San Giusto" al piano seminterrato sono collocati vani tecnici; al piano terra la cucina dell'intero comprensorio, la zona ristorazione, un'autorimessa, locali adibiti ad ufficio, locali adibiti ad attività ambulatoriale (palestra fisioterapia); ai piani superiori le residenze per gli ospiti.

Per l'attività 68.5.C "Strutture sanitarie con oltre 100 posti letto" presente all'interno dell'edificio "ex Collegio San Giusto" è stato emesso parere favorevole con nota ufficiale U.0010682.19-07-2023 e sono in corso i lavori di adeguamento antincendio; è stata redatta una tavola, allegata alla presente relazione, con evidenziate le zone d'intervento del presente progetto di prevenzione incendi.

Per l'attività 68.5.C "Strutture sanitarie con oltre 100 posti letto" presente all'interno dell'edificio "Edificio Storico" è stata redatta una tavola, allegata alla presente relazione, con evidenziate tutte le zone dotate di Nulla Osta al proseguimento dell'attività da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Trieste, le zone per cui è stata presentata una SCIA (Segnalazione Certificata di Inizio Attività) che sono in fase di conclusiva del processo autorizzativo di prevenzione incendi con il rilascio dei Certificati di Prevenzione Incendi e le zone di intervento del presente progetto di prevenzione incendi.

Le attività restanti soggette a controllo dei vigili del fuoco non sono oggetto della presente relazione di prevenzione incendi.

Le zone oggetto del presente progetto di prevenzione incendi, per cui si prevedono interventi di adeguamento antincendio in conformità al Titolo III allegato I del D.M. 25.03.2015, sono:

- Zona di intervento 1: Locali Deposito di superficie minore a 10 mq e di superficie minore a 50 mq, Corridoi e Vano Scala A protetto, del piano Seminterrato dell'edificio "Edificio Storico";
- Zona di intervento 2: Locali Deposito (Deposito, Archivio, Magazzino, Lavanderia) di superficie minore a 10 mq e di superficie minore a 50 mq, Corridoio, Vano Tecnico, Centrale Telefonica, Vano Ricovero Salme, Atrio, Vani Scala C e D protetti, del piano Seminterrato dell'edificio "Edificio Storico";
- Zona intervento 3: Attività separata e non oggetto di valutazione del presente progetto;
- Zona di intervento 4: Locali Deposito di superficie minore a 10 mq e di superficie minore a 50 mq, Disimpegno, Vano Ambulatorio, Vani Ufficio, Vano Scala A protetto e Corridoio protetto, del piano Terra dell'edificio "Edificio Storico";
- Zona di intervento 5: Locali Deposito (Biancheria pulita, Transito Biancheria) di superficie minore e superiore a 50 mq adiacenti al Vano Scala B protetto, del piano Terra dell'edificio

- “Edificio Storico”;
- Zona di intervento 6: Locali Deposito (Archivi) di superficie minore e superiore a 10 mq adiacenti al Vano Scala C protetto del piano Terra dell'edificio “Edificio Storico”, Vano Tecnico, Vano Spogliatoio, Vani Ufficio e Salone Ingresso principale, del piano Terra dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 7: Locale Deposito di superficie minore a 10 mq, Corridoio, Uffici, Vani wc e Vani Ufficio adiacenti al Vano Scala D, del piano Terra dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 8: Locale Deposito di superficie maggiore a 50 mq, Corridoio e vani non in uso adiacenti al Vano Scala F, del piano Terra dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 9: Locali Deposito (Deposito pulito e sporco) di superficie minore a 10 mq, Vano Pulizia Persone, Vani Filtro a Prova di Fumo e Vano Soggiorno Pranzo (luogo sicuro), Vano Scala Protetto A e Servizi Igienici, del piano Primo dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 10: Vano Sala Maggiore (luogo sicuro) adiacente ai Vani Scala protetti C e D, del piano Primo dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 11: Locali Deposito (Deposito pulito e sporco) di superficie minore a 10 mq, Vano Pulizia Persone, Vani Filtro a Prova di Fumo e Vano Soggiorno Pranzo (luogo sicuro), Vano Scala Protetto A e Servizi Igienici, del piano Secondo dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 12: Vano Soggiorno Pranzo (luogo sicuro) adiacente ai Vani Scala protetti C e D, del piano Secondo dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 13: Locali Deposito (Deposito pulito e sporco) di superficie minore a 10 mq, Vano Pulizia Persone, Vani Filtro a Prova di Fumo e Vano Soggiorno Pranzo (luogo sicuro), Vano Scala Protetto A e Servizi Igienici, del piano Terzo dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 14: Locali Deposito (Depositi, Deposito pulito e sporco) di superficie minore a 10 mq e minore a 50 mq, Vano tecnico, Vuotatoio, Stanze adibite a Degenze (posti letto) e Vano Soggiorno pranzo adiacenti al Vano Scala Protetto C, del piano Terzo dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 15: Vano Soggiorno Pranzo (luogo sicuro) adiacente ai Vani Scala protetti C e D, del piano Terzo dell'edificio “Edificio Storico”, Filtro;
 - Zona di intervento 16: Stanze adibite a Degenze (posti letto), Vano Tecnico e Vano Soggiorno Pranzo adiacenti al Vano Scala Protetto D, del piano Terzo dell'edificio “Edificio Storico”;
 - Zona di intervento 17: Adeguamento dell'anello dell'impianto idrico antincendio idranti-naspi posto al piano Seminterrato dell'Edificio Storico e interrato nella viabilità interna del comprensorio e nei cunicoli di collegamento con l'edificio “ex Collegio San Giusto”;
 - Intervento 18: impianto EVAC;
 - Zona di intervento 19: Vani tecnici, Corridoio, del piano Seminterrato dell'edificio “ex Collegio San Giusto”;
 - Zona di intervento 20: Vani Attività Ambulatoriale, Deposito di superficie minore a 10 mq, Spogliatoi e Vano Filtro a Prova di fumo, del Piano Terra dell'edificio “ex Collegio San Giusto”;
 - Zona di intervento 21: Locale Filtro a Prova di fumo della scala, Atrio ingresso, Uffici, Sartoria, Corridoio, del piano terra rialzato dell'edificio “ex Collegio San Giusto”.

Tutti gli interventi di adeguamento di prevenzione incendi saranno realizzati in conformità all'articolo 2 del D.M. 19 marzo 2015 ed alle normative di prevenzione incendi in vigore.

RELAZIONE TECNICA

IN CONFORMITA' ALL'ALLEGATO I TITOLO III DEL D.M. 19 MARZIO 2015

STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI IN REGIME DI RICOVERO OSPEDALIERO E/O IN REGIME RESIDENZIALE A CICLO CONTINUATIVO E/O DIURNO

13 DEFINIZIONI E CLASSIFICAZIONI

13.1 Termini, definizioni e tolleranze dimensionali

1. Per i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali si rimanda a quanto emanato con decreto del Ministro dell'interno del 30 novembre 1983.

2. Ai fini delle presenti disposizioni, si definisce inoltre:

a) **CORRIDOIO CIECO**: corridoio o porzione di corridoio dal quale è possibile l'esodo in un'unica direzione. La lunghezza del corridoio cieco va calcolata dall'inizio dello stesso fino all'incrocio con un corridoio dal quale sia possibile l'esodo in almeno due direzioni, o fino al più vicino luogo sicuro o via di esodo verticale.

b) **ESODO ORIZZONTALE PROGRESSIVO**: modalità di esodo che prevede lo spostamento dei degenti in un compartimento adiacente capace di contenerli e proteggerli fino a quando l'incendio non sia stato domato o fino a che non diventi necessario procedere ad una successiva evacuazione verso un luogo sicuro.

c) **PERCORSO ORIZZONTALE PROTETTO**: percorso di comunicazione protetto da elementi con caratteristiche di resistenza al fuoco adeguata, con funzione di collegamento tra compartimenti o di adduzione verso un luogo sicuro.

d) **PIANO DI USCITA DALL'EDIFICIO**: piano dal quale sia possibile l'evacuazione degli occupanti direttamente in un luogo sicuro all'esterno dell'edificio, anche attraverso percorsi orizzontali protetti.

e) **SCALA DI SICUREZZA ESTERNA**: scala totalmente esterna, rispetto al fabbricato servito, munita di parapetto regolamentare e realizzata secondo i criteri sotto riportati:

-i materiali devono essere incombustibili ai fini della reazione al fuoco;

-la parete esterna dell'edificio su cui è collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere, per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5 m per ogni lato, requisiti di resistenza al fuoco almeno REI 60. In alternativa la scala esterna deve distaccarsi di 2,5 m dalle pareti dell'edificio e collegarsi alle porte di piano tramite passerelle protette con setti laterali, a tutta altezza, aventi requisiti di resistenza al fuoco pari a quanto sopra indicato. Sono consentite scale adiacenti a pareti che presentino aperture e/o finestre di locali o camere, ad eccezione dei locali a rischio specifico, a condizione che detti locali o camere siano realizzati con strutture di separazione verso la restante attività (pareti, solai e porte dotate di autochiusura) con caratteristiche REI/EI congruenti con la classe di resistenza al fuoco dei locali o camere interessati.

f) **APPARECCHIATURA AD ALTA ENERGIA DI TIPO IONIZZANTE**: apparecchiatura in grado di accelerare particelle ad energia superiore a 10 MeV, per la quale non è pertanto possibile escludere a priori la presenza di radioattività, nei pressi della apparecchiatura, anche dopo lo spegnimento della stessa (ciclotroni per la produzione di radio farmaci, betatroni e simili).

g) **APPARECCHIATURA AD ELEVATA TECNOLOGIA**: apparecchiatura in grado di accelerare particelle ad energia non superiore a 10 MeV, per la quale è pertanto possibile escludere a priori la presenza di radioattività, nei pressi della apparecchiatura stessa, ovvero macchina magnetica che non produce radiazioni ionizzanti (risonanza magnetica, tomografia computerizzata e simili).

h) **DISIMPEGNO**: locale, anche privo di aerazione, delimitato da elementi con caratteristiche di resistenza al fuoco adeguata.

13.2 - Classificazione delle aree delle strutture sanitarie

1. Le aree delle strutture sanitarie, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A - aree od impianti a rischio specifico, classificati come attività soggette ai controlli del Corpo

nazionale dei vigili del fuoco ai sensi dell'allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151 (impianti di produzione calore, gruppi elettrogeni, autorimesse, ecc.);

Tipo B - aree a rischio specifico accessibili al solo personale dipendente (laboratori di analisi e ricerca, depositi, lavanderie, ecc.) ubicate nel volume degli edifici destinati, anche in parte, ad aree di tipo C, D1, D2 ed F;

Tipo C - aree destinate a prestazioni medico-sanitarie di tipo ambulatoriale (ambulatori, centri specialistici, centri di diagnostica, consultori, ecc.) in cui non è previsto il ricovero;

Tipo D1 - aree destinate a ricovero in regime ospedaliero e/o residenziale;

Tipo D2 - aree adibite ad unità speciali (terapia intensiva, neonatologia, reparto di rianimazione, sale operatorie, terapie particolari, ecc.);

Tipo E - aree destinate ad altri servizi pertinenti (uffici amministrativi, scuole e convitti professionali, spazi per riunioni e convegni, mensa aziendale, spazi per visitatori inclusi bar e limitati spazi commerciali). Gli uffici, sino ad un massimo complessivo di 25 persone, non costituiscono aree di Tipo E se presenti nelle aree di altro tipo. Le aule didattiche/riunione, fino a 25 persone, non costituiscono aree di Tipo E se presenti nelle aree di Tipo B, C, D1 e D2. Le mense aziendali, fino a 25 persone e con eventuale annessa cucina alimentata solo elettricamente, non costituiscono aree di Tipo E se presenti nelle aree di Tipo C, D1 e D2.

Tipo F - aree destinate a contenere apparecchiature ad elevata tecnologia oppure sorgenti di radiazioni ionizzanti (sorgenti radioattive, apparecchiature o dispositivi contenenti sorgenti radioattive, apparecchiature ad alta energia di tipo ionizzante e simili) che siano soggette ai provvedimenti autorizzativi di nulla osta per impiego di categoria A e B, ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, come integrato dal decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241 e successive modifiche e integrazioni. Sono ricompresi i limitati posti di degenza annessi a dette aree.

13.3 Rinvio a norme e criteri di prevenzione incendi

1. Per le aree di tipo A ed E, salvo quanto diversamente previsto nella presente regola tecnica, si applicano le specifiche disposizioni di prevenzione incendi o, in mancanza di esse, i criteri tecnici generali di prevenzione incendi di cui all'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

2. Per le aree di Tipo F, salvo quanto diversamente previsto nel presente Allegato, si applicano le misure di prevenzione e protezione antincendio derivanti dalla applicazione dell'allegato I, lettera A, del decreto del Ministro dell'interno del 7 agosto 2012 ed indicate nei provvedimenti autorizzativi di nulla osta per impiego di categoria A e B di sorgenti di radiazioni ionizzanti, ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, come integrato dal decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241 e successive modificazioni.

14 UBICAZIONE

14.1 Generalità

Il comprensorio è collocato a Trieste ed è delimitato da via Pascoli, via Conti, via Gambini.

L'accostamento dei mezzi VVF all'edificio "Edificio Storico" ed all'edificio "ex Collegio San Giusto" è consentito dalla viabilità interna asfaltata.

I due edifici del comprensorio sono di tipo isolato, compartimentati, e la comunicazione tra gli stessi avviene esclusivamente attraverso un cunicolo interrato di servizio a quota piano seminterrato.

14.2 Separazioni - Comunicazioni

Con riferimento all'edificio "Edificio Storico":

a) non sono previste comunicazioni con attività ad esse non pertinenti;

b) le comunicazioni esistenti e di progetto con attività pertinenti avverranno nel rispetto del punto 15.3 del D.M. 19 marzo 2015;

c-d) non sono previste nuove attività soggette a controllo di prevenzioni incendi e quelle esistenti come l'auditorium avvengono a mezzo filtri a prova di fumo.

Con riferimento all'Edificio ex “Collegio San Giusto”:

- a) non sono previste comunicazioni con attività ad esse pertinenti;
- b) le comunicazioni esistenti e di progetto con attività pertinenti avverranno nel rispetto del punto 15.3 del D.M. 19 marzo 2015; per i locali adibiti ad attività ambulatoriale (ex palestra fisioterapica Università degli Studi di Trieste) al piano terra, per cui è prevista la futura gestione diretta da parte dell'ASP ITIS sarà realizzato un filtro a prova di fumo REI 60;
- d) non sono previste nuove attività soggette a controllo di prevenzioni incendi.

15 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

15.1 Resistenza al fuoco delle strutture e dei sistemi di compartimentazione

L'edificio “Edificio Storico” è costituito per la parte storica da murature portanti in pietra e solai lignei oppure volte in cotto, per la parte di recente costruzione da colonne/travi in acciaio e solai in lamiera grecata con getto in c.a.

L'edificio “ex Collegio San Giusto” è costituito da murature portanti in laterizio e cls, travi e pilastri in cls e solai in laterocemento.

Per edifici di altezza antincendio inferiore a 24 metri le strutture e le compartimentazioni devono avere una resistenza al fuoco non inferiore a REI 60 per i piani interrati e REI 30 per i piani fuori terra.

Ai fini di garantire la resistenza REI adeguata e rispettosa della norma, nelle zone di intervento di progetto saranno effettuate le seguenti lavorazioni:

- i solai lignei saranno protetti con controsoffitto antincendio;
- i solai in lamiera grecata con getto ed in laterocemento saranno protetti con controsoffitto antincendio;
- le volte in cotto saranno trattate con intonaco o vernice intumescente antincendio;
- colonne e travi in acciaio a vista saranno protette con vernice intumescente o saranno protette con lastre antincendio.

In tal modo, le strutture delle zone di intervento di entrambi gli edifici acquisiranno caratteristiche di resistenza al fuoco non REI 60 al piano seminterrato e REI 30 ai piani superiori.

Per i locali deposito delle zone di intervento si rimanda al paragrafo 17.2 della relazione di prevenzione incendi.

15.2 Reazione al fuoco dei materiali

Le strutture di compartimentazione interne degli edifici “Edificio Storico” e “Collegio San Giusto” sono realizzate con i seguenti materiali:

- pareti in pietra o laterizio esistenti rivestite di intonaco su entrambi i lati;
- setti in calcestruzzo esistenti;
- serramenti interni tagliafuoco esistenti REI 60, REI 90 o REI 120.

Nelle nuove aree di intervento di progetto si prevede:

- l'installazione di serramenti interni aventi resistenza al fuoco non inferiore a REI 60;
- l'installazione in tutti i corridoi, negli atri, nei disimpegni, nelle scale e nei percorsi passaggi in genere, di materiali di classe 1 impiegati in ragione del 50% massimo della superficie totale mentre per le restanti parti saranno impiegati materiali incombustibili. L'installazione di materiali aventi una reazione al fuoco inferiore saranno consentiti solo per quelli indicati con (2) nella tabella del D.M. 19 marzo 2015 nel rispetto delle prescrizioni dell'articolo 15.2

- paragrafo a);
- l'installazione negli altri ambienti di materiali aventi una reazione al fuoco inferiore saranno consentiti solo per quelli indicati con (2) o (3) nella tabella del D.M. 19 marzo 2015 nel rispetto delle prescrizioni dell'articolo 15.2 paragrafo b);
 - l'installazione in tutti i corridoi, negli atrii, nei disimpegni, nelle scale e nei percorsi passaggi in genere, di materiali isolanti classificati A2-s1d0, A2-s1d1 (escluso a soffitto), A2-s2d0, B-s1d0, B-s1d1 (escluso a soffitto) impiegati in ragione del 50% della superficie totale mentre per le restanti parti saranno impiegati materiali incombustibili. L'installazione di materiali aventi una reazione al fuoco inferiore saranno consentiti solo per quelli indicati con (6) o (7) nella tabella del D.M. 19 marzo 2015 nel rispetto delle prescrizioni dell'articolo 15.2 paragrafo c); nel caso di materiali isolanti in vista con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme saranno ammesse classi di reazione al fuoco 0-1,1-0,1-1;
 - l'installazione in tutti gli altri ambienti, di materiali isolanti classificati A2-s1d0, A2-s1d1, A2-s2d0, A2-s2d1, A2-sd3d0, A2-s3d1, B-s1d0, B-s1d1 (escluso a soffitto), B-s2d0, B-s2d1 (escluso soffitto). L'installazione di materiali aventi una reazione al fuoco inferiore saranno consentiti solo per quelli indicati con (9) o (10) o (11) nella tabella del D.M. 19 marzo 2015 nel rispetto delle prescrizioni dell'articolo 15.2 paragrafo d); nel caso di materiali isolanti in vista con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme saranno ammesse classi di reazione al fuoco 0-1,1-0,1-1.
 - i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi) avranno reazione al fuoco 1;
 - i mobili imbottiti avranno reazione al fuoco 1 IM;
 - le sedie non imbottite avranno reazione al fuoco non superiore a 2;
 - i rivestimenti lignei mantenuti saranno verniciati con prodotti reazione al fuoco 1.

15.3 Compartimentazione

All'interno dell'edificio "Edificio Storico" sono presenti le seguenti aree:

- di tipo B al piano seminterrato, terra, primo, secondo e terzo;
- di tipo C che sono suddivise in compartimenti, distribuiti sul medesimo livello, di superficie singola inferiore a 1500 mq al piano interrato, terra e secondo;
- di tipo D suddivise in compartimenti, distribuiti sul medesimo livello di superficie singola inferiore a 1000 mq al piano primo, secondo e terzo;
- di tipo E al piano seminterrato, terra, primo e secondo.

Gli interventi di progetto prevedono l'adeguamento antincendio per alcuni compartimenti di tipo B (deposito) esistenti, la realizzazione di nuovi compartimenti di tipo B (deposito) e prevedono il completamento dei lavori di adeguamento dei compartimenti di tipo C e D e luoghi sicuri già previsti nella relazione generale di prevenzione incendi del 2008.

Tutti i compartimenti rispetteranno le superfici massime sopra descritte.

Si riporta un estratto dei compartimenti dell'edificio "Edificio Storico" presenti ai piani distinguendo tra compartimenti già autorizzati e compartimenti che sono oggetto di adeguamento e rientrano nelle aree di intervento di progetto. Per semplificazione sono stati mantenuti i nomi dei compartimenti della relazione generale di prevenzione incendi del 2008 e sono stati riportati anche nelle tavole grafiche.

COMPARTIMENTI EDIFICIO STORICO

Piano	Destinazione	Nome comparto	Superfici e comparto	Classificazione area	Autorizzazioni / Zone di intervento di progetto
-------	--------------	---------------	----------------------	----------------------	---

			[mq]		
Piano seminterrato	Spogliatoi	CPI-B	369	TIPO E	Autorizzazione prot. n. 9739/PI/53 del 11/08/2011 e prot. n. 10614/PI/53
Piano seminterrato	Depositi sup. minore 10 mq	B1-B2-B3	10	TIPO B	Zona di intervento 2
Piano seminterrato	Depositi sup. minore 50 mq	B4-B5-B6-B7-B8-B9	50	TIPO B	Zona di intervento 2
Piano seminterrato	Depositi sup. minore 10 mq	B10-B11-B12-B13	10	TIPO B	Zona di intervento 1
Piano seminterrato	Depositi sup. minore 50 mq	B14-B15-B16-B17-B18-B19	50	TIPO B	Zona di intervento 1
Piano Terra	Uffici	CPT-A	149	TIPO E	Zona di intervento 4
	Deposito Medicinali	B20	50	TIPO B	Zona di intervento 4
	Deposito	B21	10	TIPO B	Zona di intervento 4
	Uffici	CPT-B	1009	TIPO E	Autorizzazione prot. n. 3825/PI/53 del 29/03/2010
	Uffici/istituto di credito	CPT-C	1007	TIPO E	Autorizzazione prot. n. 3825/PI/53 del 29/03/2010 e e Zona di intervento 6
	Deposito Transito Biancheria	B22	69	TIPO B	Zona di intervento 5
	Deposito Biancheria	B23	50	TIPO B	Zona di intervento 5
	Uffici	CPT-D	1020	TIPO E	Autorizzazione prot. n. 3825/PI/53 del 29/03/2010 e Zona di intervento 7
	Deposito sup. minore 10 mq	B32	10	TIPO B	Zona di intervento 7
	Locale vuoto (ex Ambulatori)	CPT-E	695	TIPO C	Zona di intervento 8
	Deposito sup. magg. 50 mq	B24/B	92	TIPO B	Zona di intervento 8
	Auditorium	CPT-F	419	TIPO E	Autorizzazione scia prot. n.6820/PI/53 del 13/07/2015
	Uffici	CPT-G	75	TIPO E	Autorizzazione scia prot. n.6820/PI/53 del 13/07/2015

	Uffici	CPT-H	75	TIPO E	<i>Autorizzazione scia prot. n.6820/PI/53 del 13/07/2015</i>
	Archivio	B25	10	TIPO B	<i>Zona di intervento 6</i>
	Uffici	CPT-D1	105	TIPO E	<i>Zona di intervento 7</i>
Piano Primo	Degenze	CP1-A	585	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995 e Zona di intervento 9</i>
	Deposito pulito	B26	10	TIPO B	<i>Zona di intervento 9</i>
	Deposito sporco	B27	10	TIPO B	<i>Zona di intervento 9</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	91	/	<i>Zona di intervento 9</i>
	Degenze	CP1-B	392	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	131	/	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995 e SCIA prot. n.8710/PI/53 del 25/07/2018</i>
	Degenze	CP1-C	529	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 6689PI/53 del 30/05/2003</i>
	Sala Maggiore	LUOGO SICURO	91	/	<i>Autorizzazione SCIA prot. n.8710/PI/53 del 25/07/2018 e Zona di intervento 10</i>
	Degenze	CP1-D	529	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 3825/PI/53 del 29/03/2010 e prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Degenze	CP1-E	435	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	91	/	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Degenze	CP1-F	610	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Servizi vari	CP1-G	656	TIPO E	<i>Autorizzazione SCIA prot. n. 6820/PI/53 del 13/07/2015</i>
	Degenze	CP1-H	450	TIPO D	<i>Autorizzazione SCIA in attesa CPI</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	91	/	<i>Autorizzazione prot. n. 3825/PI/53 del 29/03/2010</i>
Piano Secondo	Degenze	CP2-A	585	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995</i>

	Deposito pulito	B28	10	TIPO B	<i>Zona di intervento 11</i>
	Deposito sporco	B29	10	TIPO B	<i>Zona di intervento 11</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	91	/	<i>Zona di intervento 11</i>
	Degenze	CP2-B	392	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	214	/	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995 e prot. n. 8710/PI/53 del 25/07/2018</i>
	Degenze	CP2-C	529	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 6689/PI/53 del 30/05/2003 e SCIA prot. n. 6820/PI/53 del 13/07/2015</i>
	Soggiorno pranzo	LUOGO SICURO	234	/	<i>Zona di intervento 12</i>
	Degenze	CP2-D	529	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 3825/PI/53 del 29/03/2010 e SCIA prot. n. 6820/PI/53 del 13/07/2015 e prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Degenze	CP2-E	435	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Degenze	CP2-F	610	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	91	/	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Ambulatori	CP2-G	565	TIPO C	<i>Autorizzazione SCIA prot. n. 6820/PI/53 del 13/07/2015</i>
	Uffici	CP2-H	450	TIPO E	<i>Autorizzazione SCIA in attesa di certificato di prevenzione incendi</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	91	/	<i>Autorizzazione prot. n. 3825/PI/53 del 29/03/2010</i>
Piano Terzo	Degenze	CP3-A	576	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995</i>
	Deposito pulito	B30	10	TIPO B	<i>Zona di intervento 13</i>
	Deposito sporco	B31	10	TIPO B	<i>Zona di intervento 13</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	91	/	<i>Zona di intervento 13</i>

	Degenze	CP3-B	388	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	111	/	<i>Autorizzazione prot. n. 1368/PI/53 del 06/05/1995 e SCIA prot. n. 8710/PI/53 del 25/07/2018</i>
	Degenze	CP3-C	529	TIPO D	<i>Zona di intervento 14</i>
	Degenze	CP3-D	529	TIPO D	<i>Zona di intervento 16</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	147	/	<i>Zona di intervento 15</i>
	Degenze	CP3-E	620	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Degenze	CP3-F	700	TIPO D	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	101	/	<i>Autorizzazione prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Degenze	CP3-G	600	TIPO D	<i>Autorizzazione SCIA prot. n. 6820/PI/53 del 13/07/2015</i>
	Degenze	CP3-H	318	TIPO D	<i>Autorizzazione SCIA prot. n. 6820/PI/53 del 13/07/2015 e prot. n. 10614/PI/53 del 06/09/2003</i>
	Soggiorno Pranzo	LUOGO SICURO	91	/	<i>Autorizzazione prot. n. 3825/PI/53 del 29/03/2010</i>

Per l'edificio “ex Collegio San Giusto” nelle zone di intervento 19-20-21 sono previsti:

- lavori di completamento di compartimentazione antincendio REI 60 ed impiantistici al piano seminterrato;
- realizzazione di un filtro a prova di fumo REI 60 al piano terra;
- completamento della compartimentazione antincendio REI 30 al piano terra del compartimento “attività ambulatoriali” (ex palestra fiosterapica) di tipo C da 270 mq e del compartimento adiacente “Spogliatoi” di tipo E da 90 mq.

I piani superiori, non oggetto di intervento, sono dotati di parere favorevole con nota ufficiale U.0010682.19-07-2023 e sono in corso i lavori di adeguamento antincendio.

15.4 Limitazioni alle destinazioni d'uso dei locali

All'interno dell'edificio “Edificio Storico” non sono presenti piani oltre il primo interrato e non sono presenti aree di tipo F.

15.5 Scale

L'edificio “edificio Storico” è dotato di n°6 scale che sono individuabili negli elaborati grafici come

Scala A, Scala B, Scala C, Scala D, Scala E e Scala F.

Tutte le scale sono di tipo protetto, immettono direttamente o tramite percorso protetto orizzontale in luogo sicuro all'esterno, e sono dotate di rampe aventi ampiezza sempre pari ad almeno 1,20 m, rettilinee con almeno 3 gradini e non più quindici, gradini rettangolari con pedata e alzata costanti.

L'accesso alle scale dai singoli piani è protetto alla caduta dalla presenza di barriere amovibili in acciaio a "U" rovescia; la presenza di tali barriere è necessaria per la struttura per evitare episodi di caduta degli ospiti lungo la rampa della scala. La rimozione di questi ostacoli in caso di incendio è riportata all'interno del Piano di gestione delle emergenze.

Gli interventi di progetto (nelle zone 1, 2, 4, 9, 11 e 13), differenziati, prevedono lavori di adeguamento antincendio per le scale A-C-D quali:

- compartimentazioni antincendio non inferiori a REI 60;
- porte tagliafuoco almeno REI 60;
- installazione del sistema di apertura degli infissi al piano terzo, comandato sia automaticamente da rilevatori di incendio, che manualmente mediante dispositivo in prossimità all'entrata delle scale in posizione segnalata.

L'edificio "ex Collegio San Giusto" è dotato di una scala a prova di fumo ed una scala protetta.

Gli interventi di progetto nella zona 19, differenziati, prevedono lavori di adeguamento antincendio al piano seminterrato quali:

- compartimentazioni antincendio non inferiori a REI 60;
- porte tagliafuoco almeno REI 60.

I piani superiori dell'"ex Collegio San Giusto" sono dotati di parete favorevole con nota ufficiale U.0010682.19-07-2023 e sono in corso i lavori di adeguamento antincendio.

15.6 Impianti di sollevamento

Gli ascensori presenti all'interno dell'edificio "Edificio Storico" sono classificabili in tre differenti categorie:

- Gli ascensori inseriti all'interno delle scalinate storiche sono non protetti, ma inclusi all'interno del comparto scale e solo da esse accessibili;
- I gruppi di ascensori collocati lungo le ali del fabbricato sono ascensori protetti;
- In particolare uno di questi è attrezzato per essere l'ascensore antincendio a servizio dell'intero fabbricato e pertanto è provvisto di un locale antistante di almeno 5 mq con un filtro a monte e dotato di tutte le caratteristiche impiantistiche necessarie.

L'intervento di progetto nelle zone 1 e 2 prevede il completamento di lavori di compartimentazione antincendio REI 60 a servizio dei locali macchinario degli ascensori del vano Scala A-C-D.

Gli ascensori ed il montalettighe antincendio dell'"ex Collegio San Giusto" sono dotati di parete favorevole con nota ufficiale U.0010682.19-07-2023 e sono in corso i lavori di adeguamento antincendio.

15.6 Impianti di sollevamento

All'interno dell'edificio "Edificio Storico" è presente un montalettighe antincendio come SCIA prot. 2636 del 06.03.2018 e non sono oggetto di interventi.

Gli ascensori ed il montalettighe antincendio dell'"ex Collegio San Giusto" sono dotati di parete favorevole con nota ufficiale U.0010682.19-07-2023 e sono in corso i lavori di adeguamento antincendio.

16 MISURE PER L'ESODO DI EMERGENZA

16.1 Affollamento

Come indicato dal "D.M. 19 Marzo 2015", il massimo affollamento previsto nei singoli compartimenti dell'edificio "Edificio Storico" e dell'ex "Collegio San Giusto" viene fissato in:

- a) Aree di tipo E (aree destinate a servizi pertinenti tipo uffici, scuole, spazi per riunioni)

convegni, mensa aziendale, spazi per visitatori inclusi bar e limitati spazi commerciali):
 Persone effettivamente presenti incrementate del 20%

b) Aree di tipo C (ambulatori, locali di terapia):

Ambulatori e simili: 0,1 persone/mq

Sale di attesa: 0,4 persone/mq

c) Aree di tipo D (aree destinate a degenze di tipo residenziale):

2 persone per posto letto in strutture residenziali

Pertanto, per ciascun piano del complesso ospedaliero, e per ogni compartimento, compete l'affollamento massimo schematizzato nelle tabelle riportate di seguito.

Per i locali deposito del piano seminterrato, zona di intervento di progetto 1 e 2, l'affollamento è occasione da parte del personale ed inferiore a 10 persone complessivamente.

PIANO INTERRATO EDIFICIO STORICO

COMPARTIMENTI					CALCOLO AFFOLLAMENTO				
Piano	Nome Comparto	Destinazione	Classe	Sup. (mq)	Degenze (2xp.1)	Attese (0,4xmq)	Uffici e ambulatori (0,10 mq)	Posti disposizione	Affollamento
SEMINTERRATO (37,5 p/m)	CPI-B	Spogliatoi	E	369				150	150
SEMINTERATO (37,5 p/m)	B1-B19	Depositi	B	10-50				<10	10
					TOTALE AFFOLLAMENTO DI PIANO				160
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO)				5
					USCITE VERSO L'ESTERNO PRESENTI				8
					MODULI VERTICALI PRESENTI				11

PIANO TERRA EDIFICIO STORICO

COMPARTIMENTI					CALCOLO AFFOLLAMENTO				
Piano	Nome Comparto	Destinazione	Classe	Sup. (mq)	Posti	Attese	Uffici e ambulatori	Persone servizio	Affollamento
TERRA (50,0 p/m)	CPT-A	Uffici	E	149			13		13

	CPT-B	Uffici	E	1009	115		9		124
	CPT-C	Uffici/Istituto Credito	E	1007		42	27		69
	CPT-D	Uffici	E	1020	150		11		161
	CPT-D1	Uffici	E	105	15		15		15
	CPT-E	Ambulatori (Locale vuoto)	C	787					0
	CPT-F	Auditorium	E	419	135				135
	CPT-G	Uffici	E	75			0		0
	CPT-H	Uffici	E	75			4		4
					TOTALE AFFOLLAMENTO DI PIANO				521
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO)				11
					USCITE VERSO L'ESTERNO PRESENTI				41
OGNI COMPARTIMENTO E' DOTATO DI DUE USCITE DI SICUREZZA DI LARGHEZZA NON INFERIORE A 2 MODULI CHE CONDUCONO VERSO I LUOGHI SICURI O SCALE PROTETTE									

PIANO PRIMO EDIFICIO STORICO (degenze massime 119 posti)

COMPARTIMENTI					CALCOLO AFFOLLAMENTO				
Piano	Nome Comparto	Destinazione	Classe	Sup. (mq)	Degenze (2xp.1)	Attese	Uffici e ambulatori	Posti a sedere	Affollamento
PRIMO (37,5 p/m)	CP1-A	Degenze	D	585	62				62
	CP1-B	Degenze	D	392	44				44
	CP1-C	Degenze	D	529	18				18
	CP1-D	Degenze	D	529	22				22
	CP1-E	Degenze	D	435	36				36
	CP1-F	Degenze	D	610	44				44
	CP1-G	Degenze	D	656			4	50	54
	CP1-H	Degenze	D	450	12				12
					TOTALE AFFOLLAMENTO DI PIANO				292
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO)				8
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO) PRESENTI				16
OGNI COMPARTIMENTO E' DOTATO DI DUE USCITE DI SICUREZZA DI LARGHEZZA NON INFERIORE A 2 MODULI CHE CONDUCONO VERSO I LUOGHI SICURI O SCALE PROTETTE									

PIANO SECONDO EDIFICIO STORICO (degenze massime 112 posti)

COMPARTIMENTI					CALCOLO AFFOLLAMENTO				
Piano	Nome Comparto	Destinazione	Classe	Sup. (mq)	Degenze (2xp.1)	Attese	Uffici e ambulatori	Posti a sedere	Affollamento
SECONDO (37,5 p/m)	CP2-A	Degenze	D	585	62				62

	CP2-B	Degenze	D	392	44				44
	CP2-C	Degenze	D	529	18				18
	CP2-D	Degenze	D	529	20				20
	CP2-E	Degenze	D	435	36				36
	CP2-F	Degenze	D	610	44				44
	CP2-G	Ambulatori	C	656			8		8
	CP2-H	Uffici	E	450			17	45	62
					TOTALE AFFOLLAMENTO DI PIANO				294
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO)				8
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO) PRESENTI				16
OGNI COMPARTIMENTO E' DOTATO DI DUE USCITE DI SICUREZZA DI LARGHEZZA NON INFERIORE CHE CONDUCONO VERSO I LUOGHI SICURI O SCALE PROTETTE									

PIANO TERZO EDIFICIO STORICO (degenze massime 123 posti)

COMPARTIMENTI					CALCOLO AFFOLLAMENTO				
Piano	Nome Comparto	Destinazione	Classe	Sup. (mq)	Degenze (2xp.1)	Arre aoerte al pubblico	Aree aperte al personale	Persone di servizio	Affollamento
SECONDO (37,5 p/m)	CP3-A	Degenze	D	576	36				36
	CP3-B	Degenze	D	388	28				28
	CP3-C	Degenze	D	529	36				36
	CP3-D	Degenze	D	529	42				42
	CP3-E	Degenze	D	620	40				40
	CP3-F	Degenze	D	700	40				40
	CP3-G	Degenze	D	600	14				14
	CP3-H	Degenze	D	318	10		2		12
					TOTALE AFFOLLAMENTO DI PIANO			248	
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO)			7	
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO) PRESENTI			16	
OGNI COMPARTIMENTO E' DOTATO DI DUE USCITE DI SICUREZZA DI LARGHEZZA NON INFERIORE CHE CONDUCONO VERSO I LUOGHI SICURI O SCALE PROTETTE									

Per i dati dell'affollamento dei piani superiori dell'“ex Collegio San Giusto” si fa riferimento al parere favorevole con nota ufficiale U.0010682.19-07-2023.

Si ripotano i dati dei nuovin compartimenti al piano terra.

PIANO TERRA COLLEGIO SAN GIUSTO

COMPARTIMENTI					CALCOLO AFFOLLAMENTO				
Piano	Nome Comparto	Destinazione	Classe	Sup. (mq)	Degenze (2xp.1)	Attese (0,4xmq)	Uffiici e ambulatori (0,10 mq)	Posti a disposiz ione	Affollamento
TERRA	C1	Ambulatori	C	270			27		27

(50,0 p/m)									
	E1	Spogliatoi	E	80				7	7
					TOTALE AFFOLLAMENTO DI PIANO				34
					MODULI VERTICALI NECESSARI (O USCITE VERSO L'ESTERNO)				4
I COMPARTIMENTO SONO DOTATI DI DUE USCITE DI SICUREZZA DI LARGHEZZA NON INFERIORE CHE CONDUCONO VERSO L'ESTERNO LUOGO SICURO									

16.2 Capacità di deflusso

Ai fini del dimensionamento delle uscite, le capacità di deflusso considerate sono:

- 50 per il piano terra;
- 37,5 per il piano interrato e per il piano primo, secondo e terzo.

16.3 Esodo orizzontale progressivo

Considerato che ai piani primo, secondo e terzo dell'edificio "Edificio Storico" ci sono degenti (aree D) è stato organizzato un sistema di percorsi di fuga in modo da realizzare l'esodo orizzontale progressivo, così da evacuare attraverso porte di compartimentazione verso il compartimento attiguo oppure verso un luogo sicuro.

Questo significa predisporre modalità di collegamento tra diversi compartimenti dello stesso piano, in modo che sia possibile per le persone presenti, rifugiarsi, in caso di emergenza, in un compartimento attiguo, per poi poter in seguito da lì evacuare e raggiungere un luogo sicuro e quindi l'esterno.

In particolare, nel caso specifico, sono stati disposti in luoghi baricentrici dell'edificio ai piani di degenza dei luoghi sicuri da cui, tramite percorso protetto, si possono raggiungere le scale di sicurezza.

Si riportano le tabelle di verifica relative alle capacità del compartimento o del luogo sicuro "rifugio" di ospitare anche persone provenienti da compartimenti contigui.

I luoghi sicuri sono dimensionati considerando una superficie di 1,50 mq per i degenti e 0,70 mq per le altre persone.

Gli interventi di progetto (nelle zone 9, 11, 13 e 15) prevedono il completamento dei lavori di compartimentazione antincendio ed impiantistici di luoghi sicuri siti al piano primo, secondo e terzo. Per i dati inerenti la progettazione del sistema d'esodo orizzontale progressivo ai piani superiori dell'ex Collegio San Giusto" si fa riferimento al parere favorevole con nota ufficiale U.0010682.19-07-2023.

I nuovi compartimenti "attività ambulatoriali e spogliatoi" sono dotati di due uscite di sicurezza attestate direttamente verso l'esterno.

PIANO PRIMO

Comparto evacuazione			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	Superficie luogo sicuro presente
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	68,20	91 <i>Zona di</i>
CP1-A	Degenze	585	31	31	46,50	21,70	68,20		

									<i>intervento 9</i>
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	116,60	131
CP1-A	Degenze	585	31	31	46,50	21,70	68,20		
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP1-B	Degenze	585	22	22	33,00	15,40	48,40		
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	44,00	91
CP1-C	Degenze	529	9	9	13,50	6,30	19,80		
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP1-D	Degenze	529	11	11	16,50	7,70	24,20		
Comparto evacuazione 3			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP1-H	Degenze	450	6	6	9,00	4,20	13,20		
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	88,00	91,00
CP1-E	Degenze	435	18	18	27,00	12,60	39,60		
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
CP1-F	Degenze	610	22	22	33,00	15,40	48,40		
Comparto evacuazione			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
CP1-F	Degenze	610	22	22	33,00	15,40	48,40	46,20	91,00

PIANO SECONDO

Comparto evacuazione			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	Superficie luogo sicuro presente
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	61,60	91
CP2-A	Degenze	585	31	31	46,50	21,70	68,70		<i>Zona di</i>

									<i>intervento 11</i>
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	117,10	214
CP2-A	Degenze	585	31	31	46,50	21,70	68,70		
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP2-B	Degenze	392	22	22	33,00	15,40	48,40		
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	85,20	234 <i>Zona di intervento 12</i>
CP2-C	Degenze	529	9	9	13,50	6,30	19,80		
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP2-D	Degenze	529	10	10	15,00	7,00	22,00		
Comparto evacuazione 3			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP2-H	Uffici	450	0	62	0	43,40	43,40		
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	88,00	91
CP2-E	Degenze	435	18	18	27,00	12,60	39,60		
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP2-F	Degenze	610	22	22	33,00	15,40	48,40		
Comparto evacuazione			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	48,40	91,00
CP2-F	Degenze	610	22	22	33,00	15,40	48,40		

PIANO TERZO

Comparto evacuazione			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	Superficie luogo sicuro presente
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	39,60	91
CP3-A	Degenze	565	18	18	27,00	12,60	39,60		<i>Zona di</i>

									intervento 13
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	70,40	111,00
CP3-A	Degenze	565	18	18	27,00	12,60	39,60		
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP3-B	Degenze	388	14	14	21,00	9,80	30,80		
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	106,80	147
CP3-C	Degenze	529	18	18	27,00	12,60	39,60		Zona di intervento 15
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP3-D	Degenze	529	21	21	31,50	14,70	46,20		
Comparto evacuazione 3			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP3-G	Degenze	600	14	0	14	0	21,00		
Comparto evacuazione 1			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE	94,40	101,00
CP3-E	Degenze	620	20	20	30,00	14,00	44,00		
Comparto evacuazione 2			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP3-F	Degenze	700	20	20	30,00	14,00	34,00		
Comparto evacuazione 3			Affollamento		Superficie necessaria				
COMPARTO	USO	SUP. mq	DEGENTI	ALTRO	DEGENTI (n x 1,50)	ALTRO (n x 0,7)	TOTALE		
CP3-H	Degenze	318	10	2	15,00	1,40	16,40		
Comparto evacuazione			Affollamento		Superficie necessaria			Totale superficie necessaria luogo sicuro	
CP3-F	Degenze	700	20	20	30,00	14,00	34,00	34,00	91,00

16.4 Sistemi di vie d'uscita

I compartimenti dell'edificio “Edificio Storico” e dell'edificio “ex Collegio San Giusto”, suddivisi come paragrafo 15.3, sono provvisti di sistema organizzato di vie d'uscita, dimensionato in base al massimo affollamento previsto per i singoli compartimenti, valutato secondo i parametri indicati ai parr. 16.1 e 16.3 e che adduca verso luogo sicuro. I percorsi del sistema di vie d'uscita comprendono corridoi, vani di accesso alle scale, vani scala, filtri e luoghi sicuri.

Tutte le vie d'uscita rispondono nei requisiti a quanto prescritto dalla normativa in materia di superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche: in particolare, i corridoi hanno una larghezza che supera 120 cm con ampliamenti ogni 10 m, e le scale sono larghe almeno 120 cm.

16.5 Lunghezza delle vie di esodo

All'interno dell'edificio “Edificio Storico” e dell'edificio “ex Collegio San Giusto” il percorso di esodo, misurato a partire dalla porta di ciascun locale, per raggiungere un luogo sicuro è inferiore a 40 m.

Il percorso per raggiungere un'uscita su scala protetta è sempre inferiore a 30 m.

Ai piani primo, secondo e terzo (destinati ad aree di tipo D), partendo da qualsiasi punto di un compartimento, è possibile raggiungere un compartimento attiguo o percorso orizzontale protetto ad esso conducente, con percorsi non superiori a 30 m.

16.6 Caratteristiche delle vie d'uscita

All'interno dell'edificio “Edificio Storico” la larghezza delle vie d'uscita non è mai inferiore a 1,2 m, deducendo l'ingombro di elementi sporgenti (esclusi gli estintori), e non considerando eventuali altri elementi sporgenti ad altezza superiore a 2 m e corrimano con ingombro non superiore a 8 cm.

Le vie di fuga avranno pavimenti e gradini con superficie non sdruciolevole e saranno tenute costantemente sgombre da ostacoli che possano ostruire il passaggio.

Non saranno posizionati specchi che possano trarre in inganno sulla direzione d'uscita.

Le porte che si aprono sulle vie di uscita non ridurranno la larghezza utile delle stesse.

Si precisa che alcune porte di reparto, necessarie ad isolare alcuni settori della struttura rispetto ad altri, sono apribili unicamente tramite comando elettrico. L'impianto di allarme antincendio sarà in grado di attivare un comando di sblocco del sistema di apertura elettrico che consenta, in caso di emergenza, di aprire tali porte unicamente a spinta.

Anche all'interno dell'edificio “ex Collegio San Giusto” la larghezza delle vie d'uscita non è mai inferiore a 1,2 m.

16.7 Larghezza delle vie di uscita

All'interno dell'edificio “Edificio Storico” e dell'edificio “ex Collegio San Giusto” la larghezza delle vie d'uscita non è mai inferiore a due moduli 1,2 m.

16.8 Larghezza totale delle vie di uscita

In base al massimo affollamento previsto per ciascun compartimento dell'edificio “Edificio Storico”, la verifica sul dimensionamento delle vie di fuga previste si può riassumere come segue:

PIANO	AFFOLLAMENTO TOTALE	CAPACITA' DI DEFLUSSO	MODULI NECESSARI	MODULI PRESENTI
Seminterrato	160	37,50	5	8 (USCITE ESTERNO)
Terra	521	50,00	11	41 (USCITE ESTERNO)
Primo	292	37,50	8	16 (MODULI SCALE)
Secondo	294	37,50	8	16 (MODULI SCALE)
Terzo	248	37,50	7	16 (MODULI SCALE)

Considerati i due piani più affollati consecutivi, con riferimento a quelli aventi maggiore affollamento, si verifica quanto segue:

PIANO	MASSIMO AFFOLLAMENTO	CAPACITA' DI DEFLUSSO	MODULI NECESSARI	MODULI NECESSARI	MODULI PRESENTI
Primo	292	37,50	292/37,50	16	16 (MODULI SCALE)
Secondo	294	37,50	280/37,50		

In base al massimo affollamento previsto del nuovo compartimento attività ambulatoriali e spogliatoio indipendente al piano terradell'edificio “ex Collegio San Giusto”, la verifica sul dimensionamento delle vie di fuga previste si può riassumere come segue:

PIANO	AFFOLLAMENTO TOTALE	CAPACITA' DI DEFLUSSO	MODULI NECESSARI	MODULI PRESENTI
Terra	34	50,00	1	4 (USCITE ESTERNO)

16.9 Sistemi di apertura delle porte

All'interno dell'edificio “Edificio Storico” le porte installate lungo le vie di uscita ed in corrispondenza delle uscite si apriranno nel verso dell'esodo a semplice spinta mediante l'azionamento di dispositivi a barra orizzontale.

Esse saranno previste a uno o due battenti.

I battenti delle porte, quando sono aperti, non ostruiranno i passaggi, corridoi e pianerottoli.

Le porte si apriranno su area piana, di profondità almeno pari a quella delle porte stesse.

Le porte resistenti al fuoco dotate di dispositivo di autochiusura ed installate lungo le vie di uscita, in corrispondenza di compartimentazioni e nei filtri a prova di fumo, nelle zone di maggior passaggio,

saranno tenute in posizione aperta tramite appositi dispositivi elettromagnetici che ne consentano il rilascio a seguito di:

- attivazione dell'impianto di rivelazione automatica di incendio;
- attivazione del sistema di allarme incendio;
- mancanza di alimentazione elettrica;
- intervento manuale su comando posto in prossimità delle porte in posizione segnalata.

Per ragioni di sicurezza, alcune porte di reparto, necessarie ad isolare alcuni settori della struttura rispetto ad altri, sono apribili unicamente tramite comando elettrico. L'impianto di allarme antincendio sarà in grado di attivare un comando di sblocco del sistema di apertura elettrico che consenta, in caso di emergenza, di aprire tali porte unicamente a spinta.

I filtri a prova di fumo della struttura saranno dotati di diverse tipologie di aerazione:

- canne shunt di sezione minima pari a 0,10 mq sfocianti sopra la copertura;
- sistema di sovrappressione conforme alla UNI EN 12101-6;
- serramento apribile a parete da 1,00 mq collegato all'impianto rilevazione incendi che determinerà anche l'attivazione del dispositivo elettromagnetico di chiusura delle porte tagliafuoco del filtro; il serramento sarà dotato anche di dispositivo di apertura a comando manuale, posto in posizione segnalata.

16.10 Numero uscite

Le uscite da ciascun piano dell'edificio "Edificio Storico" e dell'edificio "ex Collegio San Giusto" non sono inferiori a due.

17 AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO

17.1 Generalità

All'esterno dell'edificio "ex Collegio San Giusto" è situato un modesto deposito di bombole di ossigeno vuoto realizzato in struttura metallica grigliata per garantire un'aerazione adeguata. Attualmente la struttura viene rifornita esclusivamente di contenitori di ossigeno liquido refrigerato. Presso i nuclei della struttura (Edificio Storico e Collegio San Giusto) si impiegano bombole o contenitori di ossigeno liquido e l'utilizzo è demandato a personale infermieristico formato ed addestrato.

Tutte le bombole presenti all'interno dei reparti sono adeguatamente posizionate e fissate al fine di evitare cadute accidentali.

I riduttori di pressione ed i flussometri sono dotati di sistema di protezione dalle azioni meccaniche. Non sono posizionate bombole/contenitori lungo le vie di esodo.

Le bombole non in uso sono ubicate all'interno dell'ambulatorio di residenza; le bombole sono consentite la conservazione di una sola bombola piena e una sola bombola vuota, in giacenza temporanea in attesa di essere trasferita nel deposito esterno. La capienza complessiva dei contenitori stoccati temporaneamente negli ambulatori non supera i 30 litri.

Non saranno utilizzati contenitori di ossigeno all'interno di alcuni reparti.

17.2 Locali adibiti a depositi e servizi generali

17.2.1 Locali adibiti a depositi di materiale combustibile aventi superficie non superiore a 10 mq

All'interno dell'edificio "Edificio Storico" nelle aree di intervento di progetto 1, 2, 4, 6, 9, 11, 13, 14 e 16 è prevista la compartimentazione antincendio di piccoli depositi aventi superficie inferiore a 10 mq per mezzo di pareti/contropareti/ controsoffitti REI 60 e porte tagliafuoco REI 60 dotate di autochiusura.

Il carico incendio per ciascun deposito sarà limitato a 1062 MJ/mq.

Per ciascun deposito sarà installato un rilevatore di fumo collegato all'impianto di allarme incendio ed all'esterno sarà installato un estintore avente carica minima pari a 6 kg, di capacità estinguente non inferiore a 21A 89B.

17.2.2 Locali adibiti a depositi di materiale combustibile aventi superficie non superiore a 50 mq

All'interno dell'edificio "Edificio Storico" nelle aree di intervento di progetto 1 e 2 è prevista la compartimentazione antincendio di depositi aventi superficie inferiore a 50 mq per mezzo di pareti/contropareti/ controsoffitti REI 60 e porte tagliafuoco REI 60 dotate di autochiusura.

Il carico incendio per ciascun deposito sarà limitato a 797 MJ/mq.

Per ciascun deposito saranno installati rilevatori di fumo collegati all'impianto di allarme incendio ed all'esterno sarà installato un estintore avente carica minima pari a 6 kg, di capacità estinguente non inferiore a 34A 144B.

Per tali locali deposito la ventilazione sarà differenziata in funzione delle caratteristiche degli stessi e dalle esigenze della struttura (alcuni depositi non sono attestati su intercapedini); in particolare si prevede:

- la ventilazione naturale a mezzo serramenti apribili di superficie pari a 1/40 del locale deposito;
- la ventilazione naturale a mezzo griglie permanenti di superficie pari a 1/40 del locale deposito;
- la ventilazione naturale sarà garantita da serramenti apribili, i superficie pari a 1/40 del locale deposito, dotate di sistema meccanico di apertura collegato all'impianto rilevazione incendi;
- la ventilazione meccanica a mezzo di un impianto meccanico di immissione ed estrazione dell'aria in grado di assicurare una portata pari ad almeno 6 volumi ambiente/ora, attivato dall'impianto rilevazione incendi.

17.2.3 Locali adibiti a depositi di materiale combustibile aventi superficie massima di 500 mq

All'interno dell'edificio "Edificio Storico" nelle aree di intervento di progetto 5 e 8 è prevista la compartimentazione antincendio di depositi aventi superficie superiore a 50 mq ed inferiore a 300 mq per mezzo di pareti/contropareti/ controsoffitti REI 90 e porte tagliafuoco REI 90 dotate di autochiusura.

Tali locali non sono previsti all'interno di aree di tipo C, D ed F.

Il carico incendio per ciascun deposito sarà limitato a 1062 MJ/mq.

Per ciascun deposito saranno installati rilevatori di fumo collegati all'impianto di allarme incendio ed all'esterno sarà installato un estintore avente carica minima pari a 6 kg, di capacità estinguente non inferiore a 34A 144B.

Per tali locali deposito la ventilazione sarà garantita da serramenti apribili, i superficie pari a 1/40 del locale deposito, dotate di sistema meccanico di apertura collegato all'impianto rilevazione incendi.

L'accesso ai locali deposito avverrà a mezzo locali filtro a prova di fumo aventi strutture e porte tagliafuoco REI 90 o direttamente dall'esterno da spazio scoperto.

17.2.4 Depositi di sostanze infiammabili

I liquidi infiammabili vengono detenuti in armadi metallici, dotati di bacino di contenimento, collocati all'interno dell'edificio "Edificio Storico" in uno dei locali deposito compartimentato e dotato di aerazione naturale.

17.2.5 Locali adibiti a servizi generali (lavanderia)

All'interno dell'edificio "Edificio Storico" nelle area di intervento di progetto 2 è prevista la compartimentazione antincendio del locale lavanderia aventi superficie inferiore a 50 mq per mezzo di pareti/contropareti/ controsoffitti REI 60 e porta tagliafuoco REI 60 dotata di autochiusura.

Il carico incendio sarà limitato a 1062 MJ/mq.

A servizio del locale lavanderia saranno installati rilevatori di fumo collegati all'impianto di allarme incendio ed all'esterno sarà installato un estintore avente carica minima pari a 6 kg, di capacità estinguente non inferiore a 34A 144B.

Per tale locale la ventilazione sarà si prevede la ventilazione naturale a mezzo serramenti apribili di superficie pari a 1/40 del locale deposito.

17.3.1 Impianti di distribuzione dei gas

Non sono previsti impianti di distribuzione del gas all'interno dell'attività.

17.3.2 Distribuzione dei gas medicali

Non sono previsti impianti di distribuzione dei gas medicali all'interno dell'attività.

17.4 Impianti di condizionamento, climatizzazione e ventilazione

17.4.1 Generalità

L'impianto di condizionamento a servizio dell'edificio "Edificio Storico" è del tipo centralizzato con produzione di acqua calda e refrigerata rispettivamente in centrale termica e frigorifera esterne al volume del fabbricato stesso. L'alimentazione delle utenze secondarie (radiatori, batterie UTA, fan coil) è realizzata per mezzo di quattro collettori principali distribuiti sui due rami del fabbricato e stacchi secondari passanti nei controsoffitti dei corridoi e/o nei cavedi tecnici dedicati.

L'impianto possiede i seguenti requisiti:

- a) Non altera le caratteristiche delle strutture di compartimentazione
- b) Evita il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
- c) Non produce, a causa di avarie e/o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;
- d) Non costituisce elemento di propagazione di fumi e/o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.

17.4.2 Impianti centralizzati

Le unità di trattamento aria a servizio dei diversi locali dell'edificio "Edificio Storico" sono collocate nei diversi piani dell'edificio in locali ad esclusivo uso compartimentati con strutture aventi resistenza al fuoco non inferiore a REI 60.

Anche l'edificio "ex Collegio San Giusto" è dotato di un'unità trattamento aria al piano seminterrato e l'intervento di progetto prevede la compartimentazione con strutture aventi resistenza al fuoco non inferiore a REI 60 del locale tecnico e l'installazione di serrande tagliafuoco REI 60 sulle condotte d'aria.

17.4.3 Condotte aerotermiche

Le condotte aerotermiche sono realizzate in materiale di classe 0 e le tubazioni flessibili di raccordo sono in materiale di classe 2. Esse non attraversano mai luoghi sicuri, vani scala e vani ascensori, locali con pericolo di incendio; ove ciò non è possibile e comunque per brevi tratti, le condotte sono separate con strutture aventi resistenza al fuoco REI di classe pari al compartimento interessato e intercettate con serrande tagliafuoco di analoghe caratteristiche. Negli attraversamenti di pareti e solai, lo spazio attorno alle condotte deve essere sigillato con materiale di classe 0 senza ostacolare la dilatazione delle stesse.

Le condotte montanti principali (cavedi) sia di immissione dell'aria che di estrazione, sono racchiuse in cavedi con resistenza al fuoco pari a quella di compartimento.

Le condotte nell'attraversamento di strutture resistenti al fuoco sono munite di serrande tagliafuoco motorizzate a funzionamento automatico comandate dall'impianto di rivelazione incendi. I filtri dell'aria sono del tipo incombustibile, mantenuti liberi da eccesso di polvere o di materiali combustibili.

17.4.4 Dispositivi di controllo

Ogni impianto di ventilazione è dotato di dispositivo di comando manuale per l'arresto dei ventilatori in caso di incendio; è dotato inoltre di sistema di rilevazione di presenza di fumi all'interno delle condotte che comanda automaticamente l'arresto dei ventilatori e la chiusura delle serrande tagliafuoco. In caso di intervento dei rivelatori, una segnalazione è inviata alla centrale di controllo. L'intervento dei dispositivi, sia manuali che automatici non permette la rimessa in funzione dei ventilatori senza l'intervento manuale dell'operatore.

17.4.5 Schemi funzionali

Per ogni zona di intervento di progetto sarà predisposto uno schema funzionale degli impianti che sarà allegato alle Dichiarazioni di Conformità redatte dagli installatori in conformità al D.M. 37/08.

17.4.6 Impianti localizzati

L'installazione di impianti di condizionamento dell'aria localizzati sarà consentita con l'esclusione di apparecchiature a fiamma libera.

17.5 IMPIANTI ELETTRICI

Nelle aree di intervento di progetto dell'edificio "Edificio Storico" e "ex Collegio San Giusto" si prevede il completamento dei lavori di adeguamento degli impianti elettrici che saranno realizzati in conformità alla legge n. 186 dell'1 marzo 1968 e al decreto del Ministro dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37.

Ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- a) avranno caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione o possibilità di intervento individuate nel piano della gestione delle emergenze tali da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento;
- b) non costituiranno causa primaria di incendio o di esplosione;
- c) non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- d) saranno suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- e) disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni protette e riporteranno chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

L'alimentazione di sicurezza sarà automatica ad interruzione breve $< 0,5$ sec, per gli impianti di rivelazione ed allarme e illuminazione di sicurezza e ad interruzione media < 15 sec, per elevatori antincendio, impianti di estinzione incendi, impianto di diffusione sonora e impianti per la evacuazione dei fumi e del calore .

Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e con tempi di ricarica conformi a quanto previsto dalla regola dell'arte.

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia per ogni impianto sarà come segue:

- a) rivelazione e allarme: 30 minuti;
- b) illuminazione di sicurezza: 90 minuti;
- c) elevatori antincendio: 90 minuti;
- d) impianti di estinzione incendio ed impianti per la evacuazione dei fumi e del calore: 90 minuti;
- e) impianto di diffusione sonora: 90 minuti.

In tutte le aree sarà installato un impianto di illuminazione di sicurezza.

L'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un livello di illuminazione, non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, lungo le vie di uscita e nelle aree di tipo C e D.

Il quadro elettrico generale, quello di distribuzione e quelli di piano saranno ubicati in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio in modo tale da assicurare il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- protezione dal fuoco dei circuiti di alimentazione delle aree di tipo D;
- protezione dal fuoco dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio;
- in caso di incendio in un compartimento, protezione dal fuoco dell'alimentazione elettrica e dell'utenze ordinarie e di emergenza degli altri compartimenti;
- protezione dal fuoco dei dispositivi (e degli eventuali circuiti di comando) destinati ad essere azionati per il sezionamento degli impianti non destinati a funzionare in caso di incendio.

18 MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA CONTRO L'INCENDIO

18.2 Estintori

Gli estintori nelle arre di intervento di progetto saranno distribuiti in modo uniforme nelle aree da proteggere è comunque:

- lungo le vie di esodo, in prossimità degli accessi;
- in prossimità di aree a maggior pericolo.

Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile in modo che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarli non sia superiore a 30 m; appositi cartelli segnalatori faciliteranno l'individuazione, anche a distanza. Gli estintori portatili saranno installati in ragione di almeno uno ogni 100 m² di pavimento, o frazione, con un minimo di due estintori per piano o per compartimento e di uno per ciascun impianto a rischio specifico.

3. Salvo quanto specificatamente previsto al punto 17.2.1, gli estintori portatili avranno carica minima pari a 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 34A 144 B.

18.3 Reti idranti

L'intervento di progetto prevede la messa a norma dell'impianto idrico antincendio dell'Edificio Storico e dell'edificio ex Collegio San Giusto.

L'impianto idrico antincendio sarà conforme alla Norma UNI 10779 livello di prestazione 3 per attività con oltre 300 posti letto, alla UNI 12845 e al Decreto Ministeriale 19 marzo 2015.

Numero posti letto	Livello di pericolosità (secondo UNI 10779)	Protezione esterna SI/NO	Caratteristiche minime della alimentazione idrica richiesta (secondo UNI 12845)

Da 25 a 100	2	SI (1)	Singola
Oltre 100 fino a 300	2	SI (1)	Singola superiore
<u>Oltre 300</u>	<u>3</u>	<u>SI</u>	<u>Singola superiore</u>

L'impianto idrico antincendio esistente è alimentato dall'acquedotto cittadino ed il contatore idrico principale è posto in pozzetto carrabile all'interno della proprietà in corrispondenza della rampa di accesso dalla Via Conti; il secondo contatore idrico, attualmente l'utenza è chiusa, è posto in pozzetto carrabile all'interno della proprietà in prossimità dell'accesso carrabile attestato sulla Via Pascoli. L'anello principale dell'impianto idrico antincendio esistente è posto parzialmente interrato nella viabilità interna della proprietà, parzialmente è posto a vista al piano seminterrato dell'Edificio Storico e parzialmente a vista all'interno di due cunicoli che collegano l'edificio ex Collegio San Giusto all'Edificio Storico; la distribuzione interna agli edifici è composta da tubazioni in acciaio poste a vista e sottotraccia ed i terminali sono costituiti da naspi UNI 25 ed idranti UNI 45. L'anello antincendio sarà oggetto di rifacimento con tubazioni DN 125, in polietilene ad alta densità per i tratti interrati ed in tubo acciaio per i tratti posti a vista, e contestualmente saranno installati nuovi idranti UNI 70 soprassuolo; tutte le colonne/derivazioni antincendio e le singole diramazioni che alimentano i naspi e gli idranti esistenti saranno ricollegate al nuovo anello antincendio. Si prevede anche l'installazione di nuovi naspi UNI 25 in alcune zone di progetto dell'Edificio Storico e dell'ex Collegio San Giusto, al fine di coprire tutte le aree dell'attività, che saranno allacciati al ramo colonna più vicino.

L'attività sarà dotata di:

- n°33 idranti UNI 45 (Edificio Storico) e n°2 idranti UNI 45 (ex Collegio San Giusto)
- n°53 naspi UNI 25 (Edificio Storico) e n°11 naspi UNI 25 (ex Collegio San Giusto)
- n°4 idranti UNI 70 soprassuolo
- n° 1 attacco motopompa

I naspi e gli idranti saranno posizionati in modo tale da coprire tutta l'attività in caso di necessità con l'estensione della manichetta in dotazione avente una lunghezza pari a 20 metri.

Gli idranti UNI 45 saranno conformi alla UNI EN 671-2, i naspi UNI 25 saranno conformi alla UNI 671-1 e gli idranti soprassuolo saranno conformi alla UNI EN 14384.

L'alimentazione idrica sarà del tipo singola superiore garantita dall'acquedotto cittadino.

18.5 Impianti di rilevazione, segnalazione e allarme incendio

18.5.1 Rivelazione e segnalazione e 18.5.2 Sistemi di allarme

L'intervento di progetto dell'edificio "Edificio Storico" e "Collegio San Giusto" prevede di suddividere in sub-interventi atti a garantire, nell'insieme, la corretta messa in sicurezza delle zone interessate. Ogni impianto fa capo ad una centrale di rivelazione fumi ed EVAC. Nello specifico:

- L'ampliamento dell'impianto di rivelazione fumi dalla centrale esistente: verranno installati rivelatori di fumo di tipo analogico a soffitto con identificazione individuale dei rivelatori in allarme e, ove necessario, rivelatori di fumo di tipo analogico a controsoffitto dotati di ripetitore ottico a LED a soffitto;
- L'installazione di nuovi loop dell'impianto di rivelazioni fumi da collegare alla nuova centrale di rivelazione (fornita e posata in opera da ITIS), da affiancare a quella già esistente. Opera

- necessaria per raggiungere le zone con una più alta capienza di dispositivi da collegare al loop, per evitare di sovraccaricare i loop esistenti;
- L'installazione di nuove barriere lineari: nelle zone dove risulta necessario preservare la natura architettonica del locale o dove le dimensioni dello stesso sono importanti è necessario usufruire di tali barriere atte sempre a rivelare eventuali sorgenti dell'incendio e sempre collegate alla centrale esistente di rivelazione fumi. Questo tipo di rivelazione fumi garantisce la corretta funzionalità evitando lavori di montaggio e messa in opera invasivi;
 - L'installazione di nuovi allarmi ottico-acustici di tipo analogico: verranno messi in opera tali allarmi, indirizzati alla centrale esistente, per permettere un repentino avviso della presenza dell'eventuale fonte dell'incendio, tramite l'illuminazione della targa "ALLARME INCENDIO" e l'attivazione di una sirena incorporata;
 - L'installazione di un nuovo impianto EVAC: sistema vocale di allarme composto da una centrale EVAC, alla quale verranno collegati i diffusori acustici e la console microfonica con cui poter interagire, il tutto per garantire una corretta diffusione dell'allarme e quindi una corretta esecuzione delle manovre di sfollamento degli edifici;
 - L'allarme dell'impianto di rivelazione fumi e il messaggio sonoro dell'impianto EVAC non dovranno assolutamente sovrapporsi. Pertanto sarà fondamentale regolare e interconnettere i 2 sistemi (per ogni edificio) per poter garantire un corretto eseguirsi del piano d'evacuazione d'emergenza, quando necessario;
 - L'esecuzione dei collegamenti tra centrale EVAC, diffusori acustici, console microfonica e tra centrale rivelazione fumi esistente, rivelatori di fumo a soffitto e controsoffitto, allarmi ottico-acustici, pulsanti di allarme: il cavo utilizzato sarà un cavo di tipo antincendio schermato FG29OHM16-100/100V PH120 di sezione 2,5 mm².
 - L'installazione dell'impianto d'illuminazione d'emergenza: l'illuminazione di sicurezza prevederà il montaggio di lampade di tipo standard IP40 con potenza di 18 watt l'una, con garanzia di funzionamento in autonomia pari a 90 minuti, in modo da garantire la minima illuminazione nelle diverse zone per permettere il corretto sfollamento dell'edificio. Inoltre, nel quadro elettrico generale del piano seminterrato verrà installata una centrale di diagnosi per il controllo in tempo reale dello stato di ogni singola lampada d'emergenza. Il collegamento verrà effettuato tramite cavo FG17 con sezione di 2,5mm².
 - Il fissaggio di elettromagneti a parete: in prossimità delle porte separanti le varie zone verranno installati tali elettromagneti i quali, se allarmati, si sbloccano, garantendo la chiusura della porta stessa per evitare il propagarsi dell'incendio all'interno delle altre zone adiacenti a quella interessata.
 - L'installazione di un soccorritore al servizio degli impianti di evacuazione fumi al piano seminterrato: i depositi presenti al piano seminterrato dell'Edificio Storico nella zona 1 saranno dotati di impianti di ventilazione forzata che si attivano nel caso in cui entri in funzione l'allarme di rivelazione incendi; tali impianti dovranno garantire il funzionamento anche in caso di mancanza di tensione, quindi è stato previsto un soccorritore da 20 kVA, in grado di mantenere in funzione tali impianti per il tempo richiesto dalla normativa. A valle di questo soccorritore verrà installato un quadro elettrico di distribuzione posto nella zona dei depositi per alimentare tali impianti. Ogni ventilatore sarà collegato al loop di rivelazione incendi tramite dispositivo di uscita e si attiverà tramite segnale dato da contatto pulito tramite il loop. Nel caso del doppio deposito (dove i ventilatori sono condivisi con locali), sarà necessario alimentare il quadro di potenza previsto dal sistema che alimenterà la centralina di controllo M60, i ventilatori e i dispositivi necessari per il corretto funzionamento del sistema.
 - L'impianto EVAC è progettato ed andrà installato secondo la UNI ISO 7240-19. Il sistema dovrà gestire la diffusione di messaggi di allarme, preregistrati e non, per assicurare una segnalazione efficace ed organizzata delle emergenze, tale da non creare panico negli occupanti e consentire una evacuazione controllata in caso di incendio o di altra situazione di emergenza che lo richieda. A tal proposito, vista la natura dell'utenza presente nell'edificio (persone di età particolarmente elevata), si è previsto di installare l'impianto in

ogni locale, prevedendolo nelle vie d'esodo, nei luoghi sicuri e nei luoghi presidiati, oltre che negli uffici e nei corridoi secondari. Restano escluse le stanze di degenza e affini, in modo da non creare panico agli anziani degenti e non rendere più complesse le operazioni di evacuazione.

- Lo scopo del sistema è primariamente quello di facilitare l'evacuazione dello stabile, ma sarà possibile il suo impiego anche per inviare messaggi di tipo generico. In caso di incendio, verranno inviati in modo automatico messaggi preregistrati multilingue, di tipo sintetizzato, oppure messaggi in viva voce tramite la postazione microfonica posizionata in guardiola. Il messaggio in viva voce, avrà sempre la priorità sui messaggi preregistrati e quindi con una attivazione manuale di messaggio il sistema interromperà l'esecuzione del programma automatico, che potrà riprendere successivamente. Il progetto prevede un sistema digitale con linee di diffusori a tensione costante 100 V, ciascuna linea sarà monitorata in accordo alla norma EN 60849 tramite un terminale di linea (End of Line). La centrale sarà installata nel locale sicurezza presidiato, sarà alimentata da sorgente di sicurezza (batterie interne) e sarà interfacciata con la centrale di rivelazione incendi in modo da attivare in automatico i messaggi preregistrati per l'allarme e le indicazioni di evacuazione in caso di incendio e da inviare una segnalazione di guasto alla centrale di rivelazione incendi in caso di indisponibilità del sistema. Nel locale sicurezza sarà installata la console digitale con microfono controllato e diagnosticato per l'invio di messaggi di allarme. Altre basi non controllate potranno essere installate in corrispondenza delle reception/ingressi per l'invio di comunicazioni generiche. L'impianto risulterà suddiviso in più zone distinte in funzione della diversa destinazione degli ambienti e della dislocazione degli stessi. Ciascuna zona risulterà servita da due linee incrociate in modo che eventuali avarie abbiano limitate conseguenze sull'efficacia del sistema. Il sistema prevede una ridondanza di amplificatori del tipo N+1.

19 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

L'attività è dotata della SGSA (Sistema di gestione della Sicurezza Antincendio), redatta in data 25.10.2023, conforme al Titolo V, allegato III del D.M. 19.03.2015 ed in base ai principi stabiliti dal D.M. 02.09.2021.

Il modello di SGSA è strutturato in maniera tale da permettere la gestione in sicurezza del rischio incendio residuo, valore dinamicamente decrescente, in relazione alle fasi di adeguamento dell'attività.

Il centro di gestione delle emergenze è costituito dalla portineria di ingresso (Via Pascoli angolo Via Conti) dove si ricevono e trasmettono comunicazioni agli operatori dell'emergenza dove convergono, dove sono presenti le centrali di controllo e segnalazione degli incendi e dove sono conservate tutte

le planimetrie della struttura. L'intervento di progetto prevede il completamento dei lavori di compartimentazione del locale portineria con strutture aventi resistenza al fuoco non inferiore a REI 60 e porta tagliafuoco almeno REI 60.

All'interno dell'attività sono già presenti:

- n°4 addetti di compartimento presenti H24 al piano primo dell'edificio “Edificio Storico”;
- n°4 addetti di compartimento presenti H24 al piano secondo dell'edificio “Edificio Storico”;
- n°6 addetti di compartimento presenti H24 al piano terzo dell'edificio “Edificio Storico”;
- n°2 addetti di compartimento presenti H24 al piano primo dell'edificio “ex Collegio San Giusto”;
- n°2 addetti di compartimento presenti H24 al piano secondo dell'edificio “ex Collegio San Giusto”;
- n°2 addetti di compartimento presenti H24 al piano terzo dell'edificio “ex Collegio San Giusto”;
- n°1 infermiere reperibile;
- n°1 addetto antincendio in portineria che si reca presso l'area dove sussiste l'emergenza e che viene identificato come coordinatore generale per le emergenze.

La ditta titolare dei servizi assistenziali ed infermieristici e la ditta titolare dei servizi di vigilanza sono responsabili di garantire la presenza H24 del numero minimo di addetti antincendio (numero minimo pari a 4).

La squadra antincendio dell'ITIS è composta da 6 dipendenti che adempiono all'obbligo dell'art 18 del D.Lgs 81/2008. I datori di lavoro dei soggetti terzi che operano presso la struttura sono tenuti a disegnare i lavoratori incaricati delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio.

20 INFORMAZIONE E FORMAZIONE

La formazione e l'informazione del personale sarà attuata secondo i principi stabiliti dal D.M. 02.09.2021.

21 SEGNALETICA DI SICUREZZA

La segnaletica di sicurezza, espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio, ivi compresa quella specifica per l'individuazione delle apparecchiature ad alta energia di tipo ionizzante e le relative norme comportamentali da adottare in caso di emergenza, sarà essere conforme alle disposizioni di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni.

22 ISTRUZIONE DI SICUREZZA

22.1 Istruzioni da esporre a ciascun piano

In ciascun piano della struttura sanitaria, in prossimità degli accessi, lungo i corridoi e nelle aree di sosta, saranno esposte, bene in vista, precise istruzioni relative al comportamento del personale e del pubblico in caso di emergenza corredate da planimetrie del piano medesimo che riportino, in particolare, i percorsi da seguire per raggiungere le scale e le uscite.

22.2 - Istruzioni da esporre nei locali cui hanno accesso degenti, utenti e visitatori

In ciascun locale precise istruzioni, esposte bene in vista, indicheranno il comportamento da tenere in caso di incendio.

Le istruzioni saranno accompagnate da una planimetria semplificata del piano, che indichi schematicamente la posizione del locale rispetto alle vie di esodo, alle scale ed alle uscite. Le istruzioni devono richiamare il divieto di usare i comuni ascensori in caso di incendio ed eventuali altri divieti.

CONCLUSIONI

Per tutto quanto non espressamente indicato nella presente istanza, si assume la totale osservanza

delle norme in vigore. Al termine dei lavori sarà presentata al Comando Provinciale VV.F. la Segnalazione Certificata di Inizio Attività ai sensi D.P.R. 151/11 a conclusione di ogni lotto di intervento dei lavori. Si precisa, infine, che qualora fossero apportate modifiche ai lavori, sistemazioni e limiti indicati nella presente progettazione, tali da pregiudicare le condizioni di sicurezza, sarà richiesto il parere di competenza o presentata nuova SCIA.

LEGENDA SIMBOLI

CP3-A NOME COMPARTIMENTO

----- PARETE REI 03
COMPARTIMENTO

PORTA REI 60

PORTA NEI 60/120 ESISTENTE

McGraw-Hill

 PERCORSO USCITA ORIZZONTALE

PERCORSO USCITA VERSO IL BA

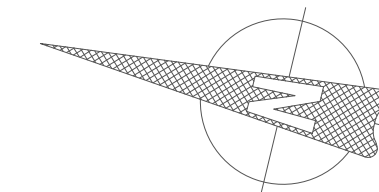


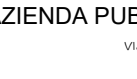
NASPO UNI

 ATTACCO MOTOPOMPA

AREA NON SOGGETTA AD INTERVENTI DI PROGETTO

Page 10 of 10

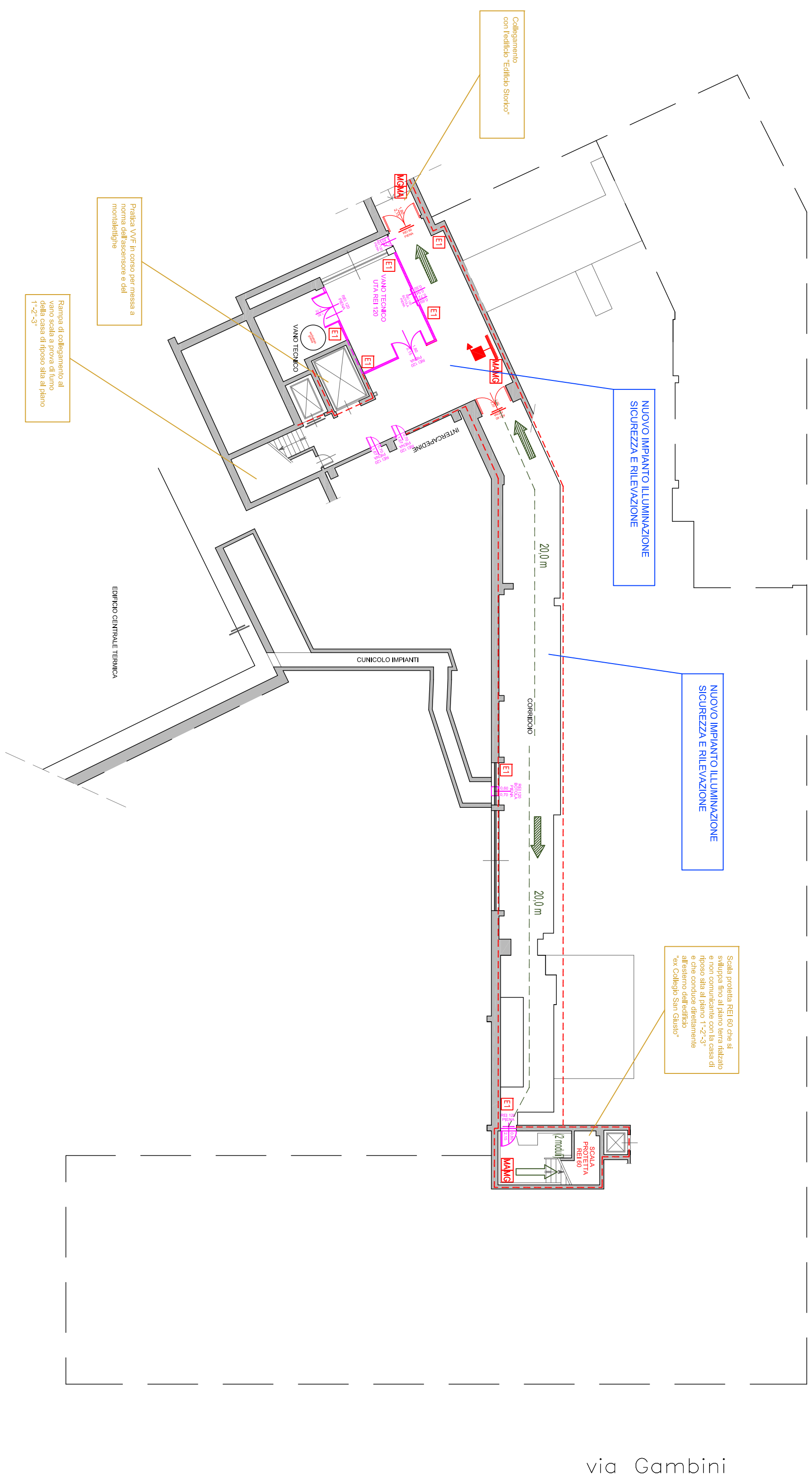


INTERVENTO:	
Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Treviso.	
 AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA Via S. Maria della Pace, 10 - 31044 Montebelluna (TV) P.IVA: 00728050239	
TAVOLA:	ELABORATO:
14.4.8	PROGETTO INCENDI
	EX COLLEGIO SAN GIUSTINO PIAZZA PIERRA RIALZATO
	 STUDIO ASSOCIATO SASCO Studio Tecnico d'ingegneria e Architettura Ingeg. Roberto Scattolon Via S. Tomaso Basso, 22 - 34138 Treviso - Tel. 0423/461141-0423/461142 Fax 0423/461143 - E-mail: studio@sasco.it
RF FILE	SCALA: 1/200
PROGETTO DEFINITIVO	

E Copyright Studio Associato Sasco s.r.l. Il nome di questo file è riservato ai propri clienti, con diritto di proprietà o di licenza comunque attribuita a terzi senza nessuna autorizzazione. Data e ora di creazione del presente progetto sono riportate in specificità nella cartella dati, con garanzia di autenticità e integrità. È vietata espressamente la ristampa o l'utilizzo non autorizzato senza permesso scritto dalla SASCO.

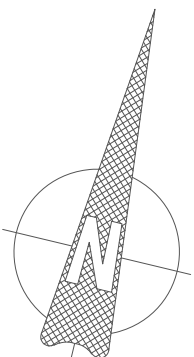
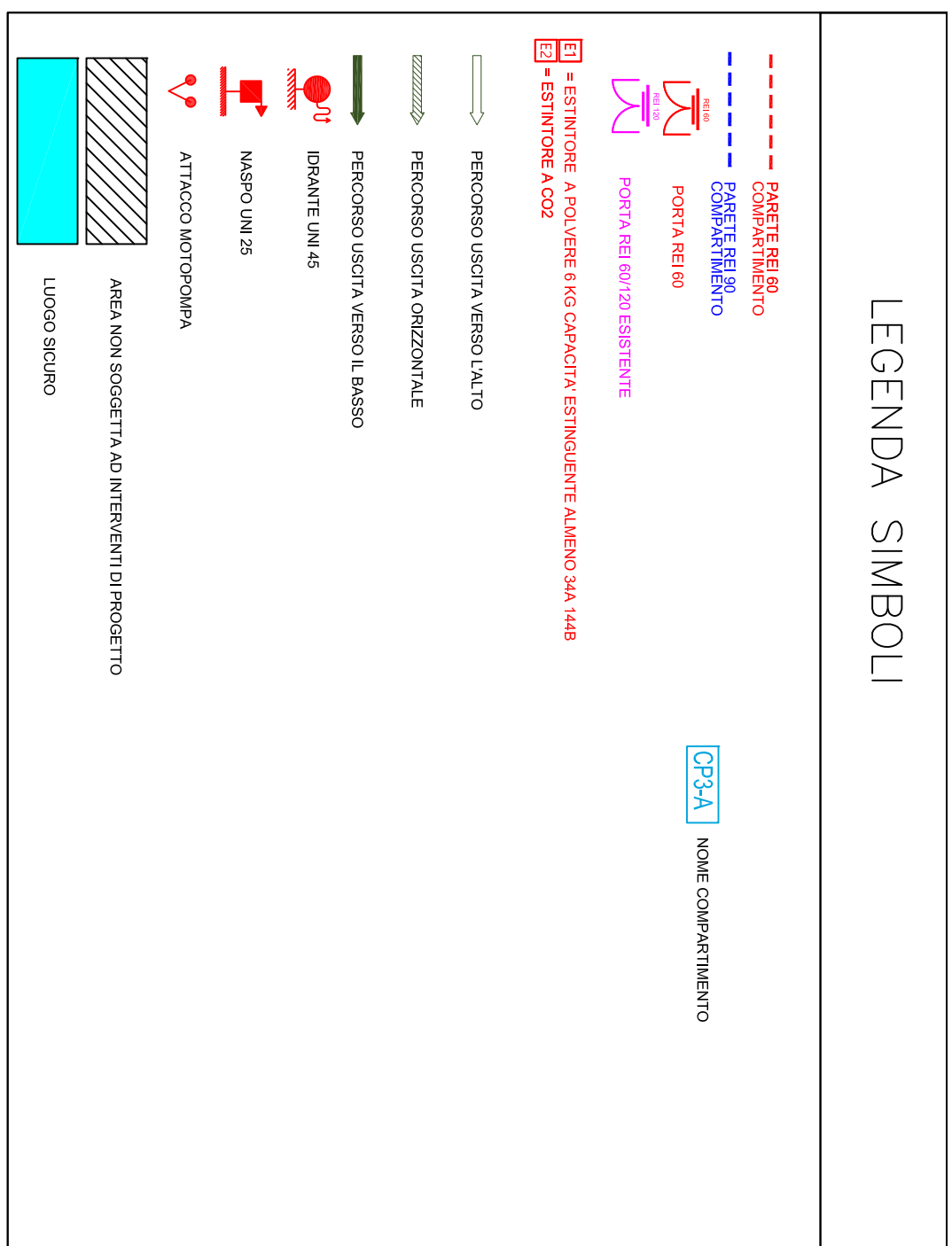
© Copyright "Studio Associato Sasco" - A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo elaborato, con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza nostra autorizzazione. Qualora nella realizzazione del presente progetto non venissero rispettate le specifiche indicate, senza darne giusto preavviso, il progettista si riterrà sollevato da qualsiasi obbligo di responsabilità civile e penale.

Aggiornamento

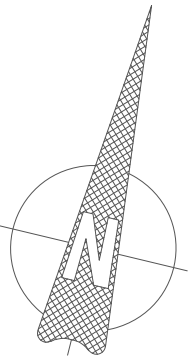
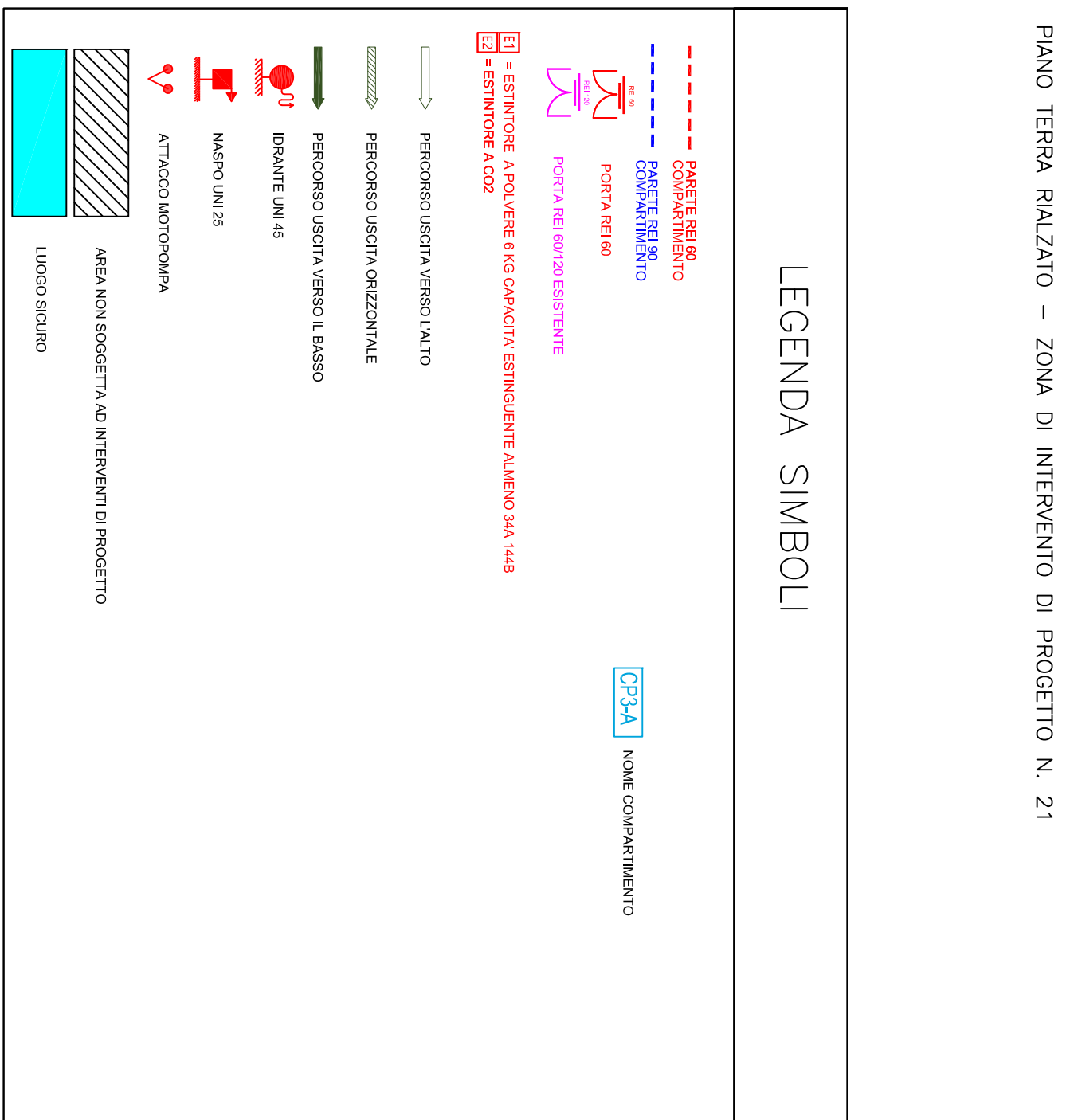
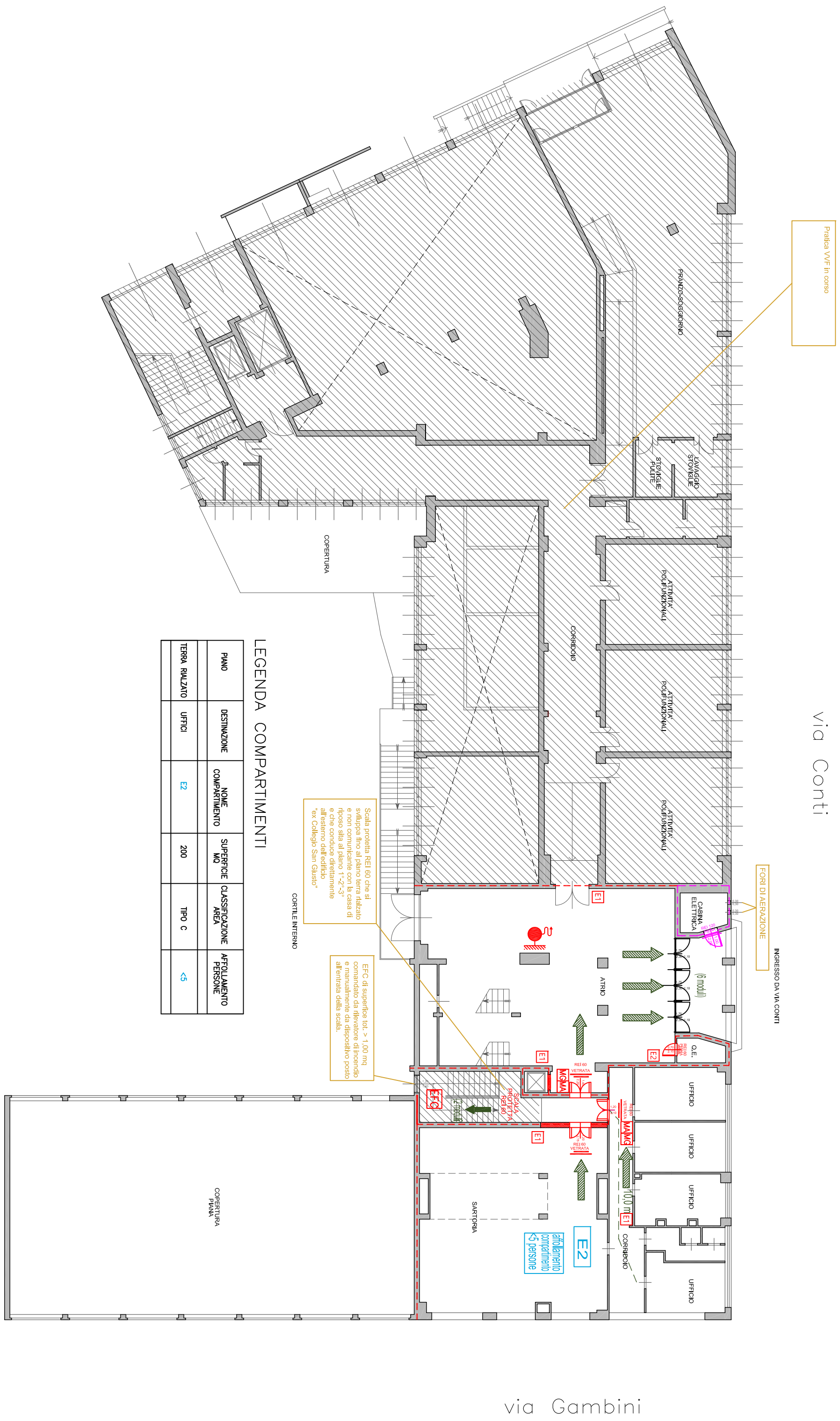


via Conti

PIANO SEMINTERATO - ZONA DI INTERVENTO DI PROGETTO N. 19



INTERVENTO:		Lavori per il completamento dell'adeguamento alle normative di sicurezza e antincendio nel comprensorio di via Pascoli n.31 a Treviso.	
TAVOLA:	ELABORATO:	 ITIS AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA Via S. Maria 10 P.IVA: 00276500263	
NO. FILE	SCALA: 1:200	 SAS STUDIO ASSOCIATO SASCO Studio Teorico, progettualità e finalizzazione Ing. Roberto Sasso	14.4.6 PROGETTO PREVENZIONE INCENDI EX COLLEGGIO SAN GIUSTO PIANO SEMINTERATO
PROGETTO DEFINITIVO		via di Torre Bassa, 22 - 34132 Treviso - Italia - Fisc. P.IVA 007141602622 Tel. 0422-347623 fax 0422-341016 e-mail studio@sasstudio.com	

[illegible]

Valutazione progetto (parere favorevole) VF Prot. 17200 del 25.09.2025 (impianti fotovoltaici) Pratica VF 23606.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO
DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
**COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
TRIESTE**

"Audere in ardore"

CAP 34144 - Via B. D'Alviano 15/1
tel. 040.3789.911

Ufficio Prevenzione Incendi
tel. 040.3789.915
PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

A Azienda Pubblica di Servizi alla Persona -
ITIS

Direttore generale
Dott. Maria Teresa AGOSTI
via Pascoli, 31 - Trieste
segreteria@pec.itis.it

p.c. Comune di Trieste
comune.trieste@certgov.fvg.it

P.I. Flavio FORNASARI
studiotea@legalmail.it

Pratica VF n.: **23606**
(da citare nella corrispondenza)

Oggetto: Art. 3 del DPR 151/2011 – **Valutazione progetto**

Istanza prot. n. 16556 del 17/09/2025, relativa alla seguente attività dell'allegato I al D.P.R. 151/2011:

- **68.3.B** casa di riposo con n. 98 posti letto – *nuovo impianto fotovoltaico potenza elettrica di picco complessiva pari a 48,760 kWp*
sita nel Comune di Trieste in via Conti, 1/2.

Questo Comando, esaminata la documentazione tecnica allegata all'istanza di cui all'oggetto, verificata la rispondenza del progetto ai criteri generali di prevenzione incendi di cui al D.Lgs 139/2006, fermo restando l'obbligo del rispetto della normativa vigente, esprime per quanto di competenza, ovvero ai soli fini antincendi,

PARERE FAVOREVOLE

alla realizzazione dei lavori in oggetto indicati, **subordinato alle seguenti indicazioni e/o precisazioni:**

1. dovrà essere garantito l'agevole accesso ai componenti dell'impianto fotovoltaico anche sulla copertura dell'edificio, per le esigenze di operatività antincendio di ispezione e manutenzione.

Il presente parere comprende esclusivamente attività ed impianti riportati nella documentazione tecnica presentata.

Completate le opere di cui al progetto approvato, e prima dell'esercizio dell'attività, il titolare della stessa dovrà presentare, ai sensi dell'art. 4 del DPR 151/2011, la Segnalazione Certificata di Inizio Attività (*SCIA mod. PIN 2*), l'Asseverazione (*mod. PIN 2_1*) attestante la conformità dell'attività ai requisiti di prevenzione incendi e di sicurezza antincendio, nonché al progetto approvato, corredate dalle documentazioni/certificazioni previste dall'allegato II del D.M. 7 agosto 2012.



Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE

COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO TRIESTE

"Audere in ardore"

Ufficio Prevenzione Incendi

Via D'Alviano n. 15/1(TS), Telefono 040/3789.915 - PEC: com.prev.trieste@cert.vigilfuoco.it

Si fa presente che i modelli di certificazioni e dichiarazioni approntati dal Ministero dell'Interno sono disponibili sul sito web del Comando al link: <https://www.vigilfuoco.it/comando-vvf-trieste/modulistica>

Il Responsabile dell'istruttoria tecnica
D.C.S. Lorenzo PECORELLA



LORENZO PECORELLA
MINISTERO
DELL'INTERNO
25.09.2025 13:49:49
GMT+01:00

IL COMANDANTE PROVINCIALE
Ing. Alberto MAIOLO



ALBERTO
MAIOLO
25.09.2025
15:08:56
GMT+02:00

(Documento firmato digitalmente ai sensi di Legge)

Centro Servizi ASP "I. T. I. S." di Trieste

Il Committente: Via Giovanni Pascoli, n°31 – 34129 Trieste

REALIZZAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU IMMOBILI
DI PROPRIETÀ DEL CENTRO SERVIZI ASP "I.T.I.S." DI TRIESTE.
IMMOBILI SITI IN VIA G. PASCOLI, n°31 – TRIESTE
IMPIANTO FOTOVOLTAICO COMPENDIO 2

VALUTAZIONE PROGETTO AI SENSI DEL DPR 01.08.2011, n°151 art.3

tavola:

ele.fv.01-ret-r00

data:

Settembre 2025

Commessa: SA-019-2025



RELAZIONE TECNICA

TEA

Studio tecnico associato di progettazione impiantistica

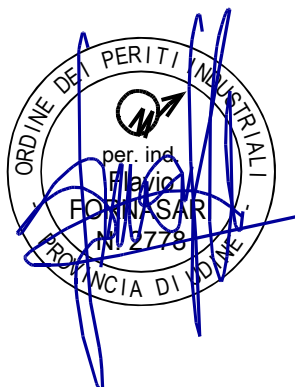
Via Barone n.2/b
33059 FIUMICELLO (UD)

Via P. Besenghi n.16
34143 TRIESTE

tel. 0432.92.47.18 – e_mail: info@studiotecnicotea.it



Il Tecnico: Per. ind. Fornasari Flavio



	Documento	Data	Descrizione	Redatta	Controllato	Approvato
01	EMISSIONE	Settembre 2025	IMPIANTO FOTOVOLTAICO COMPENDIO 2	Per. Ind. Fornasari	Per. Ind. Fornasari	Per. Ind. Fornasari

file:

Questo disegno è di esclusiva proprietà dello Studio Tecnico Associato TEA e ne è vietata la riproduzione totale o parziale senza espressa autorizzazione del proprietario. I diritti saranno tutelati a termini di legge.

INDICE

Premessa

Scheda informativa generale	2
Principale normativa di riferimento	3

Nota	6
-------------------	---

Attività non soggetta – Impianto di trasformazione dell'energia solare in
energia elettrica con tensione in corrente continua non superiore a 1.500 V

NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN COPERTURA	7
--	---

PREMESSA

SCHEDA INFORMATIVA GENERALE

- Ditta proprietaria: **AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA ITIS** con sede legale in via G. Pascoli n.31, 34129 Trieste (TS), Legale Rappresentante dott.ssa *Maria Teresa AGOSTI*, nata a Zibello (PR) il 10.09.1964, c.f. GST MTR 64P50 M174Q, domiciliata per la carica nella sede legale di cui sopra.
- Tipologia attività: esistente complesso immobiliare civile a più corpi di fabbrica a n.1 piano fuori terra e a n.4 piani fuori terra adibito a **centro di servizi per persone anziane**.
- Attività soggette: sono presenti le seguenti attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi ai sensi dell'Allegato I al D.P.R. 01.08.2011, n.151:
 - Attività n.68.3.B - Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture fino a 100 posti letto. **CASA DI SOGGIORNO PER PERSONE ANZIANE - ATTIVITÀ NON SOGGETTA A MODIFICHE, INSTALLAZIONE NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO SULLA COPERTURA.**
 - Attività n.74.2.B - Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 350 kW – Fino a 700 kW. **CUCINA - ATTIVITÀ NON SOGGETTA A MODIFICHE.**
 - Attività n.74.3.C - Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 700 kW. **CENTRALE TERMICA** (impianto in comune con altro edificio contermini della medesima proprietà, cfr. pratica n.53) - ATTIVITÀ NON SOGGETTA A MODIFICHE.
 - Attività n.49.2.B - Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 350 kW – Fino a 700 kW. **GRUPPO ELETTROGENO** (installazione tecnica in comune con altro edificio contermini della medesima proprietà, cfr. pratica n.53) - ATTIVITÀ NON SOGGETTA A MODIFICHE.
- Tipologia di intervento: installazione di un **nuovo impianto fotovoltaico** con potenza pari a **48,760 kWp** sulla copertura dell'edificio.
- Procedura: **valutazione del progetto** ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 151/11.
- Pratica di P.I.: **n.23606.**

- Professionista antincendio: p.i. *Flavio Fornasari* con studio professionale a Fiumicello (GO), in via Barone n.2/b, c.f. FRN FLV 70R22 G284K, iscritto all'Albo dell'Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Udine, posizione n.2778, iscritto nell'elenco dei professionisti di cui all'art.16, comma 4 del D.Lgs. 139/06 con il codice UD02778P00238.

PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Legge 01.03.1968, n.186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
D.M. 30.11.1983	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
D.M. 18.09.2002	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
D.Lgs. 08.03.2006, n.139	Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'articolo 11 della Legge 29 luglio 2003, n.229.
D.M. 10.03.2005	Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.
D.M. 15.03.2005	Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzioni incendi in base al sistema di classificazione europeo.
D.M. 16.02.2007	Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
D.M. 09.03.2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
D.M. 25.10.2007	Modifiche al D.M. 10.03.2005, concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio".
D.M. 22.01.2008, n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.Lgs. 09.04.2008, n.81	Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e successive modifiche ed integrazioni.
D.M. 16.02.2009	Modifiche ed integrazioni al decreto del 15 marzo 2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione.
D.Lgs. 03.08.2009, n.106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.P.R. 01.08.2011, n.151	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del Decreto-Legge 31 maggio 2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 luglio 2010, n.122.
D.M. 07.08.2012	Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.
D.M. 20.12.2012	Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.5158 del 26.03.2010	Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici.
Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.11913 del 04.08.2010	Richiesta di chiarimenti relativi alla guida d'installazione di impianti fotovoltaici – Riscontro.
Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.12563 del 02.09.2010	Installazione di impianti fotovoltaici in attività soggette a controllo dei Vigili del Fuoco di cui alla nota del 26 marzo 2010.
Nota del Ministero dell'Interno prot. EM 622/867 del 18.02.2011	Procedure in caso di interventi in presenza di pannelli fotovoltaici e sicurezza degli operatori dei Vigili del Fuoco).
Nota del Ministero dell'Interno prot. n.972 S130 del 21.02.2011	Trasmissione della nota prot.EM 622/867 del 18.02.2011 avente per oggetto le procedure in caso di interventi in presenza di pannelli fotovoltaici e sicurezza degli operatori Vigili del Fuoco.
Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.1324 del 07.02.2012	Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione anno 2012.
Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.6334 del 04.05.2012	Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 07.02.2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012".
Ris. DCPREV 28.03.2012, n.40	Classificazione dei pannelli fotovoltaici nel campo della reazione al fuoco.
Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.12678 del 28.10.2014	Quesito su impianti fotovoltaici.

UNI CEN/TS 16459:2019 Esposizione al fuoco dall'esterno dei tetti e delle coperture –
Applicazione estesa dei risultati di prova ottenuti secondo la CEN/TS
1187.

NOTA

La presente relazione tecnica illustra la conformità normativa alla vigente normativa di sicurezza antincendi di riferimento per l'installazione di un nuovo impianto fotovoltaico caratterizzato da una potenza elettrica di picco complessiva pari a **48,760 kWp** da realizzare presso la copertura piana dell'edificio in oggetto.

Per l'impianto in questione viene presentata una valutazione del progetto ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 01.08.2011, n.151 in ottemperanza ai precetti di cui alla recente Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.14030 del 01.09.2025 recante la "*Linea guida di prevenzione incendi per la progettazione, installazione, esercizio, manutenzione di impianti fotovoltaici*".

Per tutto quanto non desumibile dalla presente relazione tecnica e dagli allegati elaborati grafici si rimanda ai pregressi progetti antincendio approvati dal Comando.

Per gli eventuali progetti di modifica per ulteriori varianti sostanziali ai sensi dell'Allegato IV del D.M. 07.08.2012, saranno di nuovo attivate le procedure di cui all'art.3 del D.P.R. 151/11 per l'acquisizione del prescritto parere preventivo.

A regolare e conforme completamento delle opere di trasformazione in oggetto verrà presentata al Comando una specifica Segnalazione Certificata di Inizio Attività (**SCIA**) ai sensi dell'art.4 del D.P.R. 151/11.

ATTIVITÀ NON SOGGETTA – Impianto di trasformazione dell'energia solare in energia elettrica con tensione in corrente continua non superiore a 1.500 V.

- NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN COPERTURA -

OSSERVANZA DELLE DISPOSIZIONI TECNICHE DI PREVENZIONE INCENDI DI CUI ALLA NOTA DEL MINISTERO DELL'INTERNO DCPREV PROT. N.14030 DEL 01.09.2025 RECANTE LA LINEA GUIDA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE, ESERCIZIO, MANUTENZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI.

1. PREMESSA

1.1 Scopo del documento

1. Gli impianti fotovoltaici non rientrano fra le attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi di cui all'allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n.151, recante *"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n.78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n.122"*.

2. Nondimeno, in considerazione della crescente diffusione sul territorio nazionale della installazione di predetti impianti si è ritenuto opportuno aggiornare le specifiche misure tecniche di prevenzione incendi per la installazione degli impianti in parola in attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi od a servizio delle stesse; a tale scopo è stato redatto il presente documento.

1.2 Campo di applicazione

1. Le presenti linee guida vengono applicate alla progettazione, installazione, esercizio, manutenzione dell'impianto fotovoltaico con tensione nominale in corrente continua non superiore a 1.500 V, ubicato presso le coperture dell'immobile accessorio a quello principale che ospita il Centro Servizi ASP ITIS in oggetto nel quale sono presenti attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi individuate nell'Allegato I al D.P.R. 151/2011.

2. Il presente comma non trova applicazione in quanto l'impianto fotovoltaico non sarà ubicato su pensiline indipendenti a copertura degli stalli auto, poste a copertura di parcheggi all'aperto su area esterna in prossimità di edifici - quali strutture accessorie - ed *"interferenti"* con le attività soggette, anche in assenza di continuità strutturale con le relative opere da costruzione.

3. Comma non applicabile in quanto il progetto non contempla:

- impianti fotovoltaici a terra, per i quali i pannelli generatori non sono installati su edifici né su pergole, tettoie, pensiline;
- impianti fotovoltaici del tipo "plug & play";
- impianti fotovoltaici di potenza inferiore a 800 W;
- impianti agri-voltaici, qualora posti a distanza superiore a 100 m dagli edifici di attività soggette, misurata nel punto di minima distanza, e qualora gli stessi edifici non rientrino fra le attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi di cui all'allegato I al D.P.R. 1° agosto 2011, n.151;
- impianti a concentrazione solare, nei quali i pannelli fotovoltaici sono installati su strutture di sostegno ad inseguimento solare.

4. Comma non applicabile in quanto l'impianto fotovoltaico è ubicato in attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi.

2. GENERALITÀ

In corrispondenza di due porzioni delle coperture piane dell'immobile sarà installato un nuovo impianto fotovoltaico di tipo **BAPV** suddiviso in due distinti campi, uno sulla copertura della parte di immobile ad un solo piano fuori terra (lato via Pio Riego Gambini) e un altro sul fabbricato a 4 piani fuori terra (angolo via Pio Riego Gambini, via Conti).

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su una sottostruttura in alluminio (insieme di guide) ancorata adeguatamente al manto della copertura attraverso idonei sistemi di fissaggio in grado di garantire la tenuta al vento. L'impianto fotovoltaico avrà complessivamente una potenza nominale complessiva di picco pari a **48,760 kWp** e sarà costituito da n.**106** singoli **moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino di "**Classe 1**" di reazione al fuoco, marca TRINA SOLAR S.r.l., serie VERTEX S+, modello TSM-460 NEG9R.28, ciascuno con **$P_{max, modulo} = 460 Wp$** che alimenteranno n.1 inverter trifase di potenza pari a **50 kW** in c.a. installato su parete incombustibile all'esterno della volumetria dell'edificio servito.

Non saranno installate batterie di alcun tipo.

2.1 Componenti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio

1. Gli impianti fotovoltaici in via generale constano essenzialmente di:

- moduli/pannelli fotovoltaici, con e senza strutture di sostegno;
- inverter;
- quadri elettrici (di campo, quadro di generatore, ecc.)
- gruppo di misura energia prodotta;
- materiale elettrico per il collegamento dei componenti sopra elencati;
- sezionamento di emergenza.

2. L'impianto fotovoltaico in oggetto non sarà dotato di sistema di accumulo (BESS).

3. Non rientrano nella definizione di Sistema di accumulo i sistemi utilizzati in condizioni di emergenza (UPS) che entrano in funzione solo in corrispondenza dell'interruzione dell'alimentazione dalla rete elettrica per cause indipendenti dalla volontà del soggetto che ne ha la disponibilità.

2.2 Obiettivi di sicurezza antincendio

1. In via generale, l'installazione di un impianto fotovoltaico, in funzione delle sue caratteristiche tecnico-costruttive e delle sue modalità di posa in opera, costituisce una modifica sostanziale delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio e può comportare un aggravio del rischio di incendio.

2. In particolare tale aggravio potrebbe concretizzarsi nel fatto che l'impianto fotovoltaico potrebbe

- costituire una ulteriore sorgente di innesco;
- essere direttamente interessato dalla propagazione dell'incendio aggravandone la magnitudo;
- comportare la propagazione dell'incendio dall'esterno verso l'interno dell'edificio;
- interferire con eventuali sistemi di evacuazione del fumo e del calore;
- ostacolare il controllo o la estinzione dell'incendio.

3. In considerazione di ciò, ai fini della prevenzione degli incendi e della sicurezza per la salvaguardia delle persone e la tutela dei beni contro i rischi di incendio, la progettazione, la realizzazione, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto fotovoltaico in oggetto perseguono in generale il soddisfacimento dei requisiti di base delle opere di costruzione del regolamento (UE) n.305/2011, ove applicabile, e in particolare il raggiungimento dei seguenti obiettivi specifici di sicurezza antincendio:

- ridurre la probabilità di innesco di un incendio da parte del generatore fotovoltaico o di altra parte dell'impianto in tensione;
- limitare la propagazione di un incendio attraverso i componenti degli impianti fotovoltaici, sia esso originato all'interno od all'esterno degli edifici serviti;
- limitare le conseguenze dell'incendio su occupanti e soccorritori, nonché su beni e ambiente;
- in particolare, evitare che, in caso di incendio, la caduta di parti dell'impianto possa compromettere l'esodo degli occupanti o l'operatività in sicurezza delle squadre di soccorso.

4. La progettazione degli impianti fotovoltaici, effettuata in esito alla valutazione del rischio di incendio, tiene conto del raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di cui al punto precedente. Per la valutazione del rischio è possibile utilizzare anche norme o documenti tecnici adottati da organismi europei o internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio.

5. Il rapporto tecnico internazionale IEC TR 63226, *Managing fire risk related to photovoltaic (PV) systems on buildings*, può costituire un utile riferimento ai fini della valutazione e della gestione del rischio di incendio relativo agli impianti fotovoltaici sugli edifici.

Non si ricorre all'applicazione di questi ultimi due commi (4 e 5) in quanto vengono rispettate tutte le prescrizioni della presente linea guida e pertanto non si rendono necessarie ulteriori valutazioni più approfondite.

2.3. Regola dell'arte e normativa volontaria

1. L'impianto fotovoltaico in questione sarà progettato, installato, esercito, mantenuto secondo la regola dell'arte.
2. Il rispetto delle pertinenti norme tecniche pubblicate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) costituisce presunzione del rispetto della regola dell'arte.
3. I riferimenti alla normativa volontaria riportati nelle linee guida in oggetto si riferiscono alle versioni vigenti dei documenti richiamati, senza pregiudizio per il rispetto di norme volontarie emanate da altri organismi di normazione che garantiscano un livello di sicurezza antincendio non inferiore.
4. Un elenco indicativo e non esaustivo di norme volontarie e guide tecniche attualmente vigenti di maggiore interesse per le finalità della linea guida è riportato in appendice alla stessa.

2.4 Modalità di installazione dei moduli/pannelli fotovoltaici

1. Per le finalità del presente documento un impianto fotovoltaico si definisce "incorporato" in un edificio se i moduli/pannelli fotovoltaici ricadono, anche parzialmente, nel volume delimitato dalla superficie cilindrica ad asse verticale avente come generatrice la proiezione in pianta del fabbricato (inclusi aggetti e sporti di gronda), come in via meramente esemplificativa illustrato in figura 1.

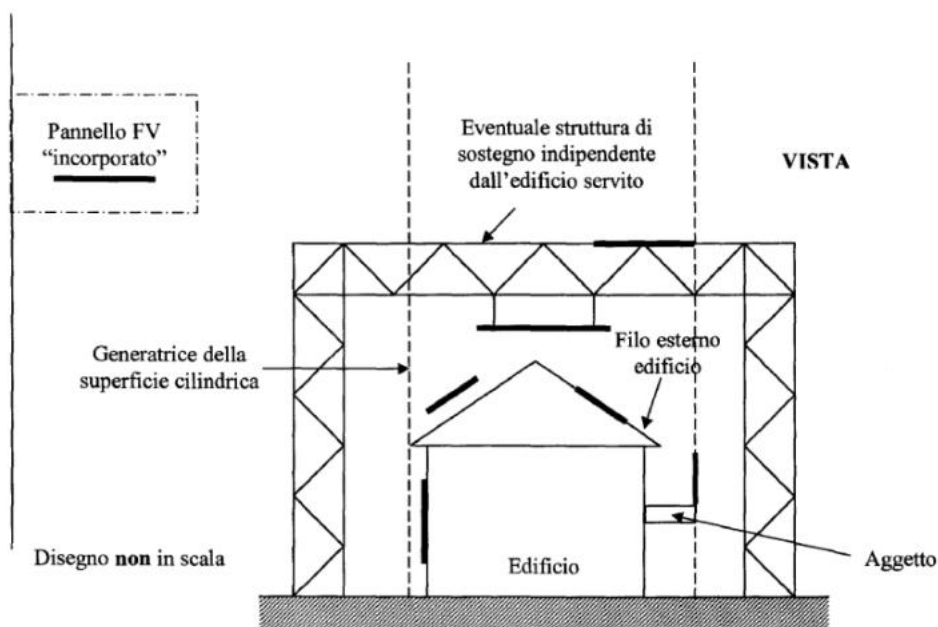


Figura 1 – Esempi di impianto fotovoltaico incorporato in un edificio

2. Sulla base della definizione di cui al punto precedente, è possibile distinguere tra impianti fotovoltaici incorporati e non incorporati in un edificio. Nel caso in esame si tratta di un "impianto incorporato" (c.d. impianto **BAPV**).
3. Trattandosi di impianto fotovoltaico incorporato in un edificio, i moduli/pannelli fotovoltaici saranno applicati sull'involucro edilizio (coperture piane) con ancoraggio fisso (guide metalliche), come un componente estraneo che non svolge alcun requisito costruttivo.
4. Considerato quanto ai punti da 1 a 3 del presente paragrafo, in funzione della ubicazione e della modalità di installazione l'impianto fotovoltaico viene classificato come:

- incorporato nell'edificio, con pannelli fotovoltaici applicati al di sopra della copertura.

5. Nei capitoli 3 e 4 vengono riportate, rispettivamente, indicazioni generali e specifiche per ciascuna modalità di installazione dei moduli/pannelli fotovoltaici di cui al precedente punto 4.

6. Nel caso di impianti fotovoltaici con moduli/pannelli installati secondo più di una delle modalità di cui al punto 4, per ciascuna porzione di impianto si applicano le pertinenti disposizioni specifiche di cui al capitolo 4.

2.5 Termini e definizioni

1. Per i termini, le definizioni e le tolleranze dimensionali, in aggiunta a quelle introdotte dalle presente linea guida, si rimanda al Capitolo G.1 delle norme tecniche di prevenzione incendi approvate con D.M. 03.08.2015 e s.m.i., in caso di applicazione delle stesse ai sensi dell'articolo 2 del medesimo decreto ministeriale, e al D.M. 30.11.1983 recante *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi*, qualora non trovino applicazione le norme tecniche di cui al punto precedente.

2. Ai fini del presente documento, per tutti gli impianti fotovoltaici si utilizzano le ulteriori definizioni, mutate dalla sezione 712 della norma CEI 64-8 e dalla guida CEI 82-25, riportate nella linea guida cui si rimanda.

3. MISURE TECNICHE GENERALI

3.1 Premessa

1. Nel presente capitolo vengono individuate misure tecniche applicabili per tutte le modalità di installazione dei moduli/pannelli fotovoltaici di cui al Paragrafo 2.4, al fine del perseguimento degli obiettivi di sicurezza antincendio di cui al Paragrafo 2.2.

2. Le misure in parola configurano una strategia antincendio basata su misure di prevenzione e di protezione antincendi.

3. Ferma restando la intrinseca unitarietà della strategia antincendio, nel presente capitolo le indicazioni tecniche fornite sono state organizzate secondo le già menzionate misure, pur potendo invero afferire a più di una tra esse, allo scopo di evidenziarne le specifiche finalità di mitigazione delle specifiche cause di aggravio del preesistente livello di rischio di incendio di cui al punto 2 del Paragrafo 2.2.

4. Ancorché a stretto rigore configurabili tra le misure di prevenzione incendi, è stata riservata autonoma rilevanza (Capitolo 5) alle indicazioni relative a manutenzione e verifiche, di interesse non limitato a finalità antincendio.

3.2 MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE ANTINCENDIO

3.2.1 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

1. La progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti fotovoltaici secondo la regola dell'arte costituiscono una misura di prevenzione incendi di primaria importanza. Al riguardo si richiama la rilevanza del rispetto della normativa di prodotto, oltre che di impianto. In particolare, i pannelli fotovoltaici saranno conformi alle norme CEI EN IEC 61730-1, *Qualificazione per la sicurezza*

dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per la costruzione e CEI EN IEC 61730-2, Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.

2. L'impianto fotovoltaico od almeno le sue parti in corrente continua, incluso l'inverter, non saranno installati in aree in cui possono formarsi atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas infiammabili, vapori o nebbie di liquidi infiammabili, polveri combustibili ai sensi del D.Lgs. 09.04.2008, n.81.

3. Il presente progetto non contempla installazioni tecniche in luoghi con pericolo di esplosione.

4. In caso di applicazione delle norme tecniche di prevenzione incendi approvate con decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015 saranno rispettate le disposizioni ivi contenute, con riferimento particolare alle prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio di cui al punto S.10.6.

3.2.1.1 Sistemi di accumulo elettrochimico (batterie)

Paragrafo non applicabile in quanto non verranno installate batterie (BESS).

3.2.2 Aerazione e ventilazione

1. In via generale occorre evitare il riscaldamento eccessivo dei componenti dell'impianto fotovoltaico, così da assicurare che il calore disperso sia superiore a quello prodotto per funzionamento normale od anormale.

2. I componenti dell'impianto fotovoltaico maggiormente suscettibili di riscaldamento, nel caso in esame rappresentati dall'unico inverter, saranno installati all'aperto all'esterno dell'edificio.

3. Fermo restando quanto previsto ai precedenti punti 1 e 2, occorre assicurarsi sempre che la circolazione dell'aria intorno all'inverter non sia limitata od addirittura bloccata, con conseguente limitazione della potenza termica scambiata e possibili surriscaldamenti¹. A tal proposito si richiama il rispetto delle distanze minime dagli oggetti circostanti, che potrebbero impedire l'installazione dell'inverter e limitare o bloccare il flusso d'aria, previste dal manuale d'installazione e di uso e manutenzione dell'inverter stesso.

Nota 1: In caso di installazione multipla su più file, gli inverter non devono essere posti in opera allineati sulla stessa verticale: in tal caso l'aria calda in uscita da un inverter potrebbe investire direttamente gli altri, con conseguente limitazione della potenza termica scambiata e possibili surriscaldamenti.

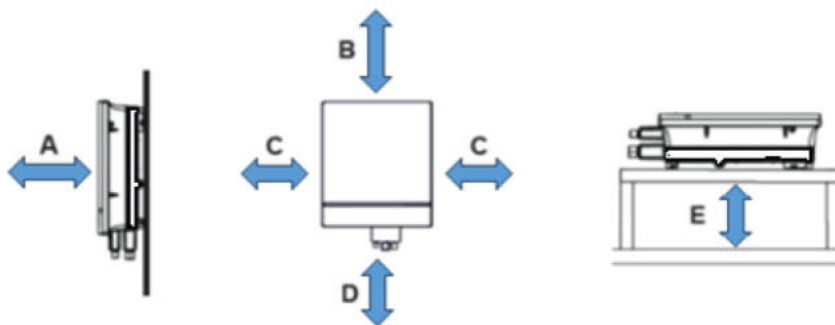


Figura 2 – Esempi di distanze di rispetto per gli inverter

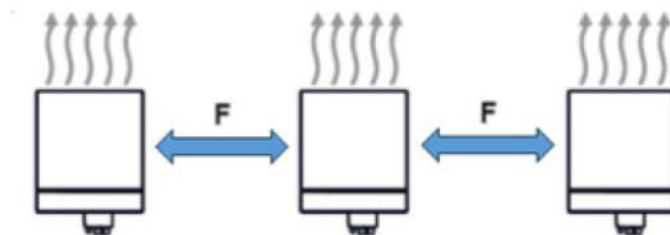


Figura 3 – Esempi di distanziamento per installazioni multiple di inverter

L'inverter sarà installato nel rispetto della prescrizione in oggetto rispetto a quadri e altre parti dell'impianto elettrico suscettibili di produrre calore.

4. Comma non applicabile in quanto tutto l'impianto sarà realizzato all'aperto senza ricorso a vani tecnici interni.

3.3 MISURE TECNICHE DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

3.3.1 Reazione e resistenza al fuoco

La presenza del campo fotovoltaico sulla copertura non comporta un significativo pericolo di propagazione degli incendi verso il basso e/o all'interno dei locali dell'immobile dato che le due coperture piane sulle quali saranno installati i pannelli presentano almeno uno strato continuo di materiale incombustibile (solaio in laterocemento/soletta monolitica in c.a.) e inoltre sarà rispettata la distanza minima di 100 cm da ogni apertura presente (camini, prese d'aria, ecc.).

La presenza, nel manto di copertura all'estradosso del solaio in laterocemento/soletta monolitica in c.a., di materiali combustibili non classificati ai fini della reazione al fuoco (guaina di impermeabilizzazione) è ammissibile in quanto i pannelli monocristallini saranno certificati in "Classe 1" di reazione al fuoco. In base alle disposizioni di cui alla Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.6334 del 04.05.2012 (*Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 07.02.2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012"*) e della Nota del Ministero dell'Interno DCPREV prot. n.6334 del 04.05.2012 recante Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 07.02.2012 "*Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012*", infatti, sono consentiti gli accoppiamenti "manto F_{roof} " – "pannello in classe 1 di reazione al fuoco".

Requisiti tecnici	In alternativa potrà essere effettuata una specifica valutazione del rischio di propagazione dell'incendio, tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti (secondo UNI EN 13501-5:2009 classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - parte 5: classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno secondo UNI ENV 1187:2007) e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico attestata secondo le procedure di cui all'art. 2 del DM 10 marzo 2005 recante "classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione" da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.	Oltre alla valutazione del rischio da effettuarsi "tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico" sono ammissibili altre valutazioni finalizzate alla dimostrazione del raggiungimento degli obiettivi della guida. In allegato B sono state riassunte le diverse modalità per soddisfare il requisito di sicurezza relativo ai rischi di propagazione dell'incendio. Nel caso si intenda tenere conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico (caso 3/a dell'allegato B), possono ritenersi, in generale, accettabili i seguenti accoppiamenti: • tetti classificati F_{roof} e pannello FV di classe 1 o equivalente di reazione al fuoco; • tetti classificati B_{roof} (T2, T3, T4) e pannello FV di classe 2 o equivalente di reazione al fuoco • strati ultimi di copertura (impermeabilizzazioni o/e pacchetti isolanti) classificati F_{roof} o F installati su coperture EI 30 e pannello FV di classe 2 o equivalente di reazione al fuoco. La classificazione dei tetti e delle coperture di tetti deve far riferimento alle procedure di attestazione della conformità applicabili (marcatura CE) o in assenza di queste a dichiarazione del produttore sulla base di rapporto di prova rilasciato da laboratorio italiano autorizzato ai sensi del decreto del Ministero dell'interno 26 marzo 1985, ovvero altro laboratorio, riconosciuto in uno dei Paesi dell'Unione europea o dei Paesi contraenti l'accordo SEE. Ai fini della valutazione della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti si fa presente che è stata pubblicata nel febbraio 2012 la versione UNI CEN/TS 1187 in sostituzione della UNI ENV 1187:2007 citata nella guida tecnica. A titolo informativo si fa presente che nelle decisioni della Commissione europea 2001/671/CE (GUCE L 235 del 4.9.2001) e 2005/823/CE (GUCE L 307 del 25.11.2005) è riportato il sistema di classificazione per la resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti. Ai fini della valutazione della classe di reazione al fuoco del Pannello fotovoltaico si fa presente che è stata emanata in data 28 marzo 2012 apposita risoluzione dell' Area V della DCPST - settore Reazione al Fuoco, sulle modalità di esecuzione delle prove di reazione al fuoco sui pannelli FV. (allegato C). La risoluzione prevede che i laboratori emettano apposito certificato di prova nel quale verrà indicato come impiego "PANNELLO FOTOVOLTAICO". Il certificato di prova è legato al pannello stesso e non al luogo di utilizzo Le valutazioni del rischio dovranno essere sottoscritte da tecnici abilitati ed iscritti negli elenchi del Ministero dell'interno.
--------------------------	--	--

Le strutture portanti della copertura, ai fini del soddisfacimento dei livelli di prestazione contro l'incendio di cui D.M. 09.03.2007, saranno verificate tenendo conto delle variate condizioni dei carichi strutturali sulla copertura, dovute alla presenza del generatore fotovoltaico. L'installazione dei moduli sarà preceduta da una verifica statica "a freddo" a firma di tecnico abilitato al fine dello svolgimento delle verifiche di prassi relative alla stabilità degli elementi strutturali portanti con riferimento al D.M. 17.01.2018 "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni". Di tale circostanza sarà dato formale riscontro al Comando in sede di presentazione della SCIA antincendio ai sensi dell'art.4 del D.P.R. 151/11.

3.3.1.1 Misure specifiche per l'installazione degli inverter

1. L'inverter sarà installato sulla porzione esterna di una parete in muratura completamente incombustibile con l'utilizzo di supporti metallici classificati A1 per la reazione al fuoco secondo UNI EN 13501-1, *Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1*.

2. Tali caratteristiche di reazione al fuoco non saranno inficiate dai sistemi di ancoraggio delle staffe porta-inverter e da eventuali passaggi di canalizzazioni o cavi elettrici.

3.3.2 Compartimentazione

1. I componenti di impianti fotovoltaici con elementi combustibili, come i cavi elettrici, non saranno posti in opera direttamente sopra elementi di compartimentazione, se non utilizzando passerelle portacavi. Se non sarà possibile evitare l'installazione di cavi al di sopra di un muro o una parete tagliafuoco, tali cavi saranno protetti dalla propagazione dell'incendio. Il materiale da costruzione utilizzato per adottare tale misura di protezione sarà idoneo per l'uso esterno e, pertanto sarà resistente ai raggi UV e alle intemperie per fornire una protezione completa per il periodo di utilizzo previsto. Le passerelle portacavi saranno protette meccanicamente e tenute distanziate dalla copertura e/o dalla facciata attraverso supporti incombustibili tra le passerelle e la superficie della copertura e/o della facciata.

2. Eventuali attraversamenti delle compartimentazioni assicureranno la tenuta all'incendio e comunque saranno realizzati in modo da garantire il raggiungimento degli obiettivi di cui al Paragrafo 2.2.

3. Al di sotto del campo fotovoltaico realizzato sulle coperture piane non saranno generalmente presenti elementi verticali principali di compartimentazione antincendio. Il pericolo di "aggiramento" dell'incendio del campo fotovoltaico delle eventuali compartimentazioni antincendio verticali in ogni caso sarà ampiamente scongiurato per la presenza della sottostante falda inclinata continua con struttura portante incombustibile in laterocemento/cemento armato avente caratteristiche minime di resistenza al fuoco pari almeno a REI 30.

4. Comma non applicabile in quanto l'inverter sarà installato all'esterno della volumetria dell'immobile.

3.3.3 Esodo

1. I componenti dell'impianto fotovoltaico non saranno installati nelle vie di esodo né in luoghi sicuri, come definiti al Capitolo G.1 delle norme tecniche di prevenzione incendi approvate con decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, in caso di applicazione delle stesse ai sensi dell'articolo 2 del medesimo decreto ministeriale o al decreto del D.M. 30.11.1983, recante *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi*, qualora non trovino applicazione le norme tecniche di cui al punto precedente.

3.3.4 Controllo di fumi e calore

1. L'ubicazione dei pannelli fotovoltaici e delle condutture elettriche, degli inverter, dei quadri e di altri eventuali apparati consentirà il corretto funzionamento e la manutenzione di eventuali sistemi per la evacuazione del fumo e del calore (EFC) e non costituirà ostacolo per lo smaltimento del fumo e del calore attraverso aperture non specificamente dedicate (es.: lucernari, finestre, camini, etc.) come indicato nel seguito.

3.3.5 Operatività antincendio

3.3.5.1 Accessibilità e distanze per i pannelli applicati (BAPV)

1. La copertura piana più bassa, quella relativa all'edificio ad un piano fuori terra, è facilmente raggiungibile, sia per le operazioni di manutenzione ordinaria che di soccorso antincendio, mediante scale o piattaforme elevatrici direttamente dagli spazi al piano terra circostanti il fabbricato.

La copertura piana più alta, quella relativa all'edificio a quattro piani fuori terra, è facilmente raggiungibile dall'interno dell'immobile tramite vano scala con volume sporgente in sommità sia per le operazioni di manutenzione ordinaria che di soccorso antincendio. L'operatività antincendio potrà essere svolta sia mediante questo vano scale interno che direttamente dall'esterno tramite le autoscale in dotazione al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco sia da viabilità pubblica che dalla corte interna di proprietà.

2. Il campo fotovoltaico, costituito da n.2 sottocampi collocati su distinte coperture distanti oltre 10,00 m (misura effettiva obliqua con la regola del filo teso), constano di un numero di pannelli non elevato. Sulla copertura piana più bassa i pannelli, costituiti da n.2 settori separati da una distanza di circa 1,15 m; non risulta necessario rispettare la prescritta distanza di 2,00 m in quanto nel complesso i due settori non eccedono i 20,00 m in nessuna delle due dimensioni in pianta.

Sulla copertura piana più alta i pannelli saranno suddivisi in n.2 settori separati da una distanza di 2,00 m (a) in applicazione ai criteri geometrici riportati nella Figura 5.

Inoltre sarà lasciata libera dai pannelli fotovoltaici e da altre parti di impianto, ad eccezione dei cavi, una fascia di larghezza minima 1,00 m (b) in prossimità del limite della copertura.

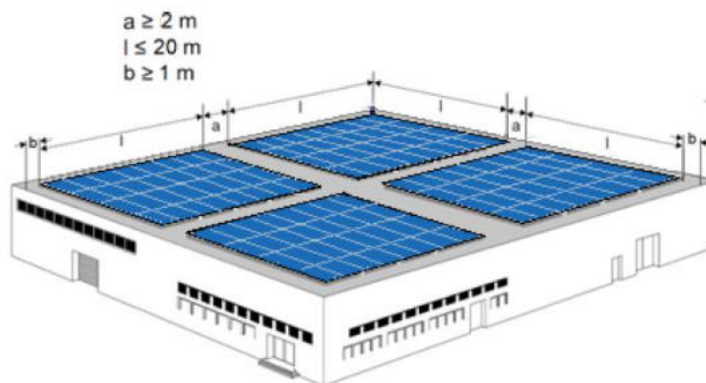


Figura 5 – Esempi di distanziamento sottoinsiemi di pannelli in copertura

3. I pannelli, le condutture, i quadri ed ogni altro componente dell'impianto fotovoltaico rilevante ai fini della sicurezza antincendi di cui al Paragrafo 2.1, non saranno installati (Figura 6) nel raggio di 1,00 m (c) dagli EFC (non presenti nel caso in esame) e da finestre, lucernari, camini, ecc. nonché dagli impianti tecnici eventualmente posizionati sulla copertura (bocchette, motori estrazione fumi, ventilazione, ecc.). Si evidenzia che le finestre della facciata dell'edificio più alto prospiciente la copertura piana dell'edificio più basso, distano più di 2,00 m dai pannelli più prossimi

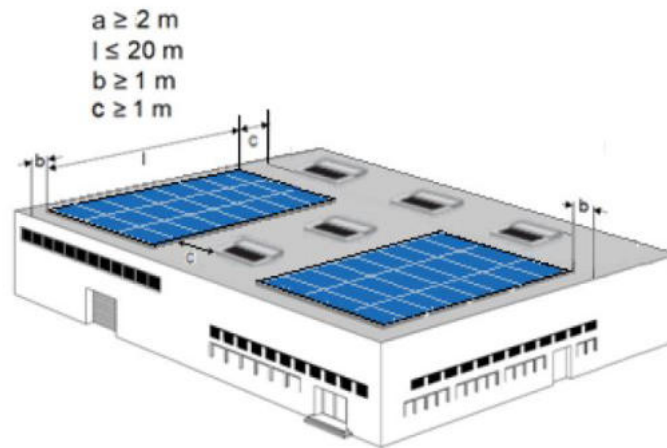


Figura 6 – Esempi di distanziamento sottoinsiemi di pannelli e aperture in copertura

4. Comma non applicabile in quanto trattasi di coperture piane quindi la distanza di 100 cm sarà quella effettiva orizzontale.
5. Si richiamano i contenuti del comma 3 del Paragrafo 3.3.2.
6. Comma non applicabile in quanto non sono presenti elementi di copertura a "shed".
7. Comma non applicabile in quanto non sono presenti elementi di copertura a "shed".
8. Comma non applicabile in quanto non sono presenti elementi di copertura a "shed".
9. Comma non applicabile in quanto i pannelli non saranno installati sulle facciate.
10. Comma non applicato in quanto sono state rispettate le indicazioni generali del presente paragrafo.

3.3.5.2 Sezionamento di emergenza

1. L'impianto fotovoltaico sarà provvisto di un dispositivo di sezionamento ubicato in posizione segnalata, protetto dall'incendio e di facile accesso per i soccorritori. Tale dispositivo garantirà il sezionamento dell'impianto elettrico rispetto a tutte le sorgenti di alimentazione, ivi compreso l'impianto fotovoltaico stesso.
2. Per quanto attiene alla ubicazione dei dispositivi di sezionamento del generatore fotovoltaico si rimanda a quanto previsto nelle norme emesse dal Comitato elettrotecnico italiano, con riferimento particolare alla norma CEI 64-8, *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua* e alla guida CEI 82-25, *Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione*.

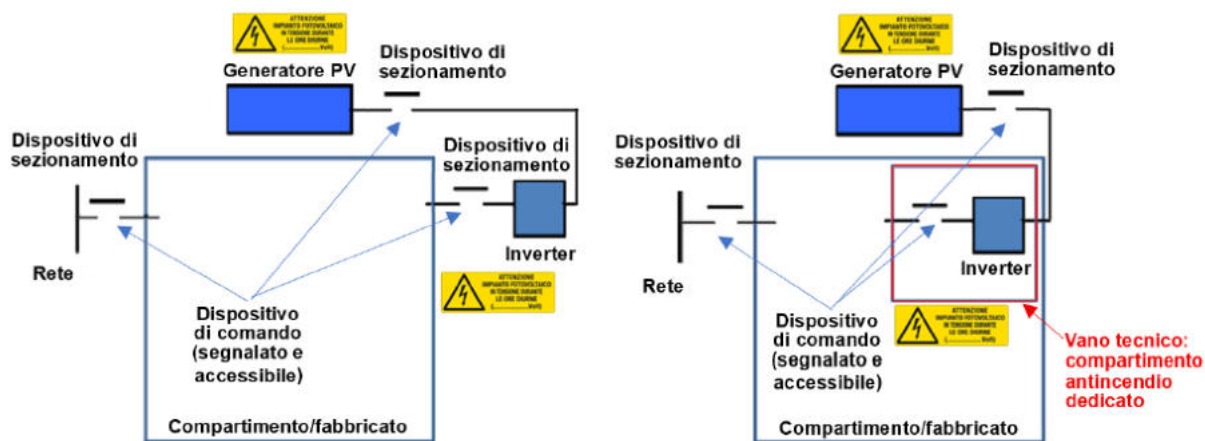


Figura 12 – Esempi di sezionamento di emergenza

3. In ogni caso saranno seguite, per quanto applicabili, le prescrizioni aggiuntive di sicurezza antincendio di cui al punto S.10.6 ed in particolare le prescrizioni tecniche di cui al punto S.10.6.1 e S.10.6.2 dell'allegato al D.M. 03.08.2015.

D.M. 03.08.2015 E S.M.I.

S.10.6.1 Impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

1. Gli impianti per la produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica possiederanno caratteristiche strutturali e possibilità di intervento, individuate nel piano di emergenza, tali da non costituire pericolo durante le operazioni di estinzione dell'incendio e di messa in sicurezza dell'attività. L'applicazione integrale della linea guida pubblicata con nota DCPREV prot. n.14030 del 01.09.2025 consente di raggiungere tale obiettivo.

2. In funzione della destinazione dei locali, del tempo di evacuazione dagli stessi, del tipo di posa delle condutture elettriche, dell'incidenza dei cavi elettrici su gli altri materiali o impianti presenti, non si ravvisa la necessità di utilizzare, per l'impianto fotovoltaico in oggetto, cavi realizzati con materiali in grado di ridurre al minimo l'emissione di fumo, la produzione di gas acidi e corrosivi. A sostegno di tale affermazione si evidenzia che tutte le condutture elettriche saranno posate esclusivamente all'esterno della volumetria dell'edificio.

3. I quadri elettrici potranno essere installati lungo le vie di esodo a condizione che non costituiscano ostacolo al deflusso degli occupanti.

4. L'edificio in oggetto non comprende ambiti aperti al pubblico ma in ogni caso gli eventuali nuovi quadri elettrici installati negli ambienti saranno protetti almeno con una porta frontale con chiusura a chiave.

5. Gli apparecchi di manovra riporteranno chiare indicazioni dei circuiti a cui si riferiscono.

6. Non applicabile al caso in esame.

7. Non applicabile al caso in esame.

S.10.6.2 Impianti fotovoltaici

1. Per l'impianto fotovoltaico in oggetto da installare sulle coperture dei fabbricati, saranno utilizzati materiali, adottate soluzioni progettuali ed accorgimenti tecnici che limitino la probabilità di innesco dell'incendio e la successiva propagazione dello stesso anche all'interno dell'opera da costruzione e ad altre limitrofe.

2. L'installazione dell'impianto fotovoltaico garantirà la sicurezza degli operatori addetti alle operazioni di manutenzione nonché la sicurezza dei soccorritori.

Gli obiettivi di cui ai due commi 1 e 2 si intendono raggiunti con il rispetto delle prescrizioni contenute nella nuova guida tecnica del Corpo Nazionale.

3.3.5.3 Dispositivi di protezione

1. Il generatore fotovoltaico sarà dotato di dispositivi di protezione dimensionati secondo le norme tecniche applicabili, contro le sovracorrenti, i guasti di isolamento, i guasti serie, le sovratensioni di origine atmosferiche e di manovra nonché, quando necessario, contro le correnti inverse sulle stringhe.

3.3.5.4 Segnaletica di sicurezza

1. L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, qualora accessibile, sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme alla vigente normativa in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro (attualmente: Titolo V del D.Lgs. 09.04.2008, n.81). La anzidetta cartellonistica riporterà (figura 13) la dicitura:

ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (..... Volt)



Figura 13 – Esempio di cartello che segnala la presenza di un impianto fotovoltaico

4. MISURE TECNICHE SPECIFICHE PER MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

4.1 Generalità

1. Nel presente Capitolo vengono fornite misure tecniche, specifiche per le modalità di installazione di cui al Paragrafo 2.4, ulteriori rispetto a quelle generali di cui al Capitolo 3.

4.2 Misure specifiche per impianti BAPV installati su tetti e coperture di tetti

Le finalità contenute nel presente paragrafo si intendono raggiunte grazie all'applicazione di una valutazione del rischio "ad hoc" (Caso 3b) corrispondente, di fatto, alla combinazione del "Caso 1" e del "Caso 3" dello schema sotto riportato.

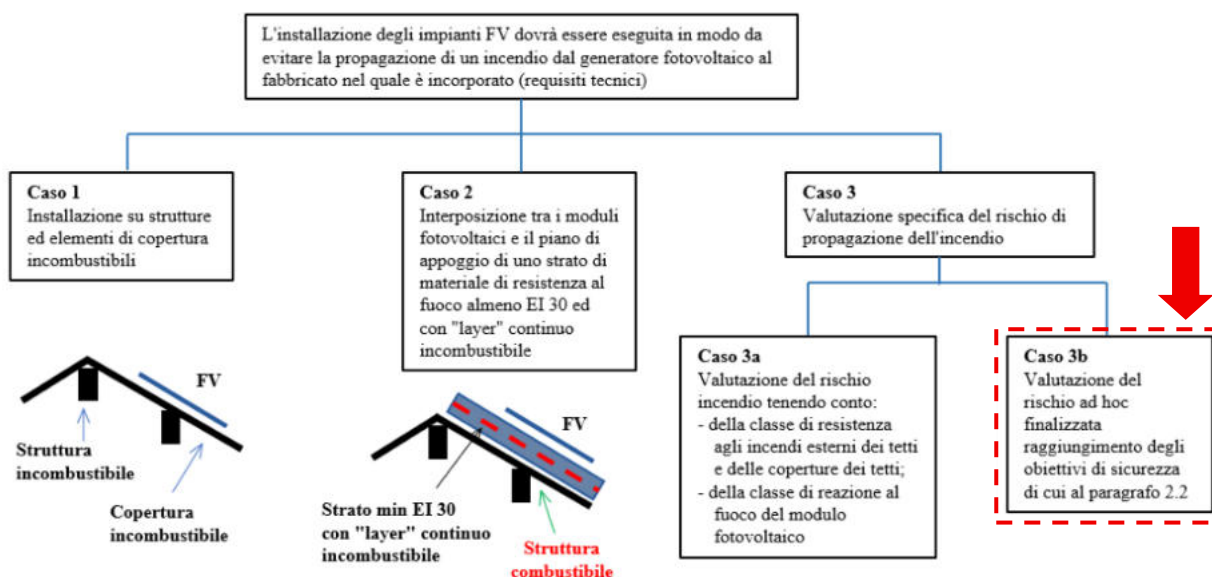


Figura 14 – Modalità di installazione di impianti BAPV

Tale condizione si ritiene rispettata in quanto l'impianto fotovoltaico incorporato in un edificio è separato dagli ambienti interni da una struttura portante continua di copertura (layer) completamente incombustibile (Euroclasse A1 secondo EN 13501-1) costituita dal solaio strutturale orizzontale in laterocemento/soletta in c.a. (Caso 1).

Il manto di copertura presente all'intradosso del solaio portante contiene un materiale di rivestimento non classificato ai fini antincendio (guaina di impermeabilizzazione). Considerato che il solaio strutturale di copertura rispetto ad un incendio esterno è classificabile almeno nella Classe REI 60 di resistenza al fuoco, il rischio relativo alla propagazione di un incendio del campo fotovoltaico alla guaina e quindi di avvio di un incendio generalizzato dell'intera copertura, si intende sufficientemente mitigato dall'installazione di pannelli fotovoltaici di "Classe 1" di reazione al fuoco secondo UNI 9177 (Caso 3a).

Si rileva, infine, che comunque i sistemi di ancoraggio dei pannelli non inficeranno in alcun modo le caratteristiche di resistenza al fuoco sopra individuate della superficie di appoggio (solaio strutturale orizzontale).

Per quanto sopra, dunque, si ritengono ragionevolmente raggiunti gli obiettivi di sicurezza antincendio esposti nel Paragrafo 2.2 della linea guida.

4.3 Misure specifiche per impianti BAPV installati in facciata

Paragrafo non applicabile in quanto non verranno applicati pannelli in facciata.

4.4 Misure specifiche per impianti BIPV installati in chiusure d'ambito

Paragrafo non applicabile in quanto non verranno installati BIPV.

4.5 Misure specifiche per impianti fotovoltaici installati su pergole, pensiline e tettoie di edifici, di copertura di parcheggi, distributori di carburanti

Paragrafo non applicabile in quanto l'impianto fotovoltaico in oggetto non sarà installato su pergole, pensiline e tettoie di edifici, di copertura di parcheggi, distributori di carburanti.

4.6 Misure specifiche per balaustre fotovoltaiche

Paragrafo non applicabile in quanto i pannelli non verranno installati su balastra.

5. MANUTENZIONE E VERIFICHE

1. Le attività di manutenzione condotte sugli impianti fotovoltaici saranno riportate nel registro dei controlli e delle manutenzioni degli impianti e delle attrezzature antincendio di cui all'articolo 3 del decreto del Ministro dell'interno 1° settembre 2021. A titolo esemplificativo saranno riportati:

- stato iniziale dell'impianto all'inizio degli interventi di monitoraggio e manutenzione;
- presenza di moduli con microfratture o danni evidenti e/o fenomeni di dilatazione anormale dei moduli per errati sistemi di supporto;
- presenza di condensa all'interno dei moduli;
- presenza di ombreggiamenti significativi e programma del relativo controllo costante sull'andamento di tali fenomeni;
- interventi di *revamping* sull'impianto con sostituzione di moduli e/o inverter;
- eventuale piano di pulizia periodica dell'impianto;
- eventuale presenza di sistemi di monitoraggio in continuo che identificano guasti e/o anomalie in tempo reale o differita;
- registrazione degli interventi effettuati e pianificazione degli interventi futuri;
- identificazione delle caratteristiche planimetriche dell'impianto in funzione degli accessi per le operazioni di manutenzione (es.: linee vita) e di intervento sullo stesso (es.: operazioni di spegnimento).

2. I principali riferimenti normativi volontari per la manutenzione e le verifiche degli impianti fotovoltaici sono attualmente costituiti da:

- norma CEI 64-8, *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua*;
- guida CEI 82-25, *Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione*;
- norma CEI EN 62446-1, *Sistemi fotovoltaici (FV) - Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione Parte 1: Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica - Documentazione, prove di accettazione e verifica ispettiva*.

3. La norma CEI EN IEC 62446-2, *Sistemi fotovoltaici (FV) - Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione - Parte 2: Sistemi collegati alla rete elettrica - Manutenzione di sistemi fotovoltaici* riporta inoltre un elenco di attività di manutenzione che possono essere condotte sugli impianti fotovoltaici connessi alla rete del distributore per garantire una maggiore sicurezza e funzionalità nel tempo relative a moduli, stringhe, inverter, quadri, interruttori, cavi, sistemi di cablaggio, messa a terra, sistemi di supporto, basamenti, tetti.

4. Periodicamente, in relazione anche agli eventuali sistemi di monitoraggio attivo/predittivo installati, sarà effettuata un'ispezione termografica secondo quanto previsto dalla specifica tecnica IEC TS 62446-3, *Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 3: Photovoltaic modules and plants - Outdoor infrared thermography*.

5. In ogni caso, la periodicità dei controlli dell'impianto fotovoltaico sarà la stessa di quella prevista dalle norme tecniche applicabili per l'impianto elettrico che verrà alimentato.

6. Ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto e comunque ogni due anni, saranno eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio e alla presenza di ombreggiamenti diffusi e/o localizzati (*hot spot*).

7. Sarà predisposto il manuale di uso e manutenzione dell'impianto.

6. PROCEDIMENTI RELATIVI ALLA PREVENZIONE DEGLI INCENDI

1. La progettazione e la installazione di impianti fotovoltaici all'interno od a servizio di nuove attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi sono documentate secondo quanto disposto dal decreto del Ministro dell'Interno 7 agosto 2012, rispettivamente per le istanze di valutazione dei progetti (articolo 3 ed allegato I) e per le segnalazioni certificate di inizio attività (articolo 4 ed allegato II).

2. La installazione di impianti fotovoltaici all'interno o a servizio di attività esistenti soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi e la loro modifica sostanziale, costituiscono sempre modifica rilevante ai fini della sicurezza antincendio ai sensi dell'Allegato IV al decreto del Ministro dell'Interno 7 agosto 2012.

3. Il fotovoltaico sarà installato su un edificio nel quale saranno presenti attività soggette ai sensi dell'Allegato I al D.P.R. 151/11 sia di "Categoria B" che di "Categoria C"; la valutazione del rischio incendio, considerato che sono soddisfatte tutte le prescrizioni della linea guida, non evidenzia un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio tuttavia viene comunque richiesta al Comando la preventiva valutazione del progetto ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 151/11.

7. DOCUMENTAZIONE TECNICA

1. In allegato alla SCIA antincendio ai sensi dell'art.4 del D.P.R. 151/11 saranno rese disponibili le certificazioni e le dichiarazioni di cui al decreto del Ministero dell'interno 7 agosto 2012. Insieme alle dichiarazioni sarà reso disponibile il progetto dell'impianto fotovoltaico, sempre obbligatorio, a firma di tecnico abilitato e riferito alle norme di impianto e/o agli eventuali requisiti prestazionali previsti da disposizioni vigenti.

Appendice normativa

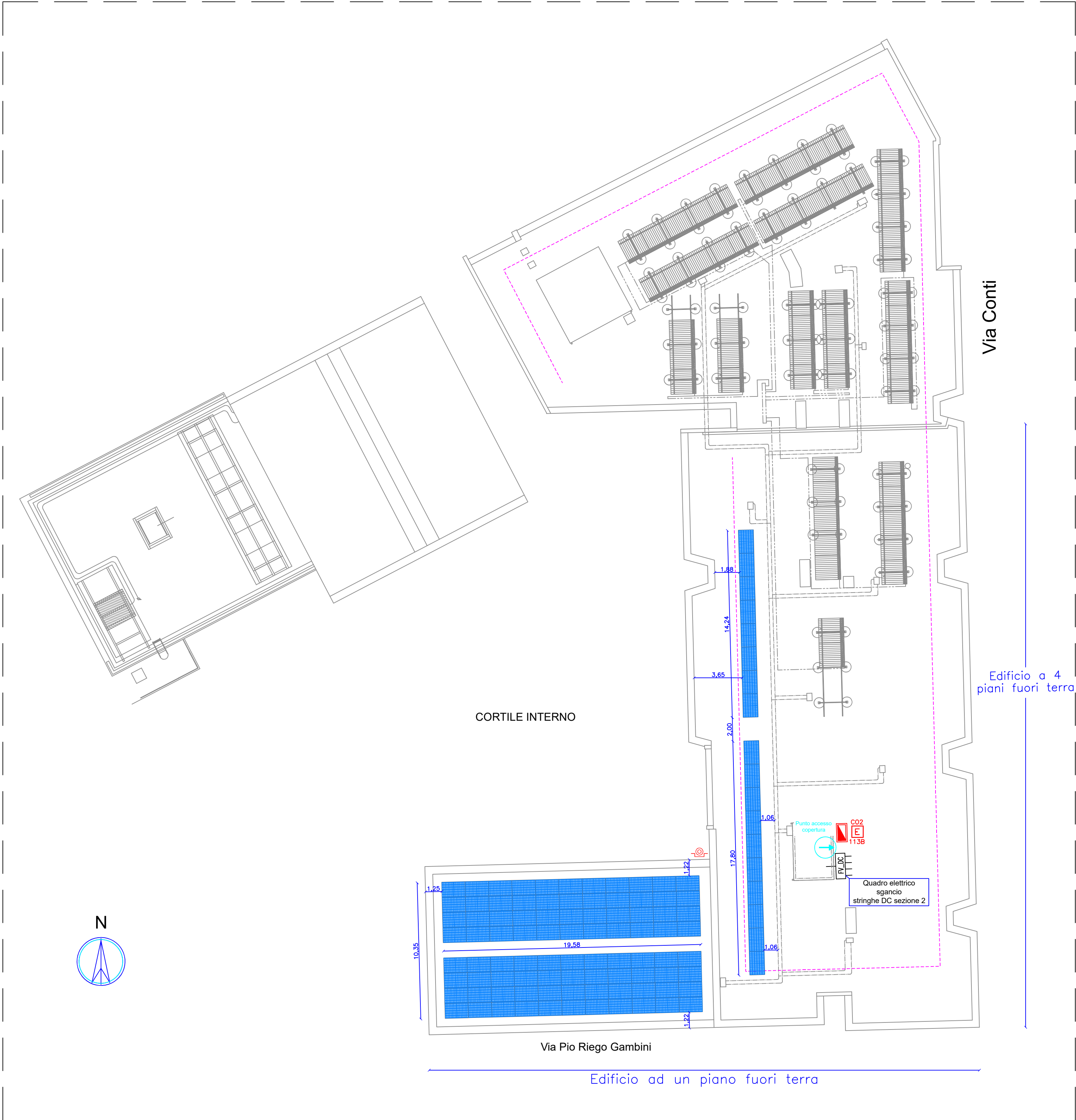
1. Si riporta di seguito un elenco indicativo e non esaustivo di norme volontarie e guide tecniche attualmente vigenti di maggiore interesse per le finalità delle presenti linee guida:

- **CEI 0-16**, *Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica*
- **CEI 0-21**, *Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica*
- **CEI 82-25**, *Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione*
- **CEI 64-8**, *Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua*, con riferimento particolare alla **parte 7, Ambienti ed applicazioni particolari. Sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione - sezione 712, Sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione**
- **CEI EN IEC 61730-1**, *Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione*
- **CEI EN IEC 61730-2**, *Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.*
- **CEI TS 82-89**, *Rischio d'incendio nei sistemi fotovoltaici - Comportamento all'incendio dei moduli fotovoltaici installati su coperture di edifici: protocolli di prova e criteri di classificazione*
- **CEI EN 61215-1**, *Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo. Parte 1: Prescrizioni per le prove*
- **CEI EN 61215-2**, *Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo. Parte 2: Procedure di prova*
- **CEI 81-28**, *Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici*
- **CEI 82-4**, *Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia*
- **CEI EN 62446-1**, *Sistemi fotovoltaici (FV) - Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione Parte 1: Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica - Documentazione, prove di accettazione e verifica ispettiva*
- **CEI EN 62446-2**, *Sistemi fotovoltaici (FV) - Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione Parte 2: Sistemi collegati alla rete elettrica - Manutenzione di sistemi fotovoltaici*
- **CEI EN IEC 63112**, *Campi fotovoltaici (FV) - Dispositivi di protezione dai guasti a terra - Sicurezza e funzionalità correlate alla sicurezza*
- **IEC TR 63226**, *Managing fire risk related to photovoltaic (PV) systems on buildings*
- **IEC TS 62446-3**, *Photovoltaic (PV) systems - Requirements for testing, documentation and maintenance - Part 3: Photovoltaic modules and plants - Outdoor infrared thermography*

Fiumicello, 11.09.2025

Il professionista antincendio incaricato





LEGENDA

- Pulsante di sgancio impianto fotovoltaico
- Impianto foto voltaico in copertura composto da n. 106 moduli da 460 W TRINA SOLAR, VERTEX S+, TSM-460NEG9R.28 P.tot: 48.76 kWp
- n.1 inverter da 50 kW locale sottotetto
- Estintore portatile di tipo approvato ad anidride carbonica avente carica minima di 5 kg e capacità estinguente pari a 113B
- Punto di accesso alla copertura
- Linea vita esistente



INQUADRAMENTO SATELLITARE
NON IN SCALA

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI TRIESTE COMUNE DI TRIESTE
Centro Servizi ASP "I. T. I. S." di Trieste
Il Committente: Via Giovanni Pascoli, n°31 – 34129 Trieste

REALIZZAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU IMMOBILI
DI PROPRIETÀ DEL CENTRO SERVIZI ASP "I.T.I.S." DI TRIESTE.
IMMOBILI SITI IN VIA G. PASCOLI, n°31 – TRIESTE
IMPIANTO FOTOVOLTAICO COMPENDIO 2

VALUTAZIONE PROGETTO AI SENSI DEL DPR 01.08.2011, n°151 art.3

tavola: ele.fv.02-pla-r00 Commessa: SA-019-2025

scala: 1:200

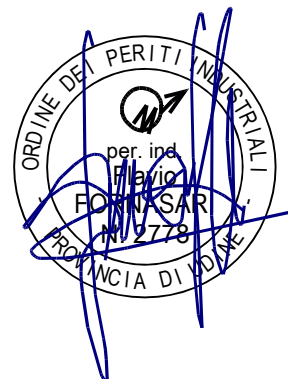
data: Settembre 2025

PLANIMETRIA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

TEA Studio tecnico associato di progettazione impiantistica
Via Barone n.2/b 33059 FIUMICELLO (UD) Via P. Besenghi n.16 34143 TRIESTE
tel. 0432.92.47.18 – e_mail: info@studiotecnicotea.it

IOSCERT ISO 9001:2015

Il Tecnico: Per. ind. Fornasari Flavio

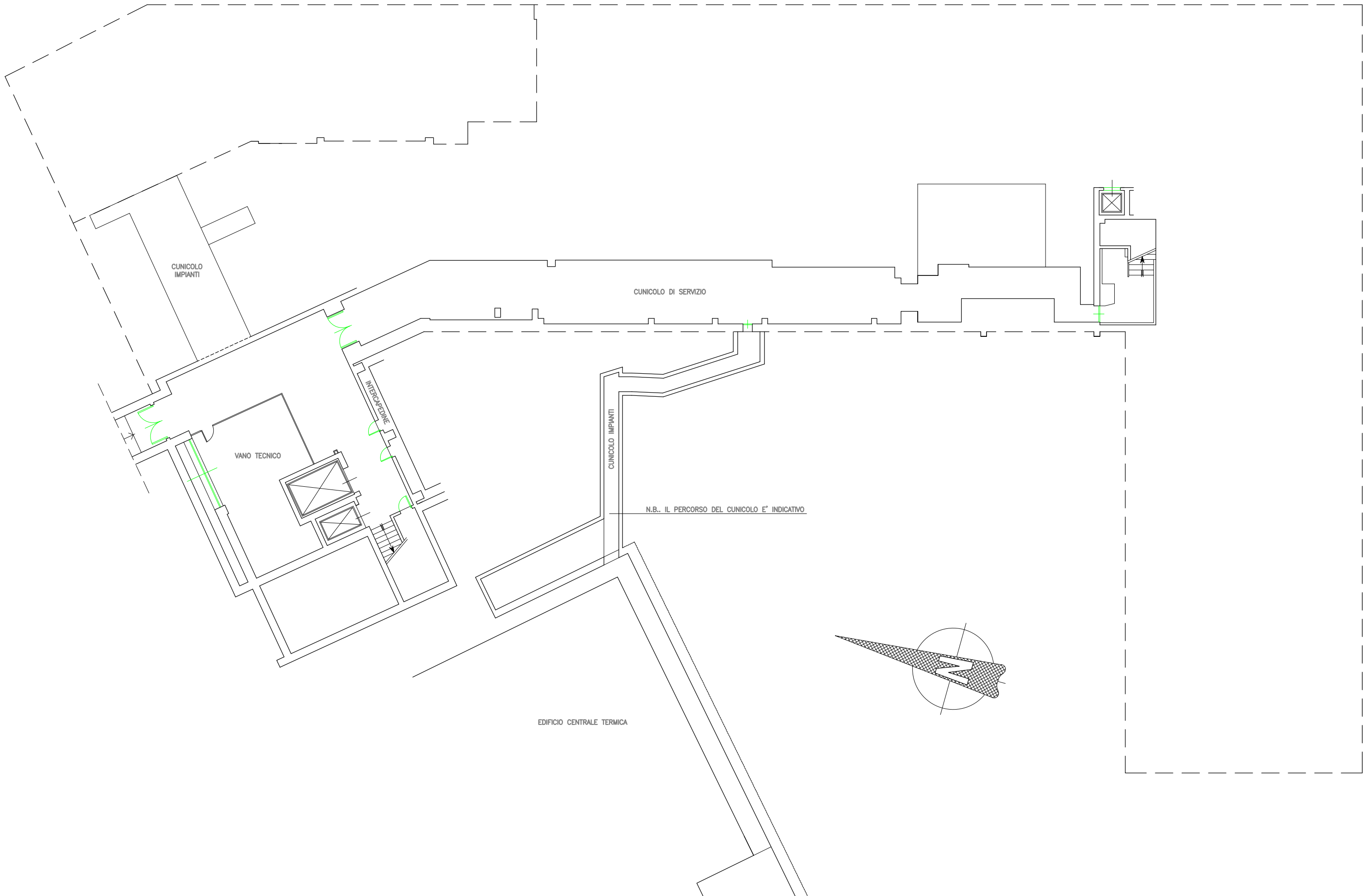


	Documento	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	EMISSIONE	Settembre 2025	IMPIANTO FOTOVOLTAICO COMPENDIO 2	Rover M.	Per. Ind. Fornasari	Per. Ind. Fornasari

file:

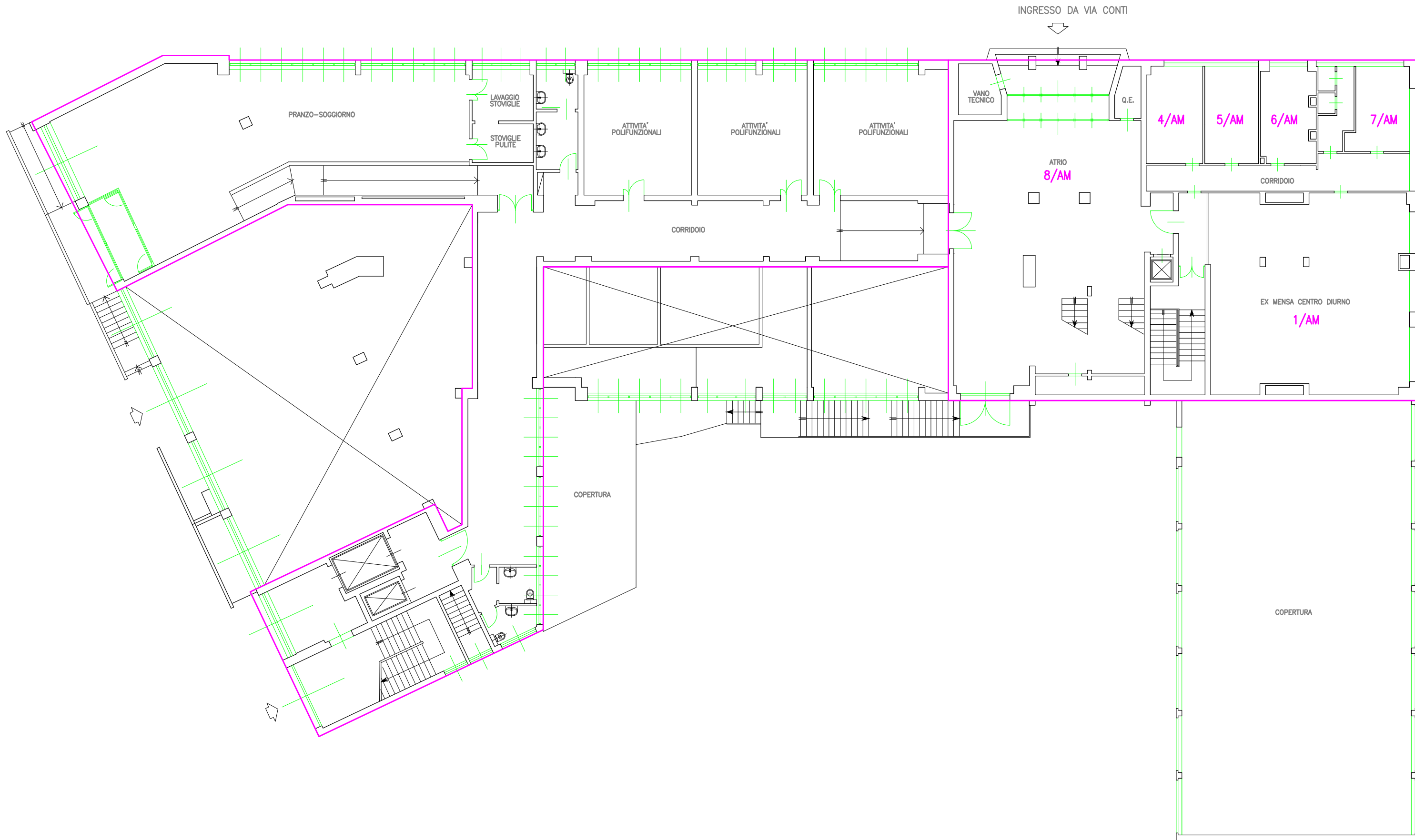
Questo disegno è di esclusiva proprietà dello Studio Tecnico Associato TEA e ne è vietata la riproduzione totale o parziale senza espressa autorizzazione del proprietario. I diritti saranno tutelati a termini di legge.

Planimetrie

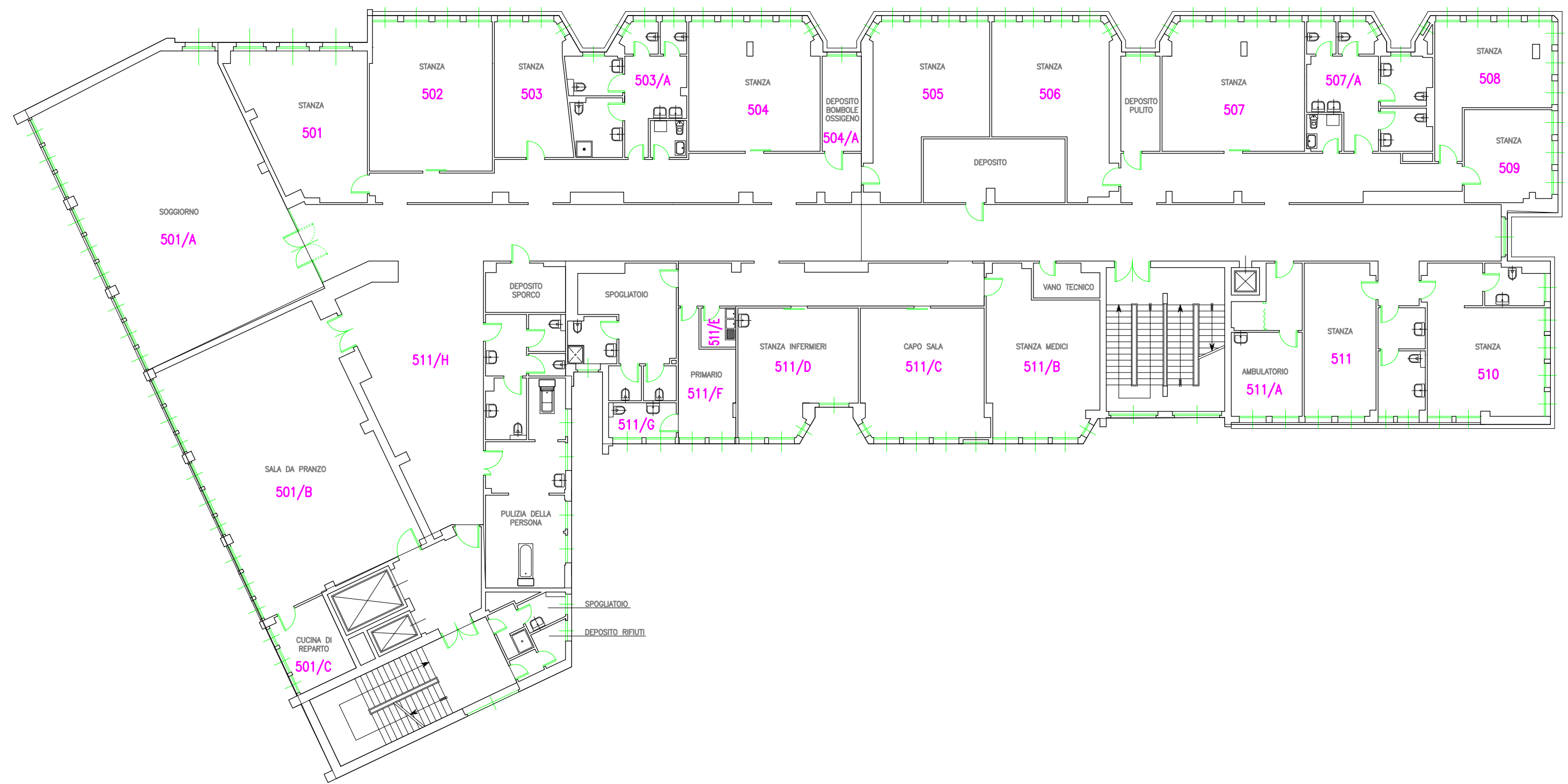


via Conti





via Conti

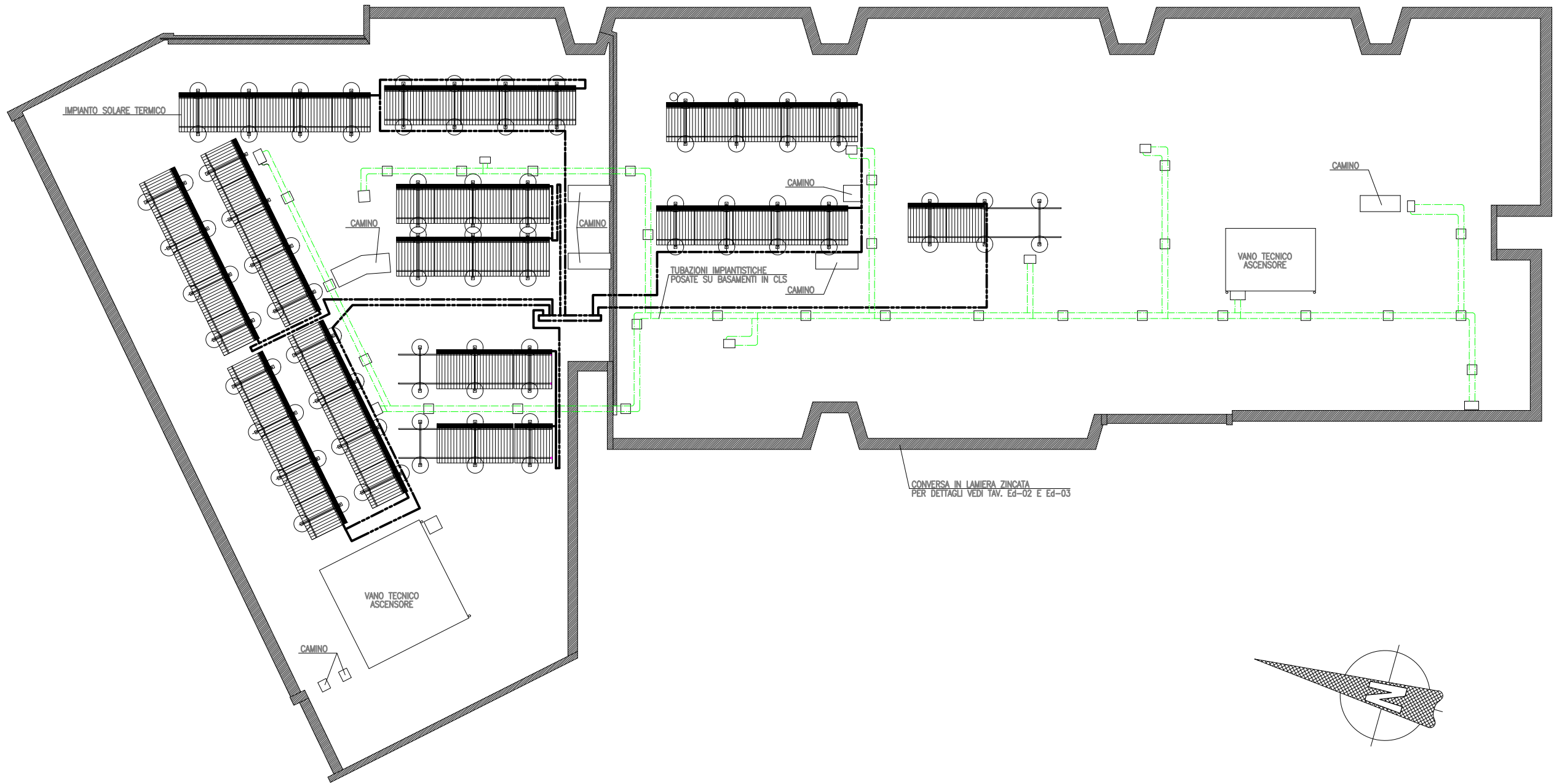






via Conti

via Gambini



CONVERSA IN LAMIERA ZINCAT
PER DETTAGLI VEDI TAV. Ed-02 E Ed-03

