



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA**

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-127**

L'anno 2021 il giorno 13 del mese di Dicembre il sottoscritto Marasso Ines in qualità di dirigente di Direzione Riqualificazione Urbana, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. 1° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO” - APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, PRESA D'ATTO DELL'AVVENUTA VALIDAZIONE AI SENSI DELL'ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016 ED AFFIDAMENTO DIRETTO DEI LAVORI, AI SENSI DELLA LEGGE 11 SETTEMBRE 2020, N. 120, COSI' COME MODIFICATA DALL'ART. 51 COMMA 1, LETT. A), SUB. 2.1, DELLA L. 108/2021  
CUP B37H21001610004 - MOGE 20755 - CIG 899812714E

Adottata il 13/12/2021  
Esecutiva dal 15/12/2021

13/12/2021	MARASSO INES
------------	--------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

## DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

### DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-127

OGGETTO: SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. I° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO” - APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, PRESA D'ATTO DELL'AVVENUTA VALIDAZIONE AI SENSI DELL'ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016 ED AFFIDAMENTO DIRETTO DEI LAVORI, AI SENSI DELLA LEGGE 11 SETTEMBRE 2020, N. 120, COSI' COME MODIFICATA DALL'ART. 51 COMMA 1, LETT. A), SUB. 2.1, DELLA L. 108/2021  
CUP B37H21001610004 - MOGE 20755 - CIG 899812714E

#### IL DIRETTORE

Su proposta del Responsabile Unico del Procedimento, Geom. Pietro Marcenaro

Premesso:

- che nel “Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2021-2023”, approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 03/03/2021 e successivi adeguamenti è inserito l'intervento denominato “Scuole Infanzia Comunale Ca' di Ventura, Infanzia Ca' di Ventura, Primaria Santullo, Ic Molassana, Sec. I° Ex Succursale D'Azeglio - Via San Felice 19: adeguamento antincendio finalizzato al C.P.I. - 2° Lotto”, per l'importo complessivo di Euro 170.000,00;
- che con Determinazione Dirigenziale n. 2021-188.0.0.-18 del 08/06/2021 la Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva ha affidato all'ing. Giuliano Boero il servizio di redazione della progettazione architettonica ed impiantistica definitiva ed esecutiva, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, l'elaborazione della documentazione di appalto, edile e impiantistica, e la direzione operativa per le opere impiantistiche dell'intervento;
- che con Deliberazione di Giunta Comunale DGC-2021-206 del 05/08/2021 è stato approvato il progetto definitivo per una spesa complessiva pari ad Euro 170.000,00.

Premesso altresì:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che con nota prot. 30/08/2021.0306631.E, la Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva ha trasmesso il progetto esecutivo redatto dall'ing. Giuliano Boero;

- che il progetto esecutivo da porre a base di gara, redatto dal suddetto professionista, si compone dei seguenti elaborati:

- elaborati generali

06\_quadro economico\_rev.01 lotto 2

15\_CSA a misura\_rev.01 lotto 2 - P. I^ E P. II^

00\_relazione generale

05\_disciplinare descrittivo e prestazionale

08\_computo metrico

08\_computo metrico estimativo

08A\_calcolo incidenza mano d'opera

08B\_computo per categorie omogenee di lavoro

09\_elenco prezzi unitari

10\_analisi prezzi

11\_piano uso e manutenzioni

12\_piano di sicurezza e coordinamento

13\_cronoprogramma

14\_computo metrico estimativo della sicurezza

- progetto architettonico

01\_relazione tecnica

02\_E01\_piano terra

02\_E02\_piano primo

02\_E03\_piano secondo

02\_E04\_piano terzo

- progetto impianto idrico antincendio

03\_impianto idrico antincendio\_relazione specialistica

04\_IA\_E00\_planimetria generale

04\_IA\_E01\_piano terra

04\_IA\_E02\_piano primo

04\_IA\_E03\_piano secondo

04\_IA\_E04\_piano terzo

04\_IA\_E05\_schema assonometrico e particolari costruttivi

Premesso infine:

- che il progetto di prevenzione incendi inerente l'edificio in questione è stato sottoposto al competente Comando dei Vigili del Fuoco, il quale si è espresso con parere favorevole prot. 2725/04 del 13/01/2005 - rif. prat. 36173;

- che Responsabile Unico del Procedimento dell'intervento è stato nominato il geom. Pietro Marce-naro, Funzionario Tecnico della Direzione Riqualficazione Urbana, con atto prot. 02/07/2021.0237816.I;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo, secondo le risultanze del Rapporto Conclusivo di Verifica prot. NP 12/10/2021.0002114.I, redatto ai sensi dell'art. 26 c. 8 del D.Lgs. 50/2016;

- che viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto Esecutivo di cui sopra, ed accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori, di cui all'art. 31 c. 4e) del D.lgs. n.50 del 18/04/2016 il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26 c. 8 del D.Lgs. 50/2016, con Verbale prot. NP 27/10/2021.0002224.I ha proceduto alla validazione del progetto esecutivo da porre a base di gara;

- che detto Verbale di Validazione costituisce, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c), del D.P.R. 380/2001, titolo edilizio, vista l'approvazione del progetto definitivo dei lavori in argomento con la citata Deliberazione di Giunta Comunale DGC-2021-206 del 05.08.2021.

Preso atto:

- che il quadro economico del progetto esecutivo dell'intervento, rimodulato rispetto al progetto definitivo approvato, in quanto si è reso necessario integrare la somma prevista per "Allacciamenti ai pubblici servizi - impianto idrico antincendio" per il nuovo allaccio dell'impianto idrico antincendio alla rete pubblica, risulta essere il seguente:

<b>A</b>	<b>LAVORI</b>			
A.1	<u>Lavori a Misura</u> di cui opere edili euro 93.768,14 di cui opere impiantistiche euro 18.262,74		Euro	112.030,88
A.2	<u>Oneri per la sicurezza</u> di cui per oneri di sicurezza euro 2.109,72 di cui per emergenza Covid-19 euro 2.142,00		Euro	4.251,72
A.3	Opere in economia		Euro	6.500,00
	<b>TOTALE LAVORI A (A.1+A.2+A.3) a base di gara</b>		<b>Euro</b>	<b>122.782,60</b>

<b>B</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>			
B.1	Accantonamento per incentivo di cui all'articolo 113 del D. Lgs. 50/2016		Euro	2.455,65
B.2	Allacciamenti ai pubblici servizi - impianto idrico antincendio		Euro	4.000,00
B.3	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento e di verifica e validazione		Euro	10.548,83
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B.1+B.2+B.3)</b>		<b>Euro</b>	<b>17.004,48</b>

<b>C</b>	<b>I.V.A.</b>			
C.1	I.V.A. su lavori (A)	22%	Euro	27.012,17
C.2	I.V.A. su somme a disposizione B.2 + B.3	22%	Euro	3.200,75
	<b>TOTALE I.V.A. (C)</b>		<b>Euro</b>	<b>30.212,92</b>
	<b>TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)</b>		<b>Euro</b>	<b>170.000,00</b>

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



- che la spesa di cui al quadro economico per complessivi Euro 170.000,00 è finanziata per Euro 167.544,35 con mutuo contratto con CDP a cura della Direzione Servizi Finanziari - Settore Contabilità e Finanza (Acc.to 2022/133) e per Euro 2.455,65 (quota incentivo) da risorse proprie dell'Ente;

- che i costi stimati della manodopera, ai sensi dell'art. 23, comma 16 del Codice, per la sola esecuzione dei lavori, ammontano a Euro 54.248,23 pari al 48,42% (importo comprensivo di spese generali ed utili di impresa) e che sono compresi nell'importo complessivo posto a base di gara;

- che in ragione dell'importo stimato dei lavori, inferiore a Euro 150.000,00, è possibile procedere con l'affidamento diretto dell'appalto, ai sensi dell'art. 1, comma 2 lett. a) della Legge 120/2020 come modificata dall'art. 51 comma 1, lett. a) sub 2.1 della L. 108/2021.

Considerato:

- che con Determinazione Dirigenziale 2021-204.0.0.-89 del 27/08/2021 della Direzione Riqualficazione Urbana, a seguito di procedura negoziata, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c) del Codice, è stato aggiudicato all'impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L. con sede in Genova, Via Luigi Canepa, 15 R, CAP 16165, P. IVA - Codice Fiscale 02720700109, l'appalto denominato "Interventi di adeguamento alla normativa antincendio strutture scolastiche beneficiarie del finanziamento di cui al Decreto Direttoriale MIUR n. 90 del 15/04/2020 - Scuola Infanzia Cà di Ventura - Primaria Santullo - Sec. I° Molassana ex D'Azeglio - Via San Felice 19 - Ic - Molassana", avendo detta impresa offerto il ribasso del 26,337% sull'importo posto a base di gara;

- che per i lavori sopradetti, con la suddetta impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L., è stato stipulato il contratto d'appalto di Repertorio n. 385 del 15.11.2021 per l'importo di Euro 186.474,94, di cui Euro 5.704,22 per oneri della sicurezza, Euro 2.862,00 per oneri della sicurezza COVID-19 applicabili esclusivamente in vigore dello stato di emergenza sanitaria, ed Euro 6.558,00 per opere in economia, non soggetti a ribasso, il tutto oltre I.V.A..

Considerato inoltre:

- che i lavori di cui al presente affidamento, di adeguamento antincendio, sono complementari a quelli anzidetti, aggiudicati all'impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L. con la suddetta Determinazione Dirigenziale 2021-204.0.0.-89 del 27/08/2021, in quanto necessari al conseguimento e deposito della S.C.I.A. di prevenzione incendi riguardante lo stesso edificio scolastico;

- che risulta opportuno limitare, quanto più possibile, le interferenze dei lavori con le attività didattiche presenti nell'edificio scolastico e quindi evitare la presenza contemporanea di più imprese;

- che risulta pertanto opportuno, per motivi sia di sicurezza che organizzativi e di economicità, tenuto conto del protrarsi del periodo di emergenza sanitaria per Covid-19, nel rispetto dei principi di cui all'articolo 30 del D.Lgs. 50/2016 - Codice dei Contratti, affidare i lavori oggetto dell'intervento alla medesima suddetta impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L..

Considerato altresì:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che la procedura di affidamento è stata espletata in modalità completamente telematica, contrassegnata dal n. G00712 (ai sensi dell'art. 58 del D.Lgs. 40/2016) mediante la piattaforma telematica di e-procurement istituita dal Comune di Genova e disponibile all'indirizzo web:

<https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti>;

- che è stato predisposto il documento “**Invito alla Trattativa Diretta**” contenente i requisiti richiesti per la trattativa e i criteri di valutazione secondo le linee guida ANAC n. 4, oltre ai termini e alle regole di gestione della trattativa;

- che è stato predisposto il documento “**Schema di contratto**”, parte integrante del presente provvedimento, contenente le specifiche richieste per lo svolgimento del servizio richiesto dalla scrivente Amministrazione;

- che l'impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L., interpellata per l'esecuzione dei lavori in oggetto, mediante la procedura n. G00712, ha offerto, sull'importo di Euro 112.030,88 un ribasso percentuale del 26,337% (ventiseivirgolatrecentotrentasette%), ovvero la medesima percentuale offerta per l'appalto alla stessa già aggiudicato di cui alla suddetta Determinazione Dirigenziale 2021-204.0.0.-89 del 27/08/2021, cosicché l'importo contrattuale è determinato in **Euro 82.525,31 (ottantadue milacinquecentoventicinque/31)** per lavori a misura, oltre **Euro 2.109,72 (duemilacentonove/72)** per oneri della sicurezza, **Euro 2.142,00 (duemilacentotrentadue/00)** per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigore dello stato di emergenza sanitaria ed **Euro 6.500,00 (seimilacinquecento/00)** per opere in economia, per un importo complessivo contrattuale di **Euro 93.277,03 (novantatremiladuecentosettantasette/03)**, il tutto oltre IVA al 22%;

- che l'impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L. possiede i requisiti generali e specifici per l'esecuzione dei lavori in base alle normative vigenti in materia, come risulta anche dalla accettazione intrinseca dei documenti allegati alla Trattativa Diretta e parte integrante della stessa ovvero:

- “**Invito alla Trattativa Diretta**”
- “**Schema di contratto**”

Considerato pertanto:

- che è possibile ed opportuno affidare, ai sensi dell'art. 1, comma 2 lett. a) della Legge 120/2020 come modificata dall'art. 51 comma 1, lett. a) sub 2.1 della L. n° 108/2021, all'impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L. con sede in Genova, Via Luigi Canepa, 15 R, CAP 16165, P. IVA - Codice Fiscale 02720700109, (Codice Beneficiario 32939) l'intervento denominato “Scuole Infanzia Comunale Ca' di Ventura, Infanzia Ca' di Ventura, Primaria Santullo, Ic Molassana, Sec. I° Ex Succursale D'Azeglio - Via San Felice 19: adeguamento antincendio finalizzato al C.P.I. - 2° Lotto”, così come descritto negli elaborati di progetto e nel Capitolato d'Appalto, allegato alla presente quale parte integrante e sostanziale, per un importo complessivo contrattuale pari a **Euro 93.277,03**, di cui **Euro 82.525,31** per lavori a misura, **Euro 2.109,72** per oneri della sicurezza, **Euro 2.142,00** per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigore dello stato di emergenza sanitaria ed **Euro 6.500,00** per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%.

Verificato:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che il DGUE fornito dalla l'impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L. è conforme alle caratteristiche richieste dalla Stazione Appaltante;

- il possesso dei requisiti di carattere generale di cui all'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016 e dei requisiti dichiarati nel DGUE;

Dato atto che:

- la spesa di cui al punto precedente risulta congrua, sulla scorta dell'offerta presentata, nonché in rapporto all'oggetto dei lavori e all'ammontare delle attività oggetto dell'appalto;

- è previsto l'annullamento dell'affidamento nel caso in cui dai controlli effettuati sui requisiti di carattere generale si riscontrassero provvedimenti interdittivi o qualora da ulteriori controlli emergessero cause ostative alla stipula del contratto;

- che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico ed amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis, comma 1 del Tuel;

Visti gli artt. 31, comma 8 e 32, commi 2 e 7, del D.lgs. n. 50/2016;

Visti gli artt. 107, 153 comma 5, 183 e 192 del D.lgs. n. 267/2000;

Visti gli artt. 77 e 80 dello statuto del Comune di Genova;

Visti gli artt. 4, 16, 17 del D.lgs. n. 165/2001;

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 03.03.2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2021/2023;

Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n. 52 del 18/03/2021 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2021/2023;

## **DETERMINA**

1) di approvare il progetto esecutivo denominato "Scuole Infanzia Comunale Ca' di Ventura, Infanzia Ca' di Ventura, Primaria Santullo, Ic Molassana, Sec. I° Ex Succursale D'Azeglio - Via San Felice 19: adeguamento antincendio finalizzato al C.P.I. - 2° Lotto", (CUP B37H21001610004 - MOGE 20755);

2) di dare atto che il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il Verbale di Validazione prot. NP 27/10/2021.0002224.I redatto ai sensi dell'art. 26 comma 8 del codice, anch'esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;

3) di dare atto che, ai sensi dell'art. 7 comma 1 del DPR 380/2001, con l'approvazione del progetto esecutivo, assistito dalla validazione dello stesso, è stato conseguito il necessario titolo edilizio abilitativo, vista l'approvazione del progetto definitivo dei lavori in argomento con la citata deliberazione di Giunta Comunale DGC-2021-206 del 05.08.2021;

4) di approvare il quadro economico, rimodulato come riportato nelle premesse, per un importo complessivo della spesa di Euro 170.000,00;

5) di approvare i lavori previsti dalla sopra menzionata progettazione, per un importo stimato dei medesimi, pari a Euro 122.782,60, di cui Euro 2.109,72 per oneri della sicurezza, Euro 2.142,00 per

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria ed Euro 6.500,00 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%;

6) di dare atto che la spesa di cui al presente provvedimento ha natura di investimento come stabilito dalla vigente normativa, con particolare riferimento alle norme contenute del Decreto Legislativo 18 Agosto 2000 n. 267, nella Legge Costituzionale n. 3 dell'Ottobre 2001 e nell'art. 3, comma 18 della Legge 24 Dicembre 2003 n. 350;

7) di approvare l'offerta economica di cui al Prot. 03/12/2021.0437435.E dall'impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L., allegata al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale, che, in particolare, prevede un ribasso sull'importo a base di offerta pari al 26,337%, per un corrispettivo di Euro 82.525,31 per lavori a misura, oltre Euro 2.109,72 per oneri della sicurezza, Euro 2.142,00 per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria ed Euro 6.500,00 per opere in economia, per un importo complessivo contrattuale di Euro 93.277,03, il tutto oltre IVA al 22%;

8) di dare atto che la spesa di cui al punto precedente può ritenersi congrua, in rapporto all'oggetto del servizio e all'ammontare delle attività oggetto dell'appalto;

9) di affidare l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'art. 1, comma 2 lett. a) della Legge 120/2020 come modificata dall'art. 51 comma 1, lett. a) sub 2.1 della L. n° 108/2021, e per le motivazioni di cui in premessa, all'impresa VERZI' COSTRUZIONI S.R.L. con sede in Genova, Via Luigi Cane-pa, 15 R, CAP 16165, P. IVA - Codice Fiscale 02720700109 (Codice Beneficiario 32939);

10) di prevedere l'annullamento dell'affidamento nel caso in cui dai controlli effettuati sui requisiti di carattere generale si riscontrassero provvedimenti interdittivi o qualora da ulteriori controlli emergessero cause ostative alla stipula del contratto;

11) di mandare a prelevare la somma complessiva di Euro 167.544,35 IVA compresa sui fondi già impegnati con DD 2021/180.2/62 al Capitolo 72503 c.d.c. 1100.8.04 "Scuole dell'infanzia – Ri-strutturazione e ampliamento" del Bilancio 2022 P.d.c. 2.2.1.9.3 crono 2021/517 come segue:

- **Euro 149.794,77** in quota lavori di cui:
  - Euro 35.996,79 quota ribasso di gara (IMPE 2022/706)
  - Euro 113.797,98 (imponibile euro 93.277,03 ed IVA 22% euro 20.520,95) quota affida-mento a VERZI' COSTRUZIONI S.R.L. (c.b. 32939) previa riduzione dell'impegno 2022/706 (IMPE 2022/1016)
- **Euro 17.749,58** quota somme a disposizione e spese tecniche previa riduzione dell'impe-gno 2022/706 (IMPE 2022/1017)

12) di mandare a prelevare l'importo di Euro 2.455,65 al capitolo 79900 c.d.c. 165.8.80 "Contabilità e Finanza – Interventi Straor-dinari in Conto Capitale" del Bilancio 2021 P.d.C. 2.2.1.9.3 cro-no 2021/74 per Incentivo Funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016 così ripartiti:

- Euro 1.964,52 quota 80% (IMPE 2021/15530)
- Euro 491,13 quota 20% (IMPE 2021/15531)

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 13) di accertare la somma di Euro 1.964,52 al capitolo 50026 c.d.c. 143.5.99 “Gestione del personale-Fondi incentivanti il personale” del Bilancio 2021 P.d.C. 3.5.99.2.1 (Acc.to 2021/2344);
- 14) di accertare l’importo di Euro 491,13 al capitolo 50070 c.d.c. 20.5.99 “Direttore Generale - Fondo innovazione” del Bilancio 2021 P.d.C. 3.5.99.99.999 (Acc 2021/15531);
- 15) di provvedere alla relativa e immediata emissione degli atti di liquidazione e contestualmente relativa richiesta di reversale sui capitoli di cui ai punti precedenti;
- 16) di dare atto che la spesa per complessivi Euro 170.000,00 è finanziata per Euro 167.544,35 con mutuo contratto con CDP (Acc.to 2022/133) e per Euro 2.455,65 con quota delle entrate derivante dalla rinegoziazione di mutui precedentemente assunti;
- 17) di demandare alla Direzione Riqualficazione Urbana i successivi adempimenti di competenza, ivi compresa la stipula del relativo contratto che verrà effettuata tramite sottoscrizione digitale dell’offerta dell’impresa VERZI’ COSTRUZIONI S.R.L. di cui al Prot. 03/12/2021.0437435.E, demandando al competente Ufficio della Area Risorse Tecniche e Operative per la registrazione del contratto in conformità alla comunicazione della Stazione Unica Appaltante n. 366039 in data 05.12.2014;
- 18) di provvedere a cura della Direzione Riqualficazione Urbana alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione “Amministrazione Trasparente”, ai sensi dell’art. 29 del Codice;
- 19) di provvedere all’inoltro della presente Determinazione Dirigenziale alla Direzione Generale affinché possa provvedere all’iscrizione delle somme sul pertinente capitolo di spesa e alle successive operazioni gestionali;
- 20) di provvedere all’inoltro della presente determinazione dirigenziale alla Direzione Sviluppo del Personale e formazione affinché provveda all’iscrizione delle somme sui pertinenti capitoli di spesa e alle successive operazioni gestionali sugli stessi;
- 21) di autorizzare la liquidazione della spesa mediante emissione di atti di liquidazione digitale in ragione dell’effettivo andamento dei lavori;
- 22) di dare atto dell’avvenuto accertamento dell’insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell’art. 42 D.Lgs. 50/2016 e art. 6 bis L. 241/1990;
- 23) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

IL DIRETTORE  
(Arch. Ines Marasso)

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-127

AD OGGETTO

SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. I° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO” - APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, PRESA D'ATTO DELL'AVVENUTA VALIDAZIONE AI SENSI DELL'ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016 ED AFFIDAMENTO DIRETTO DEI LAVORI, AI SENSI DELLA LEGGE 11 SETTEMBRE 2020, N. 120, COSI' COME MODIFICATA DALL'ART. 51 COMMA 1, LETT. A), SUB. 2.1, DELLA L. 108/2021  
CUP B37H21001610004 - MOGE 20755 - CIG 899812714E

**Ai sensi dell'articolo 6, comma 2, del Regolamento di Contabilità e per gli effetti di legge, si appone visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria**

ACC 2022/133

Entrate correnti destinate a investimenti

Il Responsabile del Servizio Finanziario  
[Dott. Giuseppe Materese]

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

## DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

### SCHEMA DI CONTRATTO

**OGGETTO: Trattativa Diretta, finalizzata all'affidamento diretto ai sensi del D.L. 16 luglio 2020 N.76 (Decreto Semplificazioni) convertito nella Legge 120/2020, relativamente all'appalto "SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. I° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO"**

CUP B37H21001610004 - MOGE 20755 – CIG 899812714E

Approvazione lavori: Deliberazione DGC-2021-206 del 05.08.2021

**Direttore:** Arch. Ines Marasso - Direzione Riqualificazione Urbana – Via di Francia 1, 16149 Genova, tel. 0105573800, email: imarasso@comune.genova.it

**Responsabile del Procedimento:** Geom. Pietro Marcenaro - Direzione Riqualificazione Urbana – Via di Francia 1, 16149 Genova, tel. 0105573840, email: pmarcenaro@comune.genova.it

**Direttore dei Lavori:** Geom. Giacomo Caviglia - Direzione Riqualificazione Urbana – Via di Francia 1, 16149 Genova, tel. 0105573604, email: giacomocaviglia@comune.genova.it

**Referente tecnico:** Geom. Carlo Fragomeni - Direzione Riqualificazione Urbana – Via di Francia 1, 16149 Genova, tel. 0105573486, email: cfragomeni@comune.genova.it

#### Articolo 1 - Accettazione

L'impresa **VERZI COSTRUZIONI S.R.L.** con sede in Genova, Via Luigi Canepa, 15 R, CAP 16165, P. IVA e Codice Fiscale 02720700109, accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori in oggetto, sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle presenti condizioni particolari del contratto, delle previsioni della determinazione dirigenziale di aggiudicazione del contratto e delle disposizioni del D. Lgs. 50/2016, che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione, avendone preso l'affidatario piena e completa conoscenza.

#### Articolo 2 - Importo contrattuale

L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, **a seguito dell'offerta percentuale del .....,...% (.....)**, ammonta ad Euro ....., oltre Euro 2.109,72 per oneri della sicurezza, Euro 2.142,00 per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria ed Euro 6.500,00 per opere in economia, per un importo complessivo contrattuale di Euro ....., il tutto oltre IVA al 22%.

Il contratto è stipulato interamente "a misura" ai sensi dell'art. 3, lettera eeeee), del Codice, per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

#### Articolo 3 - Oggetto del contratto

L'edificio scolastico sito in via S. Felice - 19, sede della scuola materna "Cà di Ventura", della scuola elementare "Santullo" e della scuola media "D'Azeglio" – SCUOLA IC MOLASSANA è stato oggetto di una prima fase di progettazione inerente l'adeguamento della struttura alla normativa di Prevenzione Incendi; gli interventi previsti in questa prima fase non sono però sufficienti per redigere e presentare al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Genova Segnalazione Certificata di Inizio Attività ai sensi del DPR 01/08/2011 n°151, in rispondenza alle specifiche approvate nella documentazione progettuale e nelle relazioni tecniche che hanno ottenuto il parere di conformità rilasciato dal competente Comando VVF.





COMUNE DI GENOVA

Per il deposito di S.C.I.A. VV.F. è pertanto necessario l'affidamento delle ulteriori lavorazioni oggetto del presente appalto, in particolare in riferimento alle caratteristiche di reazione al fuoco di alcuni materiali ed all'impianto idrico antincendio.

Gli interventi previsti riguardano esclusivamente le caratteristiche di reazione al fuoco di alcuni materiali (pareti mobili, controsoffitti e pavimentazioni per i quali non è stato possibile reperire relative certificazioni) e l'adeguamento dell'impianto idrico antincendio esistente (che non presenta le caratteristiche idrauliche richieste dalla normativa); per le ulteriori opere di adeguamento si farà riferimento alla progettazione MOGE 20551.

La forma e le dimensioni delle opere in oggetto risultano dagli elaborati di progetto, parte integrante del contratto. Tali opere dovranno essere eseguite altresì conformemente alle condizioni, prescrizioni e norme stabilite dal presente documento e dagli allegati tecnici afferenti le opere specialistiche ed impiantistiche corrispondenti alle prescrizioni e condizioni di cui agli elaborati tecnici allegati al progetto; l'insieme di tali prescrizioni, condizioni e norme definiscono i livelli prestazionali richiesti per le opere e i lavori di cui trattasi. Il computo metrico estimativo è redatto utilizzando il Prezzario Regionale della Regione Liguria, ed. 2021. Ove necessario è redatta un'analisi prezzi con riferimento a listini di prodotti di primaria qualità o indagini di mercato.

Per la realizzazione delle opere sono previsti diversi adempimenti di sicurezza cantiere con i relativi costi non soggetti a ribasso ai sensi del D.lgs. n° 81/08 e s.m.i.

Di seguito si descrivono in maniera generica e descrittiva le principali lavorazioni da effettuare finalizzate all'adeguamento antincendio, per come previste a seguito delle indicazioni dettate dal Committente che verranno recepite nella futura progettazione da depositare al Comando VVF.

## **OPERE EDILI**

Sommariamente le opere edili previste nel presente progetto riguardano la rimozione e la sostituzione di pavimenti, controsoffitti e pareti mobili esistenti, per i quali la progettazione antincendio richiede specifiche caratteristiche di reazione al fuoco (in particolare: pavimenti e controsoffitti nella scuola materna, pavimenti in gomma lungo le vie di esodo e pareti mobili al piano primo) e per i quali non è stato possibile reperire le necessarie certificazioni.

## **OPERE IMPIANTISTICHE**

Impianto idranti

Premesso che:

– la pratica di prevenzione Incendi depositata c/o il Comando VVF prevede che nell'edificio in oggetto sia presente una scuola di tipo 3 (DM 20/12/2012 - p.to 4.1 tabella 1) ovvero con presenze contemporanee fino a 800 persone, le caratteristiche richieste all'impianto idrico antincendio sono livello 1 secondo UNI 10779 e alimentazione singola secondo UNI 12845;

– in fase di prova dell'impianto la pressione statica ad impianto inattivo risultava leggermente superiore a quella richiesta, mentre la pressione residua ad impianto in esercizio calava drasticamente e, già con un solo idrante aperto, la portata risultava estremamente bassa, precisando che su questa incidono anche una discreta distanza dall'allaccio, e l'inutilmente articolata geometria idraulica dell'impianto interno;

– è stato contattato l'ente fornitore (IREN) il quale via mail ha comunicato che nella soprastante via San Felice "la portata che vi necessita è sicuramente disponibile. La pressione, essendo il punto a fondo rete in basso, è piuttosto alta";

ciò premesso si prevedono i seguenti interventi:

– sostituzione di tutti gli idranti UNI45 presenti con idranti UNI25 a naspo per beneficiare delle prestazioni minime richieste dalla norma UNI 10779 - prospetto B.1: contemporaneità di 4 naspi con erogazione minima di 35 l/min ciascuno, alla pressione residua di 2 bar misurata sul naspo idraulicamente più sfavorito, con quattro naspi aperti per un totale di 140 l/min (8,4 mc/h), per una durata di 30 minuti;

– formazione nuovo allaccio dell'impianto all'acquedotto passante nella soprastante via San Felice ove la tubazione in arrivo dall'alto ha pressione più elevata e la portata è stata assicurata dall'ente erogatore (IREN);



COMUNE DI GENOVA

- sostituzione dell'attacco motopompa esistente (attualmente posizionato in pozzetto nei pressi dell'ingresso da via San Felice) con altro posizionato all'esterno in apposita nicchia facilmente raggiungibile;
- revisione generale dell'impianto esistente con eliminazione delle parti non necessarie, in conformità con il nuovo progetto dell'impianto a naspi.

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti si deve fare riferimento alle voci del Computo Metrico Estimativo ed alle descrizioni contenute nel Disciplinare descrittivo e prestazionale nonché nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Tutti i materiali che occorrono dovranno essere provvisti fra i migliori materiali che si trovano in commercio e comunque provvisti della marchiatura CE, ai sensi del Regolamento EU305/11.

A carico dell'impresa esecutrice dell'opera saranno imputati e da consegnare alla DL prima del collaudo finale:

- manuali di manutenzione ed uso, specifiche descrizione degli impianti dove necessari particolare perizia nella manutenzione, schede tecniche di tutti i prodotti utilizzati e di tutte le apparecchiature in gioco;
- tutte le Dichiarazione di Conformità di tutti singoli impianti secondo DM 37/08;
- documentazione inerente i prodotti classificati per Reazione e/o Resistenza al Fuoco e i dispositivi di apertura delle porte:
- dichiarazione di conformità del prodotto a firma del produttore (per prodotti omologati),
- copia della dichiarazione di conformità CE ovvero della certificazione di conformità CE e relativa documentazione di accompagnamento (per prodotti marchiati CE nel caso in cui il valore della prestazione sia indicato nella marcatura CE)
- certificato di prova per i prodotti classificati ai sensi dell'art. 10 del DM 26/6/1984
- rapporti di prova e/o rapporti di classificazione o di valutazione per prodotti non omologati e non marchiati CE
- dichiarazione di prestazione (D.o.P) ai sensi del Regolamento Prodotti da Costruzione
- tutte le Dichiarazione di Corretta Posa dei prodotti impiegati ai fini della Reazione e della Resistenza al Fuoco in cui si identifichino ubicazione, tipo e dati commerciali di ogni prodotto.

In ottemperanza al Decreto Ministero Interno n° 37 del 22 Gennaio 2008, le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte, rilasciando una propria Dichiarazione di Conformità per qualsiasi tipo di intervento (esclusi quelli di manutenzione ordinaria), ed utilizzando materiali parimenti costruiti di cui dovrà essere fornita la documentazione che ne attesti l'omologazione.

#### **Articolo 4 - Capitolato d'Appalto e elaborati di progetto**

L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto e delle previsioni delle tavole grafiche e altri documenti progettuali depositati agli atti della Direzione proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto.

#### **Articolo 5 - Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori**

I lavori verranno consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile del Procedimento, entro il termine di giorni 45 (quarantacinque) dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto.

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in 147 (centoquarantasette) giorni naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

#### **Articolo 6 - Penale per i ritardi**

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo dell'adempimento degli obblighi contrattuali, come sopra previsti, è applicata una penale pari all'1‰ (*uno per mille*) dell'ammontare netto contrattuale.



COMUNE DI GENOVA

La misura complessiva della penale non può superare il 10% (*dieci per cento*) dell'ammontare netto contrattuale. In tal caso, la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'affidatario.

### **Articolo 7 - Sospensioni o riprese dei lavori**

È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art. 10 del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 7 marzo 2018 n. 49 (d'ora innanzi denominato Decreto).

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposti per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art. 10 comma 2 lett. a), b), c) e d) del Decreto.

### **Articolo 8 - Direzione di cantiere**

La Direzione del cantiere ai sensi dell'articolo 6 del D. M. n. 145/2000 è assunta dal ..... nato a ..... il giorno ..... abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'appaltatore si impegna a comunicare tempestivamente alla Direzione lavori le eventuali modifiche del nominativo di cantiere.

L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

### **Articolo 9 - Invariabilità del corrispettivo**

Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a) del Codice.

### **Articolo 10 - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo**

Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore dell'anticipazione calcolata in base al valore del contratto dell'appalto.

All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori **ogni 60 giorni**, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

La persona abilitata a sottoscrivere i documenti contabili è il ..... di cui ante. L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di CUP B37H21001610004, il numero di MOGE 20755, il numero di CIG 899812714E e il **codice IPA che è 1HEJR8**. Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

Le parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:

- 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;
- 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.



COMUNE DI GENOVA

Ciascun pagamento sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

In caso di inadempienza contributiva e/o ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere e ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento.

Al termine dei lavori, entro 45 giorni successivi alla redazione del Certificato di ultimazione dei lavori, il Direttore dei lavori compila il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art. 14 comma 1 lett. e) del Decreto.

Il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo è rilasciato dal R.U.P. all'esito positivo del collaudo ai sensi dell'art. 113 bis comma 3 del Codice.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art. 103 comma 6 del Codice.

Nel caso di pagamenti d'importo superiore a cinquemila euro, la Civica Amministrazione,

prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18 gennaio 2008.

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'istituto bancario "Banca .....", Agenzia di ..... - codice IBAN: IT....., dedicato in via esclusiva / non esclusiva alle commesse pubbliche, ai sensi del comma 1 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

La persona titolare o delegata ad operare sul suddetto conto bancario è il ..... di cui ante, Codice Fiscale .....

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto al comma 3 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'Impresa medesima si impegna a comunicare, ai sensi del comma 7 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., entro sette giorni, al Comune eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

L'articolo 106 comma 13 del Codice regolamenta la cessione di crediti già maturati. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

### **Articolo 11 - Ultimazione lavori**

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12 comma 1 del Decreto. Il certificato di ultimazione lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.



COMUNE DI GENOVA

## Articolo 12 - Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione

L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del certificato di regolare esecuzione. Le parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dall'ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte e di tutte le opere ultimate.

## Articolo 13 - Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice. Costituiscono comunque causa di risoluzione:

- a) grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole, del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
- c) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
- d) sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
- e) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
- f) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
- g) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
- h) impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
- j) inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010;
- k) in caso di mancato rispetto delle clausole d'integrità del Comune di Genova sottoscritte per accettazione dall'appaltatore;
- i) in caso di inosservanza degli impegni di comunicazione alla committenza per il successivo inoltro alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici o di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;
- l) qualora in sede di esecuzione si riscontri la presenza di "attività sensibili", inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di cui all'art. 1, commi 53 e 54, della legge 6 novembre 2012, n. 190 (I. Trasporto di materiali a scarica per conto terzi; II. Trasporto anche tran-sfrontaliero per smaltimenti di rifiuti per conto terzi; III. Estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; IV. Confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzi e di bitume; V. Noli a freddo di macchinari; VI Fornitura di ferro lavorato; VII. Noli a caldo; VIII. Autotrasporto per conto terzi; IX. Guardiania ai cantieri).

2. Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del Codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

3. Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del Codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in





COMUNE DI GENOVA

cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

#### **Articolo 14 - Controversie**

Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del Codice in tema di accordo bonario.

In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero CRE, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte. Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

#### **Articolo 15 - Clausole di Integrità del Comune di Genova**

Le clausole d'integrità sottoscritte in sede di partecipazione alla gara e a cui si rimanda integralmente, stabiliscono la reciproca, formale obbligazione del Comune di Genova e dell'appaltatore di conformare i propri comportamenti ai principi di lealtà, trasparenza e correttezza nonché l'espresso impegno anticorruzione di non offrire, accettare o richiedere somme di denaro o qualsiasi altra ricompensa, vantaggio o beneficio, come previsto dai co-dici di comportamento vigenti, sia direttamente che indirettamente tramite intermediari, al fine dell'assegnazione del contratto e/o al fine di distorcerne la relativa corretta esecuzione. 2. Vengono qui richiamati in particolare gli articoli 3 Obblighi degli operatori economici, 5 Obblighi dell'operatore economico aggiudicatario, 6 sanzioni e 8 controlli delle Clausole d'integrità sottoscritte in sede di partecipazione.

L'appaltatore attesta di non trovarsi nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.Lgs. n. 165/2001 (pantouflage o revolving door) in quanto non ha concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e, comunque, non ha attribuito incarichi ad ex dipendenti della stazione appaltante che hanno cessato il loro rapporto di lavoro da meno di tre anni e che negli ultimi tre anni di servizio hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa stazione appaltante nei confronti del medesimo affidatario.

#### **Articolo 16 - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere**

##### **L'appaltatore ha depositato presso la stazione appaltante:**

a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9.aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto; b) un proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al successivo capoverso.

La stazione appaltante ha messo a disposizione il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81, predisposto dall'ing. Giuliano Boero, progettista esterno incaricato dalla C.A.

I piani di sicurezza e di coordinamento di cui al precedente capoverso, il piano operativo di sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

#### **Articolo 17 - Subappalto**

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.
2. Non è ammesso il subappalto.



### **Articolo 18 - Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva**

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'impresa ..... ha prestato apposita garanzia fidejussoria (cauzione definitiva) mediante polizza fidejussoria rilasciata dalla Compagnia "....." numero ..... Agenzia ..... - emessa in data ..... per l'importo di Euro ..... ridotto nella misura del 50% ai sensi degli art. 103 e 93 comma 7 del codice, avente validità fino alla data di emissione del certificato di collaudo e in ogni caso fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato.
2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

### **Articolo 19 - Responsabilità verso terzi e assicurazione**

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.
2. Ai sensi e per gli effetti dell'**art. 103 comma 7 del Codice**, l'appaltatore ha stipulato **polizza assicurativa** per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro ..... (...../00) (pari all'importo contrattuale) e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro 1.000.000,00 (unmilione/00).  
Detta polizza è stata emessa in applicazione dello schema tipo 2.3 di cui al D.M. 12 marzo 2004 n. 123. Qualora per il mancato rispetto anche di una sola delle condizioni di cui all'art. 2, lettere c) ed e), articolo 10, lettere a) e c) del suddetto schema contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

### **Articolo 20 - Documenti che fanno parte del contratto**

Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti: a) il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e il D.P.R. n. 207/2010 per quanto ancora vigente al momento dell'invito; b) tutti gli elaborati progettuali elencati nel Capitolato Speciale d'Appalto; c) i piani di sicurezza previsti dall'art. 14 del presente contratto; d) le clausole d'integrità sottoscritte in sede di gara.  
Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio presso la propria sede sociale.

### **Articolo 21 - Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE N. 679/2016)**

1. Il Comune di Genova, in qualità di titolare del trattamento dati (con sede in Genova Via Garibaldi 9 - tel. 010/557111; e-mail [urpgenova@comune.genova.it](mailto:urpgenova@comune.genova.it), PEC [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it)), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, e per le finalità previste dal regolamento (UE) n. 679/2016, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, ricerca storica e analisi a scopi statistici.



COMUNE DI GENOVA

## Articolo 22 - Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara sono a carico dell'Impresa VERZI COSTRUZIONI S.R.L. che, come sopra costituita, vi si obbliga.
  2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di regolare esecuzione.
  3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131. Imposta di bollo assolta in modo virtuale.
  4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.
  5. La presente scrittura privata non autenticata verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'articolo 5 del T.U. approvato con D.P.R. n. 131 del 26 aprile 1986.
- Gli effetti della presente scrittura privata, composta di n. ..... pagine, stipulata in modalità elettronica, decorrono dalla data dell'ultima sottoscrizione mediante firma elettronica che verrà comunicata alle parti sottoscrittrici mediante posta certificata inviata dalla Stazione Unica Appaltante Settore Lavori.

**Il Direttore**

Arch. Ines Marasso

*[documento firmato digitalmente]*





COMUNE DI GENOVA  
DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

## INVITO ALLA TRATTATIVA DIRETTA

**OGGETTO: Trattativa Diretta, finalizzata all'affidamento diretto ai sensi del D.L. 16 luglio 2020 N.76 (Decreto Semplificazioni) convertito nella Legge 120/2020, relativamente all'appalto "SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. I° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO"**

CUP B37H21001610004 - MOGE 20755 – CIG 899812714E

Approvazione lavori: Deliberazione DGC-2021-206 del 05.08.2021

**Direttore:** Arch. Ines Marasso - Direzione Riqualificazione Urbana – Via di Francia 1, 16149 Genova, tel. 0105573800, email: imarasso@comune.genova.it

**Responsabile del Procedimento:** Geom. Pietro Marcenaro - Direzione Riqualificazione Urbana – Via di Francia 1, 16149 Genova, tel. 0105573840, email: pmarcenaro@comune.genova.it

**Direttore dei Lavori:** Geom. Giacomo Caviglia - Direzione Riqualificazione Urbana – Via di Francia 1, 16149 Genova, tel. 0105573604, email: giacomocaviglia@comune.genova.it

**Referente tecnico:** Geom. Carlo Fragomeni - Direzione Riqualificazione Urbana – Via di Francia 1, 16149 Genova, tel. 0105573486, email: cfragomeni@comune.genova.it

### Art. 1

Con il presente documento si richiede l'offerta economica per l'affidamento diretto in appalto ai sensi del D.L. 16 luglio 2020 n. 76 (Decreto Semplificazione) convertito con Legge 120/2020 relativamente all'appalto "SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. I° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO", alle condizioni e modalità disciplinate nel seguito.

### Art. 2

La procedura verrà espletata in modalità completamente telematica (ai sensi dell'art. 58 del D.lgs. 40/2016) mediante la piattaforma telematica di e-procurement istituita dal Comune di Genova e disponibile all'indirizzo web: <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti>.

Per l'utilizzo della modalità telematica di presentazione delle offerte è necessario per l'Operatore Economico di:

- essere in possesso di una firma digitale valida del soggetto che sottoscrive l'offerta;
- essere in possesso di una casella di posta elettronica certificata valida (PEC).

### Art. 3

I requisiti obbligatori richiesti all'offerente per la partecipazione alla presente Richiesta di Offerta sono i seguenti.

- **Requisiti di carattere generale**
  - *Requisiti previsti dall'art. 80 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.*

### Art. 4 (Avvalimento)

In considerazione della particolarità dell'incarico affidato, che comporta assunzione di responsabilità civili e penali soggettive, gli offerenti non possono ricorrere a quanto previsto nell'art. 89 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.



COMUNE DI GENOVA

(avvalimento), ma devono “svolgere direttamente i compiti essenziali richiesti” (art. 89 comma 4).

### Art. 5

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad **Euro 122.782,60** (diconsi Euro settantatremilasessantatre/37), per lavori soggetti a ribasso d'asta, oltre ad **Euro 2.109,72** per oneri della sicurezza, **Euro 2.142,00** per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria ed **Euro 6.500,00** per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%.

I costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'articolo 23, comma 16 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. incidono per un totale di **Euro 54.248,23** pari al **48,42%**

Gli importi e le lavorazioni di cui si compone l'intervento sono i seguenti:

CATEGORIA prevalente	IMPORTO	%
<b>OG1</b>	<b>€ 104.519,86</b>	<b>85,13%</b>
<b>OS3</b>	<b>€ 18.262,74</b>	<b>14,87%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>€ 122.782,60</b>	<b>100,00%</b>

I lavori saranno realizzati “a misura” ai sensi dell'articolo 59 comma 5-bis del D.lgs 50/2016.

L'operatore economico dovrà indicare il ribasso percentuale che intende offrire sul prezzo a base d'asta. Non sono ammesse offerte al rialzo.

La durata dei lavori, come da cronoprogramma di progetto, è stimata in 147 giorni naturali e consecutivi.

### Art. 6

All'Impresa saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori **ogni 60 giorni**, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

### Art. 7

I documenti, in formato digitale, allegati alla presente Trattativa Diretta, e facenti parte integrante e inscindibile della stessa, sono i seguenti:

- *Schema di Contratto (nome file: 02\_SC\_CaDiVentura\_2Lotto.p7m)*
- *Capitolato speciale d'appalto – parte prima (03\_CSA\_PartePrima\_CaDiVentura\_2Lotto.pdf)*
- *Modello di formulario per il Documento di Gara Unico Europeo predisposto dalla Amministrazione (nome file: 04\_DGUE.docx);*
- *Modulo relativo alla tracciabilità dei pagamenti (nome file: 05\_Modulo\_Tracciabilita.docx);*
- *Modello di Offerta Economica (nome file: 06\_OffertaEconomica\_CaDiVentura\_2Lotto.docx);*

La documentazione richiesta per la partecipazione alla Trattativa Diretta, allegata alla presente:

- **da restituire controfirmata digitalmente**
  - *Schema di Contratto (nome file: 02\_SC\_CaDiVentura\_2Lotto.p7m).*
- **da compilare e restituire firmata digitalmente:**
  - *Modello di formulario per il Documento di Gara Unico Europeo predisposto dalla Amministrazione allegato alla Richiesta di Offerta (nome file: 4\_DGUE.p7m) con copia di idoneo documento di identità in corso di validità;*
  - *Modulo relativo alla tracciabilità dei pagamenti (nome file: 5\_Modulo\_Tracciabilita.p7m);*
  - *Modello di Offerta Economica (nome file: 06\_OffertaEconomica\_CaDiVentura\_2Lotto.p7m).*



COMUNE DI GENOVA

### **Art. 8**

Con il solo fatto della presentazione dell'offerta si intendono accettati da parte dell'operatore economico tutti gli oneri, atti e condizioni scaturiti dalla Trattativa Diretta nonché quelli contenuti in tutti i documentiallegati, con particolare riferimento alle presenti Condizioni Particolari di Trattativa Diretta e alle Condizioni Particolari di Contratto allegate alla stessa.

Il Comune si riserva la facoltà di sospendere, modificare, revocare o annullare la presente procedura, senza che possa essere avanzata pretesa alcuna, da parte degli operatori economici interpellati che hannopresentato offerta.

### **Art. 9**

Nei confronti del miglior offerente la Stazione Appaltante procederà alla verifica dei requisiti di carattere generale e a richiedere di comprovare il possesso dei requisiti di capacità economica e finanziaria e di capacità tecnica e professionale.

### **Art. 10**

L'aggiudicazione sarà preceduta da determinazione dirigenziale ex art. 32, comma 2 del Codice secondo le disposizioni contenute nelle Linee Guida Anac n. 4, la cui efficacia è comunque subordinata all'esito positivo delle verifiche e controlli inerenti i requisiti di carattere generale e speciale richiesti.

Il Direttore

Arch. Ines Marasso

*[documento firmato digitalmente]*



## Informazioni riepilogative dell'offerta economica

OFFERTA ECONOMICA RELATIVA A	
Codice richiesta di offerta	G00712
Oggetto	SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. I° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO"
CIG	899812714E
Criterio di aggiudicazione	Prezzo più basso
Importo base di gara	<b>122.782,60</b>
	di cui lavori 112.030,88 soggetti a ribasso
	di cui oneri per la sicurezza 4.251,72 non soggetti a ribasso
	di cui opere in economia 6.500,00 non soggette a ribasso

STAZIONE APPALTANTE TITOLARE DEL PROCEDIMENTO	
Ente	Comune di Genova
Stazione appaltante	Comune di Genova
Codice Fiscale	00856930102
Indirizzo ufficio	Via Garibaldi n. 9, 16124 GENOVA (GE)
Telefono	
Fax	
RUP	Geom. Pietro Marcenaro
E-mail	

DATI ANAGRAFICI DEL CONCORRENTE	
Ragione Sociale	Verzi Costruzioni Srl
Partita IVA	02720700109
Codice Fiscale dell'impresa	02720700109
Indirizzo sede legale	Via Luigi Canepa 15R
Telefono	010 809170
Fax	010 8562517
PEC	<a href="mailto:info@pec.verzisrl.it">info@pec.verzisrl.it</a>
Tipologia societaria	Società a responsabilità limitata
Settore produttivo del CCNL applicato	Edile-industria
<b>Offerta sottoscritta da</b>	Verzi Pietro

OFFERTA	
Numero giorni di validità offerta	180
Ribasso sull'importo a base di gara	26,337 %
Ribasso sull'importo a base di gara (in lettere)	Ventiseivirgolatrecentotrentasettepercento
Importo finale ribassato (compresi oneri della sicurezza e opere in economia non soggetti a ribasso)	93.277,03
Oneri della sicurezza aziendale	1.081,39
Costi manodopera	39.958,76

ATTENZIONE: QUESTO DOCUMENTO NON HA VALORE SE PRIVO DELLA SOTTOSCRIZIONE A MEZZO FIRMA DIGITALE



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI**  
**Settore Progettazione Strutture Impianti**

**SCUOLA IC MOLASSANA**

Via San Felice, 19 – Municipio IV Genova

---

**INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO  
DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – II LOTTO**

**RELAZIONE GENERALE**

AGOSTO 2021

**studio di ingegneria**  
**dott. ing. Giuliano Boero**

Via XII Ottobre, 12/P - Genova  
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441  
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





## INDICE

1.	PREMESSA _____	3
2.	OGGETTO DELL'INTERVENTO - UBICAZIONE _____	3
3.	CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI _____	3
4.	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO _____	4
5.	DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTI DA REALIZZARE _____	4
	5.1 OPERE EDILI _____	5
	5.2 OPERE IMPIANTISTICHE _____	5
	5.2.1 Impianto idranti _____	5
6.	CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI _____	6
7.	DISCARICHE AUTORIZZATE _____	6
8.	DOCUMENTI DA CONSEGNARE ALLA DL _____	6
9.	ULTERIORI DOCUMENTI DA REPERIRE PER SCIA VVF _____	7



## 1. PREMESSA

Si premette che l'edificio scolastico sito in **via S. Felice - 19, sede della scuola materna "Cà di Ventura", della scuola elementare "Santullo" e della scuola media "D'Azeglio" – SCUOLA IC MOLASSANA** è stato oggetto di una prima fase di progettazione inerente l'adeguamento della struttura alla normativa di Prevenzione Incendi; gli interventi previsti in questa prima fase non sono però sufficienti per redigere e presentare al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Genova Segnalazione Certificata di Inizio Attività ai sensi del DPR 01/08/2011 n°151, in rispondenza alle specifiche approvate nella documentazione progettuale e nelle relazioni tecniche che hanno ottenuto il parere di conformità rilasciato dal competente Comando VVF.

Per il deposito di S.C.I.A. VV.F. è pertanto necessario l'affidamento delle ulteriori lavorazioni oggetto del presente appalto, in particolare in riferimento alle *caratteristiche di reazione al fuoco di alcuni materiali ed all'impianto idrico antincendio*.

La presente Relazione Generale fornisce pertanto i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento con l'obiettivo di concludere gli interventi per il conseguimento della certificazione antincendio.

## 2. OGGETTO DELL'INTERVENTO - UBICAZIONE

Oggetto dell'intervento in esame sono le opere necessarie per completare gli interventi di adeguamento alla normativa di Prevenzione Incendi dell'edificio scolastico sito in **via S. Felice - 19, sede della scuola materna "Cà di Ventura", della scuola elementare "Santullo" e della scuola media "D'Azeglio" – SCUOLA IC MOLASSANA**.

*Gli interventi previsti riguardano esclusivamente le caratteristiche di reazione al fuoco di alcuni materiali (pareti mobili, controsoffitti e pavimentazioni per i quali non è stato possibile reperire relative certificazioni) e l'adeguamento dell'impianto idrico antincendio esistente (che non presenta le caratteristiche idrauliche richieste dalla normativa); per le ulteriori opere di adeguamento si farà riferimento alla progettazione MOGE 20551.*

## 3. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI

Le scelte progettuali sono state dettate - oltre che dalla documentazione progettuale depositata c/o il Comando VVF e dalle indicazioni elencate nel capitolo precedente - dalle regole tecniche, dalle Leggi, dai Decreti Ministeriali e dalle norme di buona tecnica del settore degli edifici civili e dei relativi impianti di sicurezza e verranno recepite nella progettazione antincendio da produrre.

Il presente documento, ai fini della valutazione complessiva da parte dell'Appaltatore, è integrato per le parti impiantistiche, strutturali ed architettoniche, dai documenti specifici e da tutti i documenti di cui all'elenco generale.

Le opere previste si intendono conformi alle condizioni, prescrizioni e norme stabilite dal presente documento, corrispondenti alle prescrizioni e condizioni tecniche di cui agli elaborati tecnici allegati, in conformità alle diverse normative relative:

- agli interventi impiantistici nel rispetto delle normative specifiche (UNI, CEI, ecc., D.M.37/08);
- alle specifiche normative relative alla disciplina antincendio;
- al D.Lgs.81/2008 sulle norme di sicurezza e d'igiene relative ai luoghi di lavoro.

#### 4. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

L'opera sarà realizzata in conformità alle seguenti normative:

- **norme tecniche volontarie:** indicazioni di carattere tecnico sotto forma di istruzioni per il calcolo e l'esecuzione, indicazioni sulle caratteristiche dei materiali e dei prodotti, ecc. emanate da istituti di normazione o unificazione come UNI-ISO-DIN (norme di riferimento intese come obbligatorie nel seguente capitolato lavori) o di istituti di ricerca come il CNR. In questa categoria rientrano le norme europee sperimentali (ENV) o le norme straniere riguardanti argomenti non trattati dalla legislazione obbligatoria nazionale, applicabili per il principio di similitudine. Alcune di queste norme tecniche possono acquistare lo status di legislazione obbligatoria quando il loro uso è prescritto da un atto legislativo, come ad esempio le norme CNR-UN 10011 sull'acciaio;
- **legislazione obbligatoria:** provvedimenti legislativi o simili come Leggi, Decreti Ministeriali (D.M.), Decreti del Presidente della Repubblica (D.P.R.), Decreti Legislativi (D.Lgs.), Regolamenti Ministeriali e Circolari, che contengono norme da seguire obbligatoriamente. La mancata osservanza di tali norme può costituire reato o violazione amministrativa, quindi un comportamento sanzionabile.

#### 5. DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTI DA REALIZZARE

La forma e le dimensioni delle opere in oggetto risultano dagli elaborati di progetto, parte integrante del contratto. Tali opere dovranno essere eseguite altresì conformemente alle condizioni, prescrizioni e norme stabilite dal presente documento e dagli allegati tecnici afferenti le opere specialistiche ed impiantistiche corrispondenti alle prescrizioni e condizioni di cui agli elaborati tecnici allegati al progetto; l'insieme di tali prescrizioni, condizioni e norme definiscono i livelli prestazionali richiesti per le opere e i lavori di cui trattasi.

Il computo metrico estimativo è redatto utilizzando il Prezzario Regionale della Regione Liguria, ed. 2021. Ove necessario è redatta un'analisi prezzi con riferimento a listini di prodotti di primaria qualità o indagini di mercato.

Per la realizzazione delle opere sono previsti diversi adempimenti di sicurezza cantiere con i relativi costi non soggetti a ribasso ai sensi del D.lgs. n° 81/08 e s.m.i.

Di seguito si descrivono in maniera generica e descrittiva le principali lavorazioni da effettuare finalizzate all'adeguamento antincendio, per come previste a seguito delle indicazioni dettate dal Committente che verranno recepite nella futura progettazione da depositare al Comando VVF.



## 5.1 OPERE EDILI

Sommariamente le opere edili previste nel presente progetto riguardano la rimozione e la sostituzione di *pavimenti*, *controsoffitti* e *pareti mobili esistenti*, per i quali la progettazione antincendio richiede specifiche caratteristiche di reazione al fuoco (in particolare: pavimenti e controsoffitti nella scuola materna, pavimenti in gomma lungo le vie di esodo e pareti mobili al piano primo) e per i quali non è stato possibile reperire le necessarie certificazioni.

## 5.2 OPERE IMPIANTISTICHE

### 5.2.1 Impianto idranti

Premesso che:

- la pratica di prevenzione Incendi depositata c/o il Comando VVF prevede che nell'edificio in oggetto sia presente una scuola di tipo 3 (DM 20/12/2012 - p.to 4.1 tabella 1) ovvero con presenze contemporanee fino a 800 persone, le caratteristiche richieste all'impianto idrico antincendio sono livello 1 secondo UNI 10779 e alimentazione singola secondo UNI 12845;
- in fase di prova dell'impianto la pressione statica ad impianto inattivo risultava leggermente superiore a quella richiesta, mentre la pressione residua ad impianto in esercizio calava drasticamente e, già con un solo idrante aperto, la portata risultava estremamente bassa, precisando che su questa incidono anche una discreta distanza dall'allaccio, e l'inutilmente articolata geometria idraulica dell'impianto interno;
- è stato contattato l'ente fornitore (IREN) il quale via mail ha comunicato che nella soprastante via San Felice *"la portata che vi necessita è sicuramente disponibile. La pressione, essendo il punto a fondo rete in basso, è piuttosto alta"*;

ciò premesso si prevedono i seguenti interventi:

- sostituzione di tutti gli idranti UNI45 presenti con idranti UNI25 a naspo per beneficiare delle prestazioni minime richieste dalla norma UNI 10779 - prospetto B.1: contemporaneità di 4 naspi con erogazione minima di 35 l/min ciascuno, alla pressione residua di 2 bar misurata sul naspo idraulicamente più sfavorito, con quattro naspi aperti per un totale di 140 l/min (8,4 mc/h), per una durata di 30 minuti;
- formazione nuovo allaccio dell'impianto all'acquedotto passante nella soprastante via San Felice ove la tubazione in arrivo dall'alto ha pressione più elevata e la portata è stata assicurata dall'ente erogatore (IREN);
- sostituzione dell'attacco motopompa esistente (attualmente posizionato in pozzetto nei pressi dell'ingresso da via San Felice) con altro posizionato all'esterno in apposita nicchia facilmente raggiungibile;
- revisione generale dell'impianto esistente con eliminazione delle parti non necessarie, in conformità con il nuovo progetto dell'impianto a naspi.

## **6. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI**

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti si deve fare riferimento alle voci del Computo Metrico Estimativo ed alle descrizioni contenute nel Disciplinare descrittivo e prestazionale.

Tutti i materiali che occorrono dovranno essere provvisti fra i migliori materiali che si trovano in commercio e comunque provvisti della marchiatura CE, ai sensi del Regolamento EU305/11.

Nel prezzo unitario o a corpo dei lavori si intende compresa e compensata ogni spesa principale e provvisionale, tutti i materiali occorrenti, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto, ogni lavorazione e magistero per dare tutti i lavori completati in opera nel modo prescritto e secondo le migliori regole dell'arte, e ciò anche quando non sia completamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco, nonché la custodia e la manutenzione sino a collaudo.

## **7. DISCARICHE AUTORIZZATE**

I materiali non utilizzabili dalle demolizioni dovranno essere sempre, ed al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle Pubbliche Discariche e comunque fuori dalla sede dei lavori con le norme e le cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie, come per gli scavi in genere.

Sarà cura della ditta affidataria dei lavori e della D.L. assicurarsi che i materiali di risulta vengano smaltiti presso centri di raccolta o discariche autorizzate.

## **8. DOCUMENTI DA CONSEGNARE ALLA DL**

A carico dell'impresa esecutrice dell'opera saranno imputati e da consegnare alla DL prima del collaudo finale:

- manuali di manutenzione ed uso, specifiche descrizione degli impianti dove necessiti particolare perizia nella manutenzione, schede tecniche di tutti i prodotti utilizzati e di tutte le apparecchiature in gioco;
- tutte le Dichiarazione di Conformità di tutti singoli impianti secondo DM 37/08;
- documentazione inerente i prodotti classificati per Reazione e/o Resistenza al Fuoco e i dispositivi di apertura delle porte:
  - dichiarazione di conformità del prodotto a firma del produttore (per prodotti omologati),
  - copia della dichiarazione di conformità CE ovvero della certificazione di conformità CE e relativa documentazione di accompagnamento (per prodotti marcati CE nel caso in cui il valore della prestazione sia indicato nella marcatura CE)
  - certificato di prova per i prodotti classificati ai sensi dell'art. 10 del DM 26/6/1984
  - rapporti di prova e/o rapporti di classificazione o di valutazione per prodotti non omologati e non marcati CE
  - dichiarazione di prestazione (D.o.P) ai sensi del Regolamento Prodotti da Costruzione



- tutte le Dichiarazione di Corretta Posa dei prodotti impiegati ai fini della Reazione e della Resistenza al Fuoco in cui si identifichino ubicazione, tipo e dati commerciali di ogni prodotto.

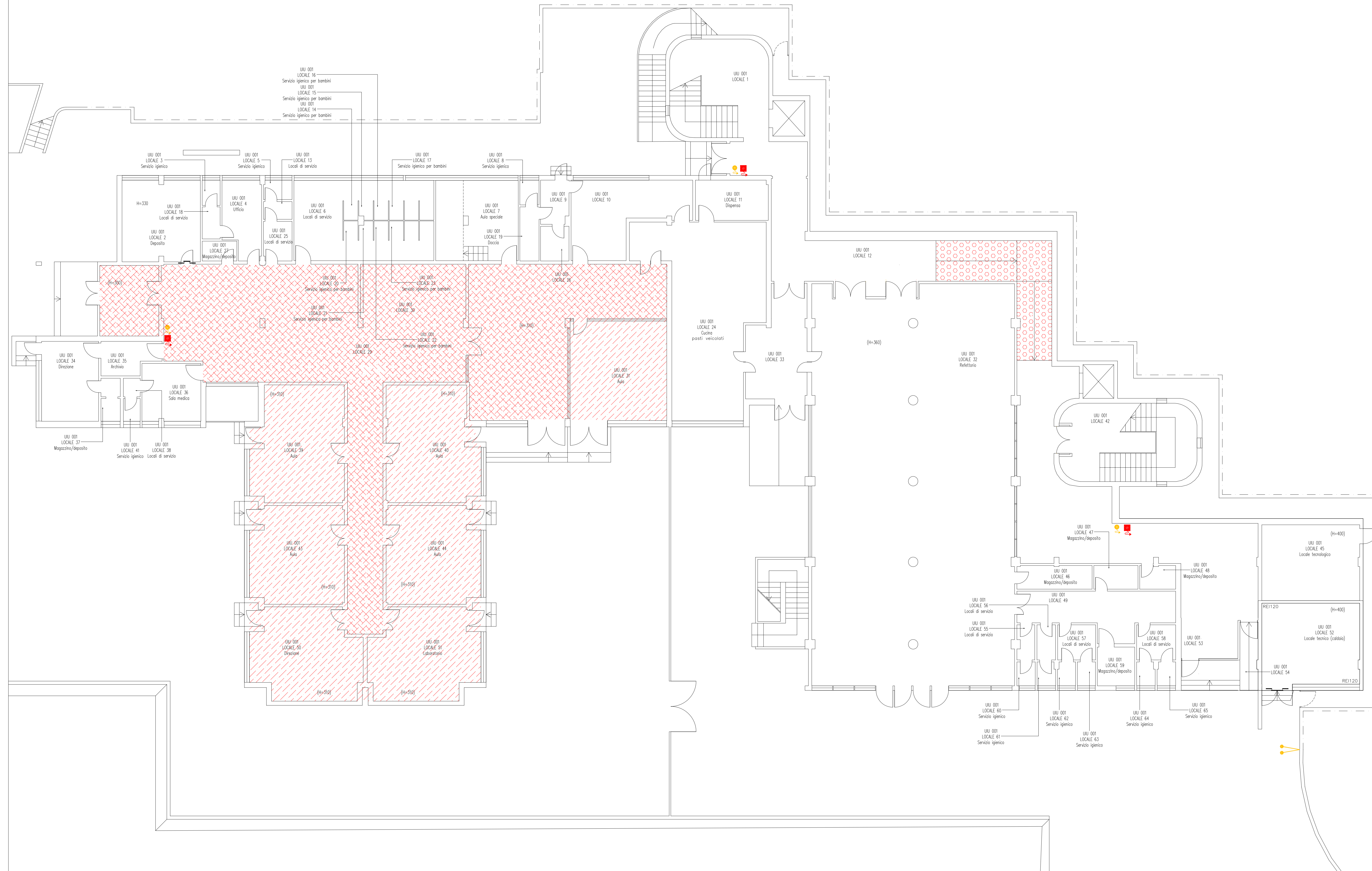
Si rammenta che, in ottemperanza al Decreto Ministero Interno n° 37 del 22 Gennaio 2008, le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte, rilasciando una propria Dichiarazione di Conformità per qualsiasi tipo di intervento (esclusi quelli di manutenzione ordinaria), ed utilizzando materiali parimenti costruiti di cui dovrà essere fornita la documentazione che ne attesti l'omologazione.

## **9. ULTERIORI DOCUMENTI DA REPERIRE PER SCIA VVF**

Oltre alla documentazione sopra elencata per procedere con il deposito presso il Comando VVF di S.C.I.A. ai sensi del DPR 151/2011 dovrà essere reperita da parte del Committente anche la seguente documentazione:

- certificazioni e corretta posa di tutti i prodotti esistenti classificati per Reazione e/o Resistenza al Fuoco e dei dispositivi esistenti di apertura delle porte;
- Dichiarazione di Conformità secondo DM 37/08 di tutti gli impianti esistenti.

PIANO TERRA



00	Agosto '21	PROG ESEC_piano terra	Arch. Alessandro Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

**COMUNE DI GENOVA**

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA  
 Arch. Luca PATRONE  
 Settore Progettazione Impianti e Strutture  
 Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE  
 Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Architettonico	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista: Elia Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori: F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto Strutturale	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista: Ing. G. Boero	Rilievi
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista: Ing. G. Boero	

Intervento/Opera: **SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova**  
 ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO  
**II LOTTO**

Municipio: Media Val Bisagno IV  
 Quartiere: Molassana 19  
 N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola: **PIANO TERRA**  
 Agosto  
 Scala: 1:100  
 Data: Agosto 2021

Livello Progettazione: **ESECUTIVO** ARCHITETTONICO IMPIANTO ANTINCENDIO  
 Codice MOGE: 20755  
 Codice OPERA: Codice Identificativo tavola

E-01

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, REUSI PUBBLICI O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

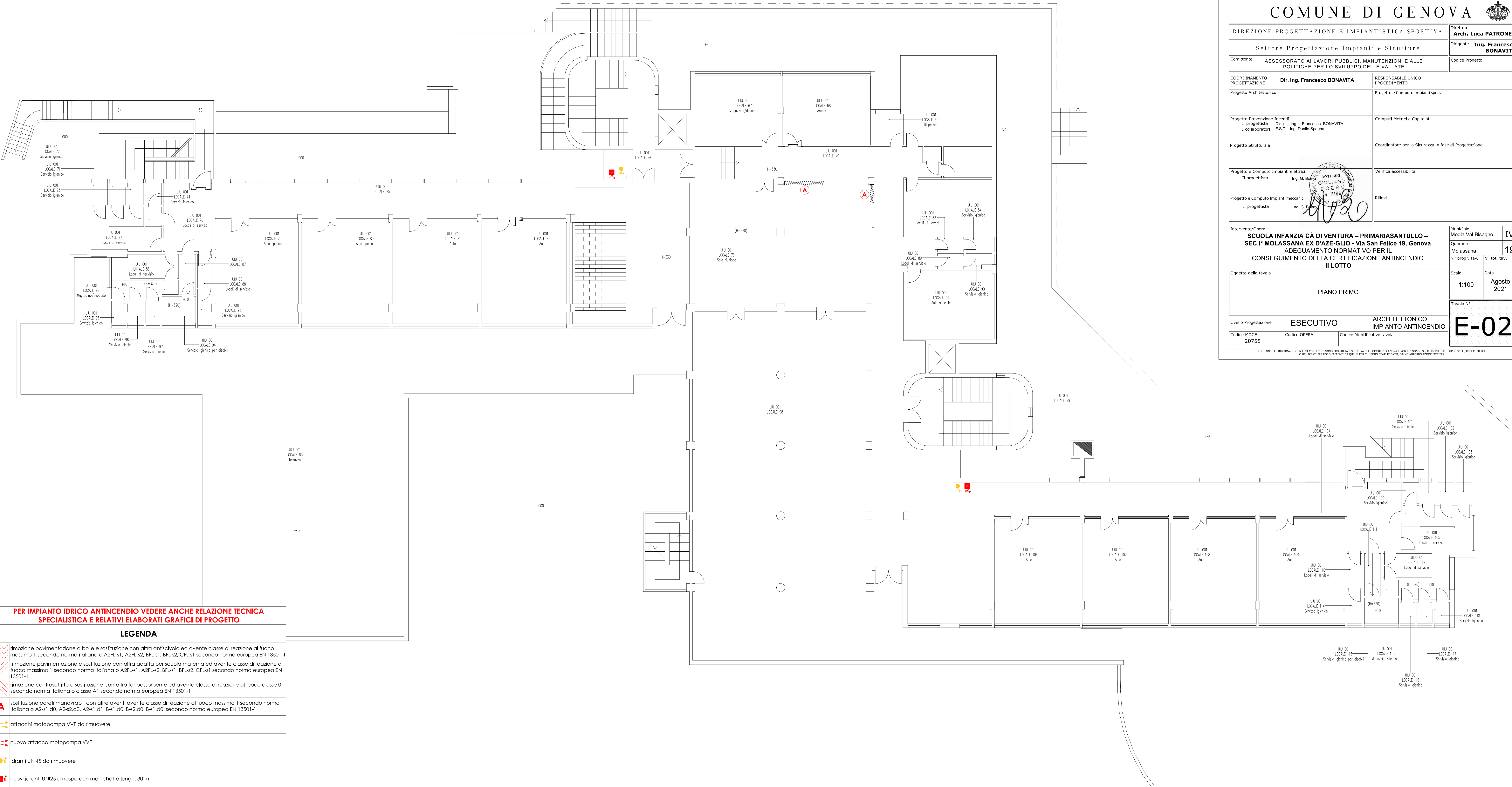
**PER IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO VEDERE ANCHE RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA E RELATIVI ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO**

**LEGENDA**

- rimozione pavimentazione o bolle e sostituzione con altra antiscivolo ed avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2, CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1
- rimozione pavimentazione e sostituzione con altra adatta per scuola materna ed avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2, CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1
- rimozione controsoffitto e sostituzione con altro fonosorbente ed avente classe di reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o classe A1 secondo norma europea EN 13501-1
- sostituzione pareti manovrabili con altre aventi avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2-s1.d0, A2-s2.d0, A2-s1.d1, B-s1.d0, B-s2.d0, B-s1.d0 secondo norma europea EN 13501-1
- attacchi motopompa VVF da rimuovere
- nuovo attacco motopompa VVF
- idranti UN145 da rimuovere
- nuovi idranti UN125 a naso con manichetta lungh. 30 mt



PIANO PRIMO



00	Agosto '21	PROG ESEC_piano primo	Arch. Alessandro Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

**COMUNE DI GENOVA**

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA  
 Settore Progettazione Impianti e Strutture

Comittente: **ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Dirigente: **Ing. Francesco BONAVITA**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico	Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista: <b>Dir. Ing. Francesco BONAVITA</b> I collaboratori: <b>F.S.T. Ing. Danilo Spagna</b>	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista: <b>Ing. G. Boero</b>	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista: <b>Ing. G. Boero</b>	Rilievi

Intervento/Opera: **SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova**  
**ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO II LOTTO**

Municipio: **Media Val Bisagno** | IV  
 Quartiere: **Molassana** | 19  
 N° progr. tav. | N° tot. tav.

Oggetto della tavola: **PIANO PRIMO**

Scala: **1:100** | Data: **Agosto 2021**

Tavola N°: **E-02**

Livello Progettazione: **ESECUTIVO** | **ARCHITETTONICO IMPIANTO ANTINCENDIO**

Codice MOGE: **20755** | Codice OPERA | Codice Identificativo tavola

I ESERCIZI E LE INFORMAZIONI IN ESSEI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, REUSE PUBLISHIC O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTE, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

**PER IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO VEDERE ANCHE RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA E RELATIVI ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO**

**LEGENDA**

	rimozione pavimentazione a bolle e sostituzione con altra antiscivolo ed avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2, CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1
	rimozione pavimentazione e sostituzione con altra adatta per scuola materna ed avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2, CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1
	rimozione controsoffitto e sostituzione con altro fonoassorbente ed avente classe di reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o classe A1 secondo norma europea EN 13501-1
	sostituzione pareti manovrabili con altre aventi classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2-s1,d0, A2-s2,d0, A2-s1,d1, B-s1,d0, B-s2,d0, B-s1,d0 secondo norma europea EN 13501-1
	attacchi motopompa VVF da rimuovere
	nuovo attacco motopompa VVF
	idranti UNI45 da rimuovere
	nuovi idranti UNI25 a naspo con manichetta lungh. 30 mt

00	Agosto '21	PROG ESEC_piano secondo	Arch. Alessandro Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

# COMUNE DI GENOVA



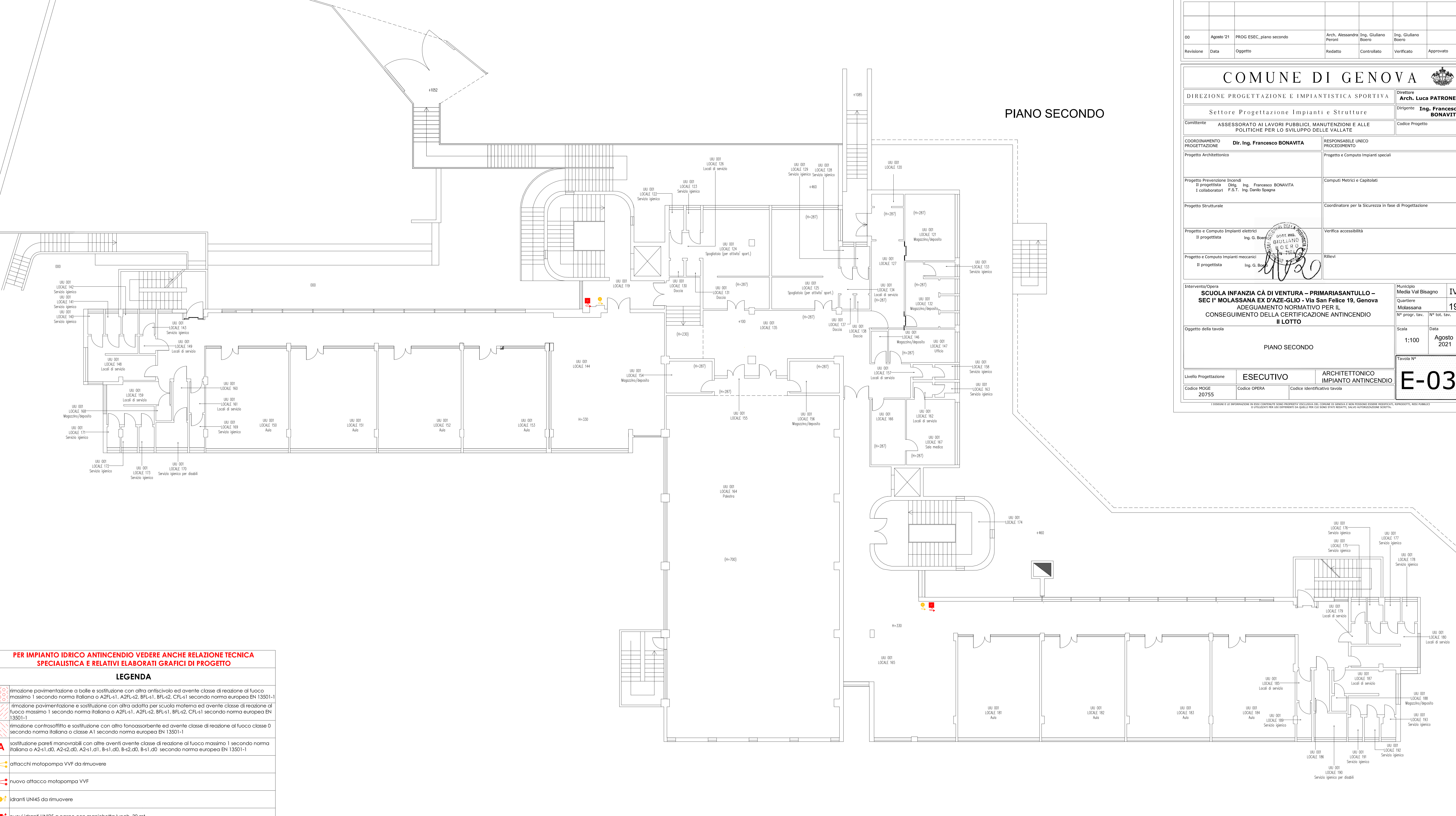
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore <b>Arch. Luca PATRONE</b>
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente <b>Ing. Francesco BONAVITA</b>
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	<b>Dir. Ing. Francesco BONAVITA</b>	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico		Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi	Il progettista Il progettista I collaboratori Ing. Francesco BONAVITA F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici	Il progettista Ing. G. Boero	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici	Il progettista Ing. G. Boero	Rilievi

Intervento/Opera <b>SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova</b> ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO II LOTTO		Municipio Media Val Bisagno	IV
Oggetto della tavola <b>PIANO SECONDO</b>		Quartiere Molassana	19
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala 1:100	Data Agosto 2021
		Tavola N° <b>E-03</b>	

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSEI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, RESE PUBBLICHE O UTILIZZATE PER USI OPPORTUNITÀ DA QUELLE PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

## PIANO SECONDO



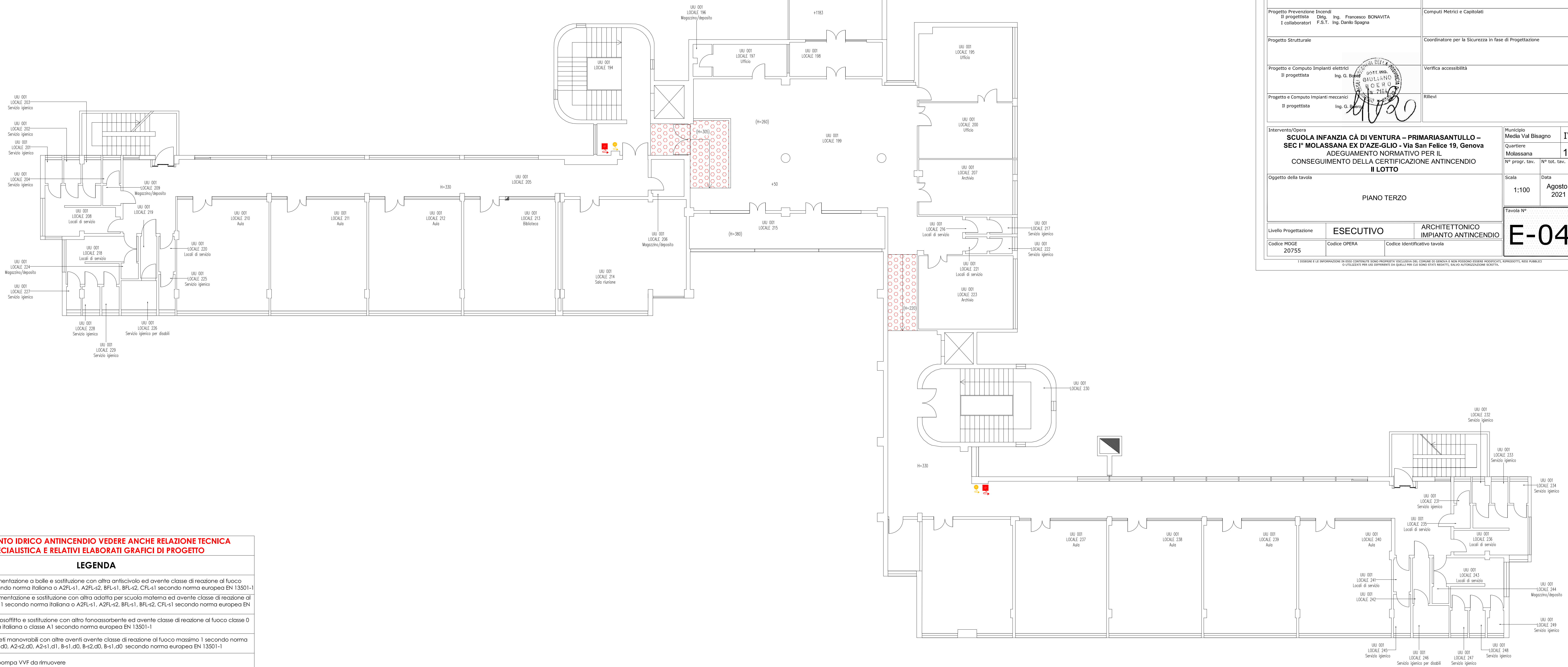
**PER IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO VEDERE ANCHE RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA E RELATIVI ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO**

LEGENDA	
	rimozione pavimentazione a bolle e sostituzione con altra antiscivolo ed avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2, CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1
	rimozione pavimentazione e sostituzione con altra adatta per scuola materna ed avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2, CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1
	rimozione controsoffitto e sostituzione con altro fonoassorbente ed avente classe di reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o classe A1 secondo norma europea EN 13501-1
	sostituzione pareti manovrabili con altre aventi classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2-s1,d0, A2-s2,d0, A2-s1,d1, B-s1,d0, B-s2,d0, B-s1,d0 secondo norma europea EN 13501-1
	attacchi motopompa VVF da rimuovere
	nuovo attacco motopompa VVF
	idranti UNI45 da rimuovere
	nuovi idranti UNI25 a naspo con manichetta lungh. 30 mt



NUOVO ALLACCIO ACQUEDOTTO

PIANO TERZO



<b>COMUNE DI GENOVA</b>						
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA				Direttore <b>Arch. Luca PATRONE</b>		
Settore Progettazione Impianti e Strutture				Dirigente <b>Ing. Francesco BONAVITA</b>		
Comittente		ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto		
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO			
Dir. Ing. Francesco BONAVITA			Progetto e Computo Impianti speciali			
Progetto Architettonico			Computi Metrici e Capitolati			
Progetto Prevenzione Incendi			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione			
Il progettista Elig. Ing. Francesco BONAVITA 1 collaboratore1 F.S.T. Ing. Danilo Spagna			Verifica accessibilità			
Progetto Strutturale			Rilevi			
Progetto e Computo Impianti elettrici			Il progettista Ing. G. Boero			
Progetto e Computo Impianti meccanici			Il progettista Ing. G. Boero			
Intervento/Opera						
SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova				Municipio	Media Val Bisagno	IV
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO II LOTTO				Quartiere	Molassana	19
Oggetto della tavola				N° progr. tav.	N° tot. tav.	
PIANO TERZO				Scala	Data	
				1:100	Agosto 2021	
Livello Progettazione				Tavola N°		
ESECUTIVO		ARCHITETTONICO		E-04		
Codice MOGE 20755		Codice OPERA		Codice Identificativo tavola		
I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, REUSI PUBBLICI O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTE, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.						

**PER IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO VEDERE ANCHE RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA E RELATIVI ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO**

LEGENDA	
	rimozione pavimentazione a bolle e sostituzione con altra antiscivolo ed avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2, CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1
	rimozione pavimentazione e sostituzione con altra adatta per scuola materna ed avente classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2, CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1
	rimozione controsoffitto e sostituzione con altro fonoassorbente ed avente classe di reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o classe A1 secondo norma europea EN 13501-1
	sostituzione pareti manovrabili con altre aventi classe di reazione al fuoco massimo 1 secondo norma italiana o A2-s1.d0, A2-s2.d0, A2-s1.d1, B-s1.d0, B-s2.d0, B-s1.d0 secondo norma europea EN 13501-1
	attacchi motopompa VVF da rimuovere
	nuovo attacco motopompa VVF
	idranti UNI45 da rimuovere
	nuovi idranti UNI25 a naspo con manichetta lungh. 30 mt



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI**  
**Settore Progettazione Strutture Impianti**

**SCUOLA IC MOLASSANA**

Via San Felice, 19 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO  
DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – II LOTTO**

**IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO - RELAZIONE SPECIALISTICA**

AGOSTO 2021

DOTT. ING.  
GIULIANO  
BOERO  
N° 7164

**studio di ingegneria**  
**dott. ing. Giuliano Boero**

Via XII Ottobre, 12/P - Genova  
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441  
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu







## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2. RELAZIONE TECNICA</b>	<b>4</b>
2.1 OGGETTO DEL PROGETTO	4
2.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO	4
2.2.1 <i>Dati caratteristici</i>	4
2.2.2 <i>Descrizione funzionale</i>	5
2.2.3 <i>Componenti dell'impianto</i>	5
2.2.3.1 Tubazioni	5
2.2.3.2 Valvole di intercettazione	6
2.2.3.3 Idranti UNI25 a naspo	6
2.2.3.4 Manometri di prova	6
2.2.3.5 Attacco autopompa	6
2.2.4 <i>Alimentazione impianto</i>	7
2.2.5 <i>Caratteristiche idrauliche</i>	7
2.2.5.1 Dati di progetto	7
2.2.5.2 Dimensionamento delle tubazioni	7
2.2.5.3 Perdite di carico distribuite	7
2.2.5.4 Perdite di carico localizzate	7
2.2.5.5 Calcoli analitici	9
2.3 OPERE EDILI ACCESSORIE	10
2.4 COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE	10
2.4.1 <i>Collaudo degli impianti</i>	10
2.4.2 <i>Operazioni preliminari</i>	10
2.4.3 <i>Esecuzione del collaudo</i>	10
2.4.4 <i>Prova delle alimentazioni</i>	11
2.4.5 <i>Esercizio e verifica dell'impianto</i>	11
<b>3. ALLEGATI</b>	<b>12</b>
<b>4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>13</b>

## 1. PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di produrre le informazioni inerenti le caratteristiche dell'impianto idrico antincendio in oggetto.

**Verranno esaminate esclusivamente le parti d'impianto specificatamente menzionate, definite di comune accordo con il Committente e costituenti l'argomento dell'incarico conferito.**

Nel caso vengano apportate varianti, successivamente l'esecuzione del presente progetto, tali varianti dovranno essere progettate come un nuovo impianto.

Si rammenta infine che, per espressa richiesta della Committenza, le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte, rilasciando una propria Dichiarazione di Conformità per qualsiasi tipo di intervento, utilizzando materiali parimenti costruiti di cui dovrà essere fornita la documentazione che ne attesti l'omologazione.

A carico dell'impresa esecutrice dell'opera saranno imputati e da consegnare alla DL prima del collaudo finale dell'impianto:

1. disegni esecutivi as-built comprendenti:
  - planimetrie con su riportato tutti i passaggi di tubazioni e quanto altro necessari all'identificazione dell'impianto,
  - sezioni con su riportato tutti i passaggi di tubazioni e quanto altro necessari all'identificazione dell'impianto,
  - schemi funzionali degli impianti,
  - particolari costruttivi e specifiche grafiche / descrittive per il montaggio dei componenti.
2. manuali di manutenzione ed uso, descrizione degli impianti, schede tecniche di tutti i prodotti utilizzati e di tutte le apparecchiature in gioco.
3. denunce, certificati ecc. necessari al collaudo impianti VVF
4. Dichiarazione di Conformità secondo DM 37/08

## 2. RELAZIONE TECNICA

### 2.1 OGGETTO DEL PROGETTO

Oggetto della presente relazione è il progetto dell'impianto idrico antincendio previsto a protezione dell'edificio scolastico sito in **via S. Felice - 19, sede della scuola materna "Cà di Ventura", della scuola elementare "Santullo" e della scuola media "D'Azeglio" – SCUOLA IC MOLASSANA.**

Nella scuola è esistente un impianto idrico antincendio che, a seguito delle prove idrauliche effettuate, è risultato non conforme alle caratteristiche richieste per la tipologia di scuola in oggetto (tipo 3 – presenze contemporanee da 501 a 800 persone).

L'impianto idrico antincendio esistente è composto da una rete di idranti UNI45 per la protezione interna con allaccio realizzato direttamente da acquedotto pubblico passante da Salita Cotella.

Con il presente progetto si prevede:

- la realizzazione di un nuovo allaccio che colleghi l'impianto esistente ad un ramo di acquedotto posto ad una quota altimetrica maggiore rispetto all'attuale allaccio (dotato quindi di una pressione più elevata rispetto al ramo di acquedotto a cui attualmente è collegato l'impianto);
- la sostituzione degli idranti UNI45 con idranti UNI25 a naspo, che richiedono un dimensionamento con portata minore rispetto agli attuali UNI45.

### 2.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO

#### 2.2.1 Dati caratteristici

Il presente progetto viene elaborato sulla base delle seguenti normative:

<b>argomento</b>	<b>normativa di riferimento</b>	<b>classificazione e prescrizioni impianto</b>
prevenzione incendi	<i>DM 26/08/1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica</i>	scuola di tipo 3 - presenze superiori a 800 persone: → <b>livello di pericolosità 1</b>
normativa tecnica	<i>UNI 10779</i>	livello di pericolosità 1: → <b>l'alimentazione deve garantire 4 naspi in funzionamento contemporaneo con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 2 bar, per un tempo di almeno 30 min</b>
	<i>UNI 12845</i>	caratteristiche dell'alimentazione idrica richiesta: → <b>singola</b>

## 2.2.2 Descrizione funzionale

L'impianto antincendio sarà composto da una rete di nspi per la protezione interna dell'attività, come evidenziato dalle allegate planimetrie.

Con partenza dal nuovo allaccio all'acquedotto, posto su via San Felice, è costruita la rete di distribuzione (vd. Planimetrie di progetto allegate).

Un nuovo attacco autopompa VVF, conforme ai disposti della norma UNI 10779, verrà posizionato in prossimità dell'accesso alla scuola.

## 2.2.3 Componenti dell'impianto

### 2.2.3.1 Tubazioni

La rete di distribuzione dell'impianto idrico antincendio è costituita da:

*tubazioni per installazione interrata → tubo PE per condotte in pressione PN16*

*tubazioni per installazione fuori terra → UNI EN 10255 di vario diametro*

E' realizzata con tubazioni in acciaio conformi alla norma UNI EN 10255 serie leggera se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale o alla norma UNI EN 10255, serie media se poste in opera con giunzioni filettate. I raccordi, le giunzioni ed i pezzi speciali relativi sono di acciaio o ghisa conformi alla specifica normativa di riferimento ed aventi pressione nominale almeno pari a quella della tubazione utilizzata.

Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Le tubazioni fuori terra sono ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni.

Tutte le tubazioni sono svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Le tubazioni fuori terra sono installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, sono previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni sono tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno è non combustibile;
- i collari sono chiusi attorno ai tubi;
- non sono utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;

- non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Ciascun tronco di tubazione è supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.5 metri, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 metro per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti garantisce la stabilità del sistema, in generale la distanza tra due sostegni non è maggiore di 4 metri per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

### **2.2.3.2 Valvole di intercettazione**

*valvole di intercettazione* → UNI 6884 e UNI 7125

Le valvole di intercettazione sono del tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; sono ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera. Le valvole di intercettazione sono conformi alla UNI 6884 e, se a saracinesca, alla UNI 7125.

All'inizio dell'impianto è posta una valvola di intercettazione bloccata in posizione aperta con rubinetto per svuotamento impianto.

### **2.2.3.3 Idranti UNI25 a naspo**

*naspi antincendio* → UNI EN 671-2

I naspi sono posizionati in modo che ogni parte dell'attività, e dei materiali pericolosi ai fini dell'incendio in essa presenti, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un naspo; in particolare la lunghezza delle manichette è prevista pari a 30mt.

I naspi sono installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile e posizionati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

### **2.2.3.4 Manometri di prova**

In prossimità dell'ultimo naspo è installato un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova del naspo.

Idonei cartelli devono agevolare l'individuazione.

### **2.2.3.5 Attacco autopompa**

L'attacco di mandata autopompa è un'apparecchiatura antincendio, collegata alla rete di naspi, per mezzo della quale può essere immessa acqua nella rete in condizioni di emergenza.

L'attacco autopompa comprende almeno:

- una o più bocche di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento con diametro non minore di DN 70 con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno od altro dispositivo atto ad evitare la fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar per svuotare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa.

## 2.2.4 Alimentazione impianto

L'alimentazione è conforme ai disposti della norma UNIEN12845 da acquedotto cittadino ed in grado di garantire le prestazioni idrauliche richieste nella condizione più gravose.

## 2.2.5 Caratteristiche idrauliche

### 2.2.5.1 Dati di progetto

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete.

Facendo riferimento alla normativa UNI10779 vigente in materia, la scuola rientra nel livello di pericolosità 1; tali ambienti sono protetti con una rete di napsi in grado di erogare una portata di 35 l/min e di permettere il funzionamento contemporaneo dei 4 napsi installati con una pressione residua di minimo 0,2 Mpa e una durata minima di 30 minuti.

### 2.2.5.2 Dimensionamento delle tubazioni

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni).

La procedura di calcolo impiegata ha portato alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale e della portata totale.

### 2.2.5.3 Perdite di carico distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

60.500.000 = coefficiente di Hazen-Williams secondo il sistema S.I.

$H_d$  = perdite distribuite [kPa]

$Q$  = portata nel tratto [l/min]

$L$  = lunghezza geometrica del tratto [m]

$D$  = diametro della condotta [mm]

$C$  = coefficiente di scabrezza

Tube	C
GHISA	100
ACCIAIO	120
ACCIAIO INOSSIDABILE, RAME O GHISA RIVESTITA	140
PLASTICA, FIBRA DI VETRO E MATERIALI ANALOGHI	150

### 2.2.5.4 Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate sono dovute:

- ai raccordi, curve, Ti e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i Ti su cui sono direttamente montati gli erogatori);
- alle valvole di controllo e allarme (per le quali le perdite di carico da assumere sono quelle specificate dai costruttori o nei relativi certificati di prova) e a quelle di non ritorno

Le perdite localizzate sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nella Norma UNI 10779, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, nell'ipotesi che tutti i terminali della rete erogino simultaneamente una portata minima che verrà meglio specificata nel paragrafo seguente.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.



### 2.2.5.5 Calcoli analitici

PERDITE DI CARICO LINEARI						
TRATTO	DN	$\Phi_{int}$ [mm]	Q [l/min]	LUNGHEZZA [m]	PERDITE DI CARICO [mmH <sub>2</sub> O/m]	PERDITE TOTALI [mmH <sub>2</sub> O]
<b>allaccio-A</b>	1"1/2	41,9	140	105	101,3	10632
<b>A-B</b>	1"1/2	41,9	105	3,5	59,5	208
<b>B-C</b>	1"1/4	36,1	70	3,5	58,0	203
<b>B-D</b>	1"1/4	36,1	35	3,5	16,1	56
						11100
PERDITE DI CARICO ACCIDENTALI						
TRATTO	DN	$\Phi_{int}$ [mm]	Q [l/min]	TIPO DI ACCESSORIO e QUANTITA'	LUNGHEZZA EQUIVALENTE [m]	PERDITE DI CARICO [mmH <sub>2</sub> O]
<b>allaccio-A</b>	1"1/2	41,9	140	1V+19C	17,1	1731
<b>A-B</b>	1"1/2	41,9	105	1T+1C	5,1	303
<b>B-C</b>	1"1/4	36,1	70	1C	0,9	52
<b>B-D</b>	1"1/4	36,1	35	1C	0,9	14
						2101
PERDITA DI CARICO concentrata all'idrante					[mmH <sub>2</sub> O]	3000
PERDITA DI CARICO di una manichetta da mt.30 + lancia					[mmH <sub>2</sub> O]	3000
PREVALENZA DISPONIBILE RICHIESTA					[mmH <sub>2</sub> O]	20000
ALTEZZA GEODETICA					[mmH <sub>2</sub> O]	4000
PREVALENZA DI PROGETTO NECESSARIA					[mmH <sub>2</sub> O]	43201
<b>PREVALENZA DI PROGETTO NECESSARIA</b>					<b>[bar]</b>	<b>4,24</b>
<b>PORTATA DI PROGETTO NECESSARIA</b>					<b>[m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>8,4</b>
<b>DURATA DI PROGETTO NECESSARIA</b>					<b>[min]</b>	<b>30</b>

prospetto C.1 Lunghezza di tubazione equivalente

Tipo di accessorio	DN <sup>1)</sup>											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Lunghezza tubazione equivalente, m												
Curva a 45°	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Curva a 90°	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Curva a 90° a largo raggio	0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Pezzo a T o raccordo a croce	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	15,0	18,0
Saracinesca	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Valvola di non ritorno	1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5

Nota Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams  $C = 120$  (accessori di acciaio), per accessori di ghisa ( $C = 100$ ) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita ( $C = 140$ ) per 1,33; per accessori di plastica analoghi ( $C = 150$ ) per 1,51.

\*) Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).



Tali caratteristiche sono in grado di garantire il funzionamento contemporaneo di quattro naspi.

Sulla tubazione di allaccio all'acquedotto sono previsti un manometro ed un pressostato per segnalazione di allarme acustica e luminosa, in posizione costantemente sotto controllo, per intervenire nel momento in cui la pressione dell'acqua scendesse al disotto dell'80 % di quella prevista in condizioni non operative.

## 2.3 OPERE EDILI ACCESSORIE

*Per quanto riguarda nello specifico la situazione progettuale si fa riferimento agli elaborati grafici allegati, che costituiscono parte integrante del presente documento.*

Rimangono a carico dell'impresa le eventuali richieste per l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni presso gli enti competenti: occupazione suolo pubblico, richiesta taglio strada e tutto quanto necessario per il corretto completamento dell'opera.

Rimane a carico del Committente la richiesta di allaccio all'acquedotto.

## 2.4 COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

### 2.4.1 Collaudo degli impianti

La ditta installatrice rilascerà al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

Il successivo collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza della installazione al progetto presentato;
- la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni della normativa richiamate dalla presente norma tecnica;
- la verifica della possa in opera "a regola d'arte";
- l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.

Ogni nuova sezione dell'impianto sarà trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

### 2.4.2 Operazioni preliminari

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità d'acqua non inferiore a 2 m/s.

### 2.4.3 Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe, se previste, i diametri delle tubazioni, la spaziatura dei naspi, i sostegni delle tubazioni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1.4 MPa per 2 h;

- prova delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un naspo terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più naspi;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.

#### **2.4.4 Prova delle alimentazioni**

La prova delle alimentazioni sarà eseguita in conformità a quanto specificato dalla UNI 12845.

#### **2.4.5 Esercizio e verifica dell'impianto**

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

L'utente pertanto provvederà a quanto segue:

- sorveglianza dell'impianto;
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice;
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

L'utente terrà un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sulla efficacia della protezione;
- le prove eseguite;
- i guasti e, se possibile, le relative cause;
- l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.



### 3. ALLEGATI

Al presente documento sono allegati i seguenti elaborati:

Argomento tavola	File	N°	Scala
planimetria generale	04_impianto idrico antincendio	IA_E-00	1:200
piano primo	04_impianto idrico antincendio	IA_E-01	1:100
piano secondo	04_impianto idrico antincendio	IA_E-02	1:100
piano terzo	04_impianto idrico antincendio	IA_E-03	1:100
schema assonometrico e particolari costruttivi	04_impianto idrico antincendio	IA_E-04	1:100

## 4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente documento è stato redatto, in maniera non esclusiva, sulla base delle seguenti norme:

### Norme generali di sicurezza

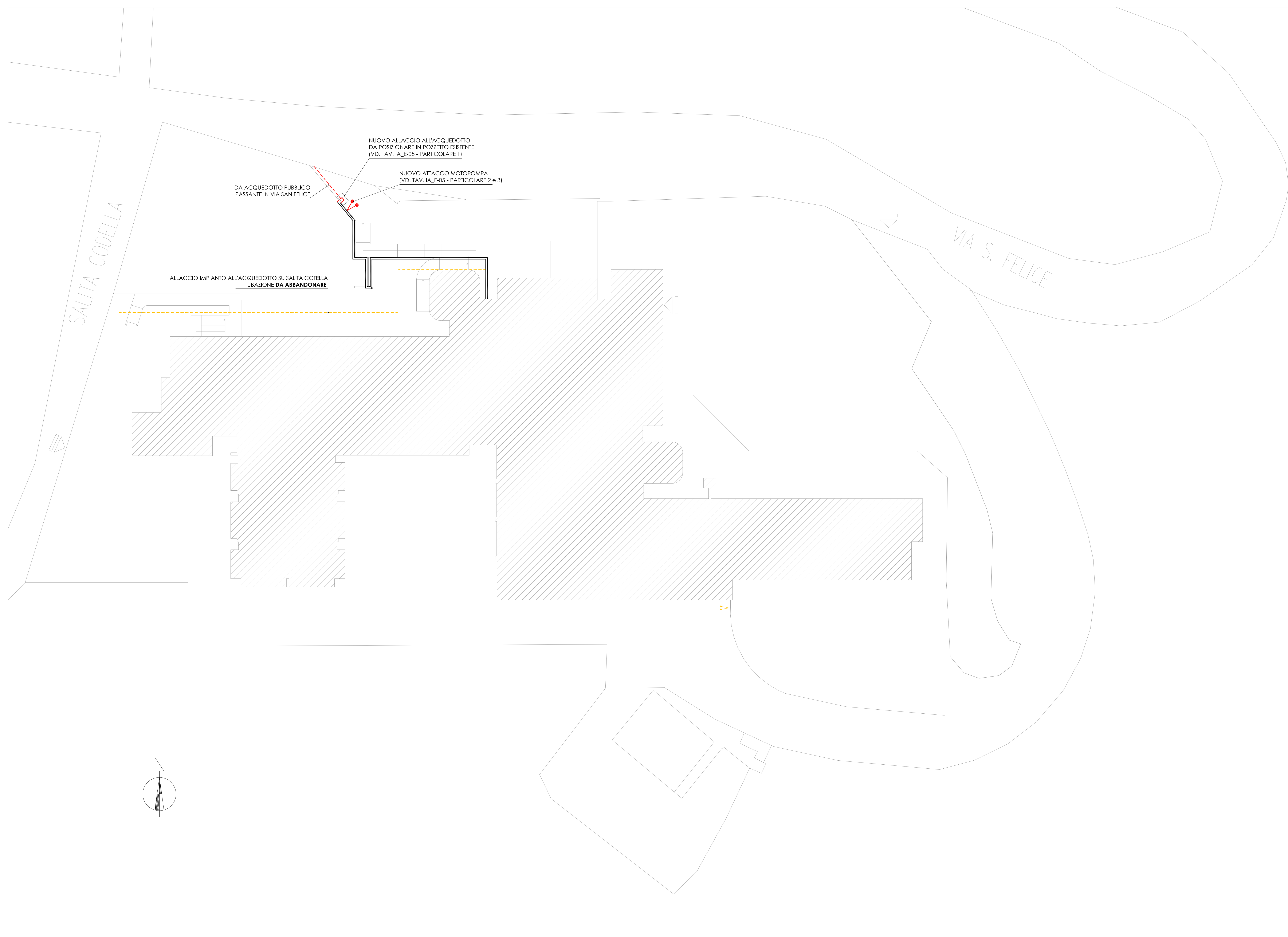
- DM 22/01/08 n° 37 – Norme per la sicurezza degli impianti
- D.Lgs. del 09/04/08 n° 81 - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

### Normativa di prevenzione incendi

- DPR 12/01/98 n° 37 – Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma Art. 20 comma 8 Legge 15/03/97 n° 59
- DM Interno 04/05/98 – Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco
- DM 26/08/1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

### Normativa tecnica

- UNI 10779 – Reti di idranti Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 804 – Apparecchiature per estinzione incendi Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 805 – Apparecchiature per estinzione incendi Canotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 807 – Apparecchiature per estinzione incendi Canotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 808 – Apparecchiature per estinzione incendi Girelli per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 810 – Apparecchiature per estinzione incendi Attacchi a vite
- UNI 813 – Apparecchiature per estinzione incendi Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili
- UNI 814 – Apparecchiature per estinzione incendi Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 6363 – Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua
- UNI 6884 – Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 7125 – Saracinesche saldate per condotte d'acqua Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 7421 – Apparecchiature per estinzione incendi Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 7422 – Apparecchiature per estinzione incendi Requisiti delle legature per tubazioni flessibili
- UNI 8863 – Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettati secondo UNI ISO 7-1
- UNI 9487 – Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
- UNI EN 671-2 – Sistemi fissi di estinzione incendi Sistemi equipaggiati con tubazioni idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 671-1 – Sistemi fissi di estinzione incendi Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspi antincendio con tubazioni semirigide

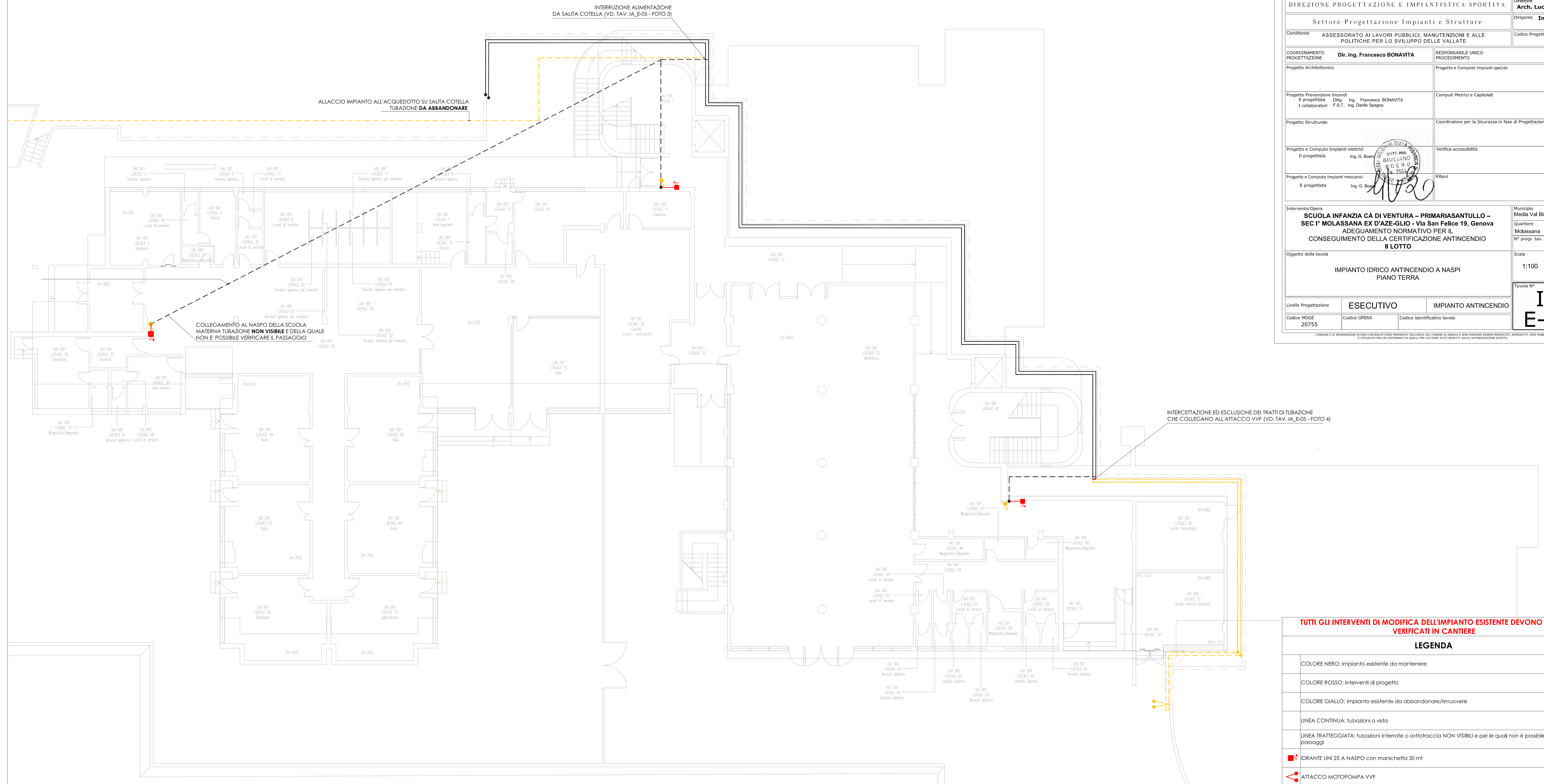


00	PROG ESEC_IMP NASPI_planimetria generale	Arch. Alessandra Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero		
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

<b>COMUNE DI GENOVA</b>			
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA			Direttore <b>Arch. Luca PATRONE</b>
Settore Progettazione Impianti e Strutture			Dirigente <b>Ing. Francesco BONAVITA</b>
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE			Codice Progetto
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico			Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi	Il progettista Elig. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna		Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici	Il progettista Ing. G. Boero		Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici	Il progettista Ing. G. Boero		Rilevi
Intervento/Opera <b>SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova</b> ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO <b>II LOTTO</b>			Municipio Media Val Bisagno Quartiere Molassana N° progr. tav.    N° tot. tav.
Oggetto della tavola <b>IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO A NASPI PLANIMETRIA GENERALE</b>			Scala 1:200 Data
Livello Progettazione <b>ESECUTIVO</b>			<b>IMPIANTO ANTINCENDIO</b>
Codice MOGE 20755	Codice OPERA	Codice Identificativo tavola	
<b>IA E-00</b>			
I SEGNALI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, REUSI PUBBLICI O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTE, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.			

<b>TUTTI GLI INTERVENTI DI MODIFICA DELL'IMPIANTO ESISTENTE DEVONO ESSERE VERIFICATI IN CANTIERE</b>	
<b>LEGENDA</b>	
—	COLORE NERO: impianto esistente da mantenere
—	COLORE ROSSO: interventi di progetto
—	COLORE GIALLO: impianto esistente da abbandonare/rimuovere
—	LINEA CONTINUA: tubazioni a vista
—	LINEA TRATTEGGIATA: tubazioni interrate o sottotraccia NON VISIBILI e per le quali non è possibile verificare i passaggi
	IDRANTE UNI 25 A NASPO con manichetta 30 mt
	ATTACCO MOTOPOMPA VVF

# PIANO TERRA



00	PROG ESEC_IMP NASPI_piano terra	Arch. Alessandro Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato
					Approvato

<b>COMUNE DI GENOVA</b>		
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore <b>Arch. Luca PATRONE</b>
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente <b>Ing. Francesco BONAVITA</b>
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	
Progetto Architettonico	Progetto e Computo Impianti speciali	
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista: Elia Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori: F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Computi Metrici e Capitolati	
Progetto Strutturale	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista: Ing. G. Boero	Verifica accessibilità	
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista: Ing. G. Boero	Rilevi	
Intervento/Opera <b>SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova</b> ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO II LOTTO		Municipio Media Val Bisagno
		Quartiere Molassana
		N° progr. tav.    N° tot. tav.
Oggetto della tavola <b>IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO A NASPI PIANO TERRA</b>		Scala 1:100
		Data
		Tavola N° <b>IA E-01</b>
Livello Progettazione <b>ESECUTIVO</b> <b>IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		
Codice MOGE 20755	Codice OPERA	Codice Identificativo tavola

**TUTTI GLI INTERVENTI DI MODIFICA DELL'IMPIANTO ESISTENTE DEVONO ESSERE VERIFICATI IN CANTIERE**

LEGENDA	
	COLORE NERO: impianto esistente da mantenere
	COLORE ROSSO: interventi di progetto
	COLORE GIALLO: impianto esistente da abbandonare/rimuovere
	LINEA CONTINUA: tubazioni a vista
	LINEA TRATTEGGIATA: tubazioni interrate o sottotraccia NON VISIBILI e per le quali non è possibile verificare i passaggi
	■ IDRANTE UNI 25 A NASPO con manichetta 30 mt
	▲ ATTACCO MOTOPOMPA VVF



00	PROG ESEC_IMP NASPI_piano primo	Arch. Alessandro Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato
					Approvato

# COMUNE DI GENOVA

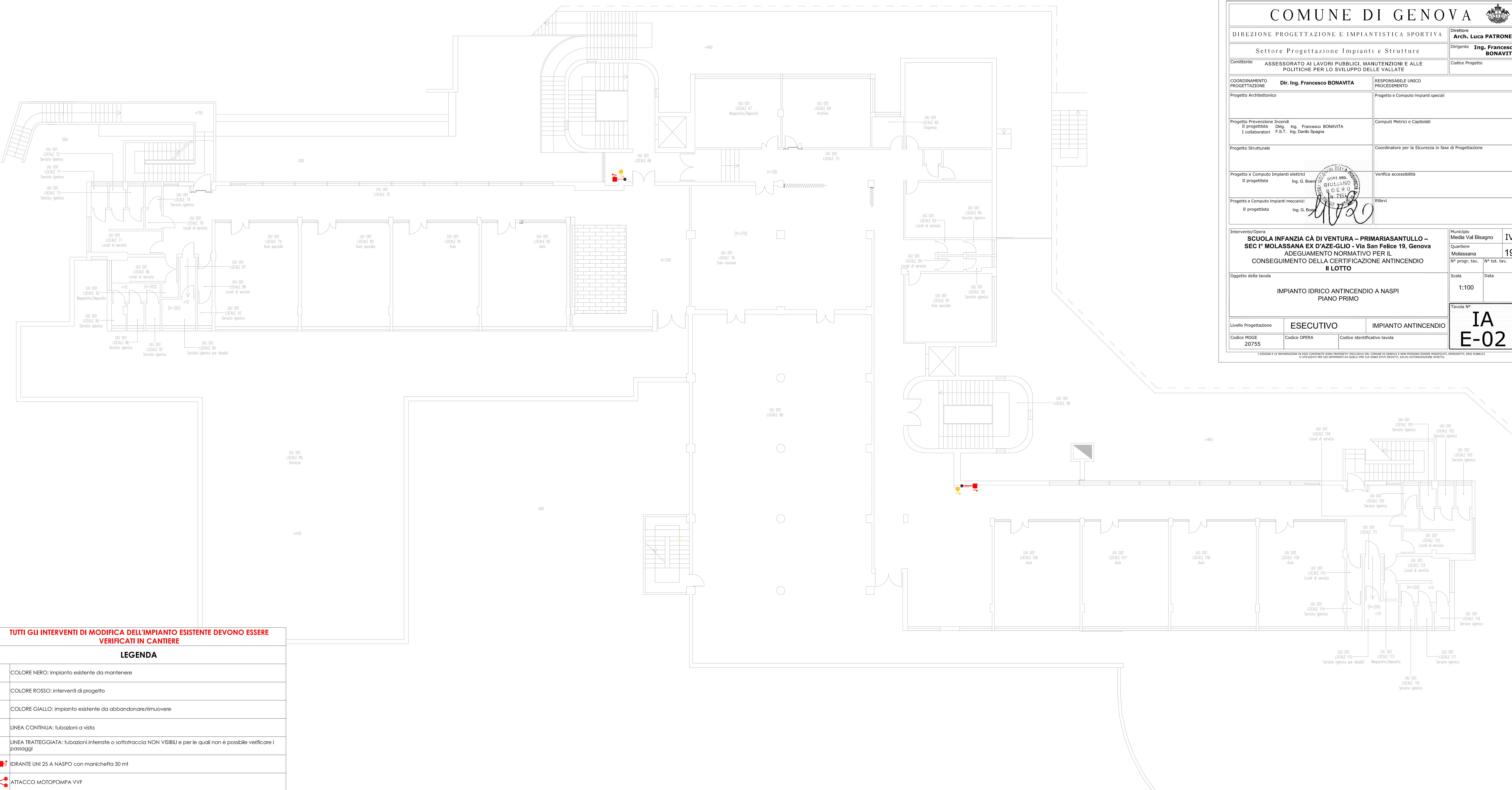


DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore <b>Arch. Luca PATRONE</b>
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente <b>Ing. Francesco BONAVITA</b>
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	<b>Dir. Ing. Francesco BONAVITA</b>	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico		Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi	Il progettista Elig. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici	Il progettista Ing. G. Boero	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici	Il progettista Ing. G. Boero	Rilievi

Intervento/Opera	<b>SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova</b> ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO <b>IL LOTTO</b>	Municipio Media Val Bisagno	IV
Oggetto della tavola	<b>IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO A NASPI PIANO PRIMO</b>	Quartiere Molassana	19
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		1:100	
		Tavola N°	
		<b>IA E-02</b>	

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSEI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODUCITE, RIPUBBLICATE, UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTE, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



**TUTTI GLI INTERVENTI DI MODIFICA DELL'IMPIANTO ESISTENTE DEVONO ESSERE VERIFICATI IN CANTIERE**

LEGENDA	
COLORE NERO:	impianto esistente da mantenere
COLORE ROSSO:	interventi di progetto
COLORE GIALLO:	impianto esistente da abbandonare/rimuovere
LINEA CONTINUA:	tubazioni a vista
LINEA TRATTEGGIATA:	tubazioni interrante o sottotraccia NON VISIBILI e per le quali non è possibile verificare i passaggi
	IDRANTE UNI 25 A NASPO con manichetta 30 mt
	ATTACCO MOTOPOMPA VVF

00	PROG ESEC_IMP NASPI_piano secondo	Arch. Alessandro Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato
					Approvato

# COMUNE DI GENOVA

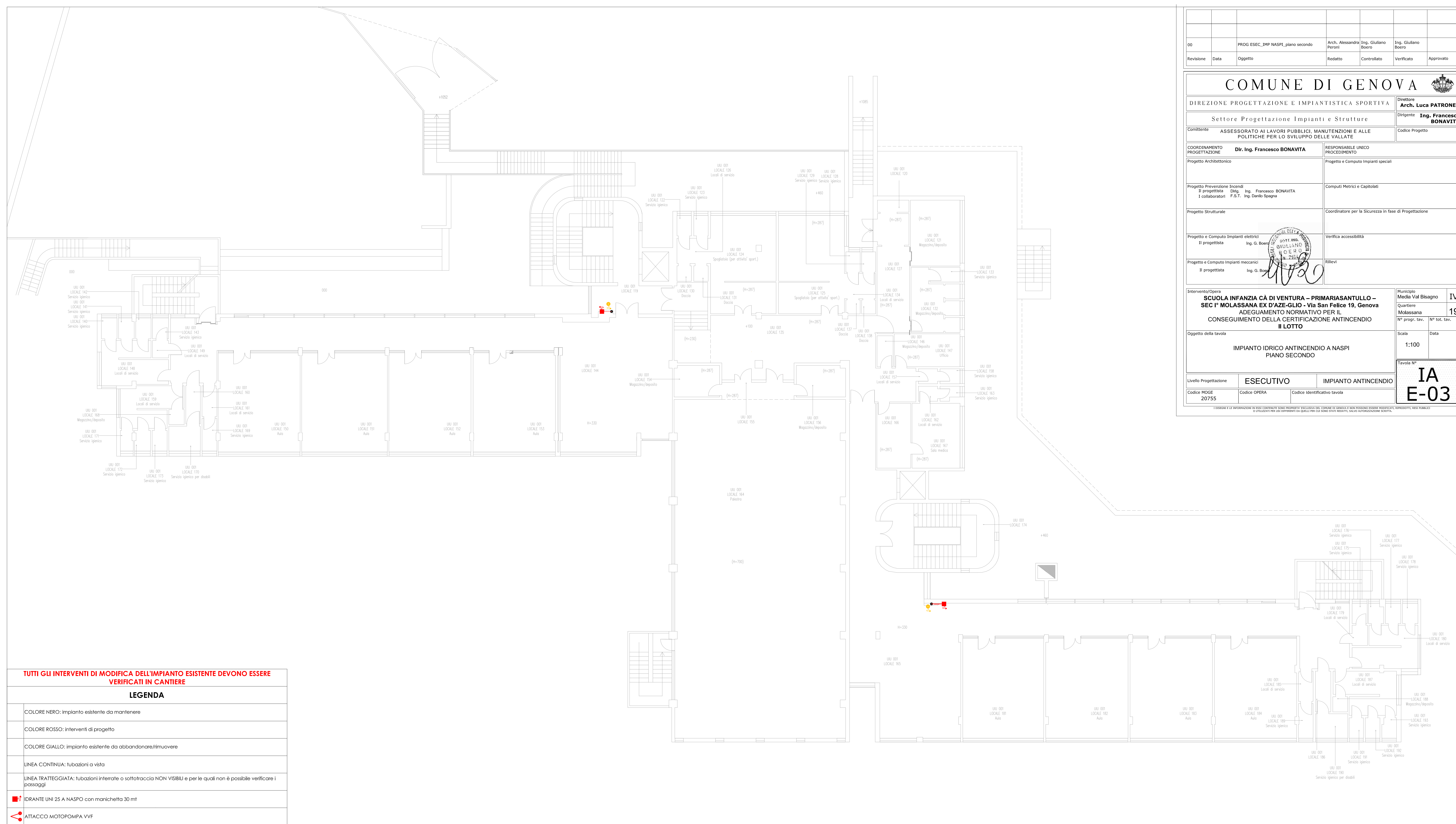


DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore <b>Arch. Luca PATRONE</b>
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente <b>Ing. Francesco BONAVITA</b>
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico	Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista I collaboratori Elig. Ing. Francesco BONAVITA F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero	Rilievi

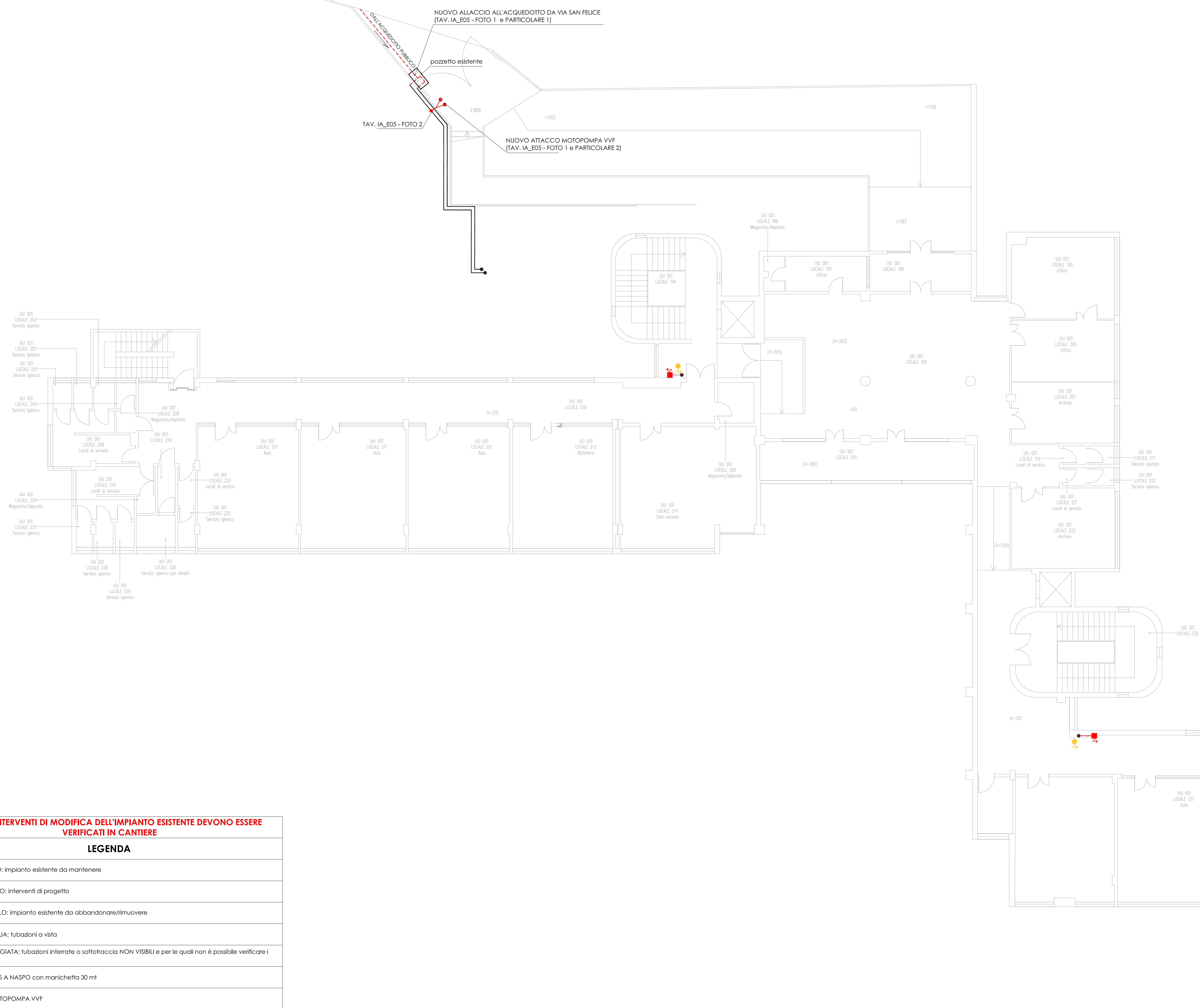
Intervento/Opera <b>SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova</b> ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO II LOTTO		Municipio Media Val Bisagno	IV
Oggetto della tavola <b>IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO A NASPI PIANO SECONDO</b>		Quartiere Molassana	19
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala 1:100	Data
		Tavola N° <b>IA E-03</b>	

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN ESSEI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, USATE PUBBLICITARIAMENTE O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTE, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



<b>TUTTI GLI INTERVENTI DI MODIFICA DELL'IMPIANTO ESISTENTE DEVONO ESSERE VERIFICATI IN CANTIERE</b>	
<b>LEGENDA</b>	
COLORE NERO:	impianto esistente da mantenere
COLORE ROSSO:	interventi di progetto
COLORE GIALLO:	impianto esistente da abbandonare/rimuovere
LINEA CONTINUA:	tubazioni a vista
LINEA TRATTEGGIATA:	tubazioni interrate o sottotraccia NON VISIBILI e per le quali non è possibile verificare i passaggi
	IDRANTE UNI 25 A NASPO con manichetta 30 mt
	ATTACCO MOTOPOMPA VVF





00	PROG ESEC_IMP NASPI_piano terzo	Arch. Alessandro Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato

## COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore <b>Arch. Luca PATRONE</b>	
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente <b>Ing. Francesco BONAVITA</b>	
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto	

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico	Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero	Rilievi

Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO II LOTTO	Municipio Media Val Bisagno	IV
Oggetto della tavola IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO A NASPI PIANO TERZO	Quartiere Molassana	19
	N° progr. tav.	N° tot. tav.
	Scala 1:100	Data

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMPIANTO ANTINCENDIO
Codice MOGE	20755	Codice identificativo tavola

I LOGGI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, RESE PUBBLICHE O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

<b>TUTTI GLI INTERVENTI DI MODIFICA DELL'IMPIANTO ESISTENTE DEVONO ESSERE VERIFICATI IN CANTIERE</b>	
<b>LEGENDA</b>	
COLORE NERO:	impianto esistente da mantenere
COLORE ROSSO:	interventi di progetto
COLORE GIALLO:	impianto esistente da abbandonare/rimuovere
LINEA CONTINUA:	tubazioni a vista
LINEA TRATTEGGIATA:	tubazioni interrante o sottotraccia NON VISIBILI e per le quali non è possibile verificare i passaggi
	IDRANTE UNI 25 A NASPO con manichetta 30 mt
	ATTACCO MOTOPOMPA VVF



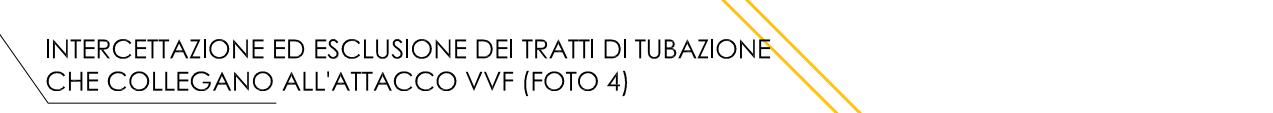
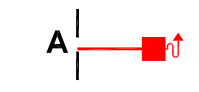
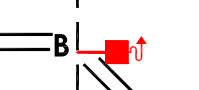
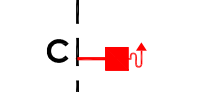
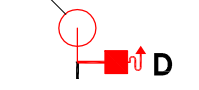
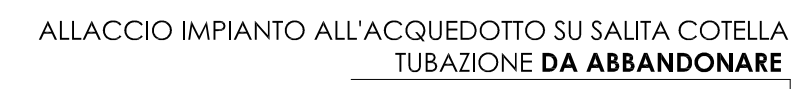
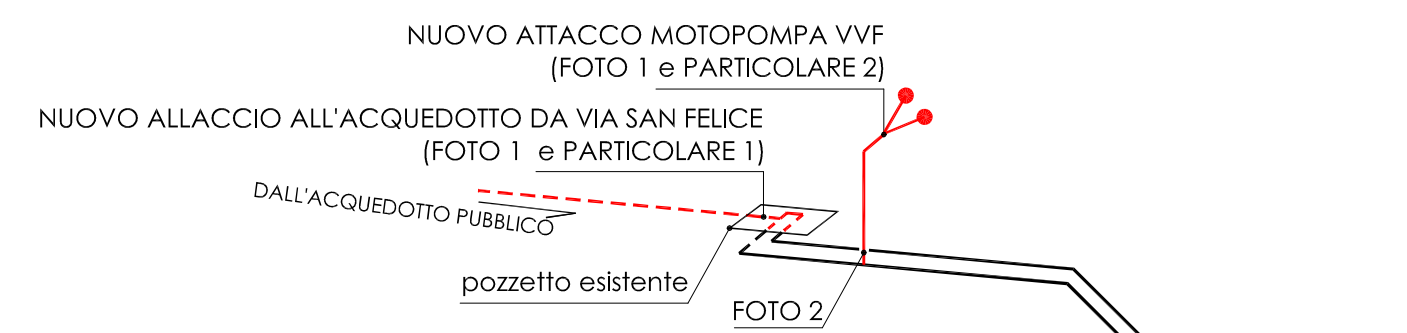


FOTO 1: POSIZIONE NUOVO ATTACCO VVF



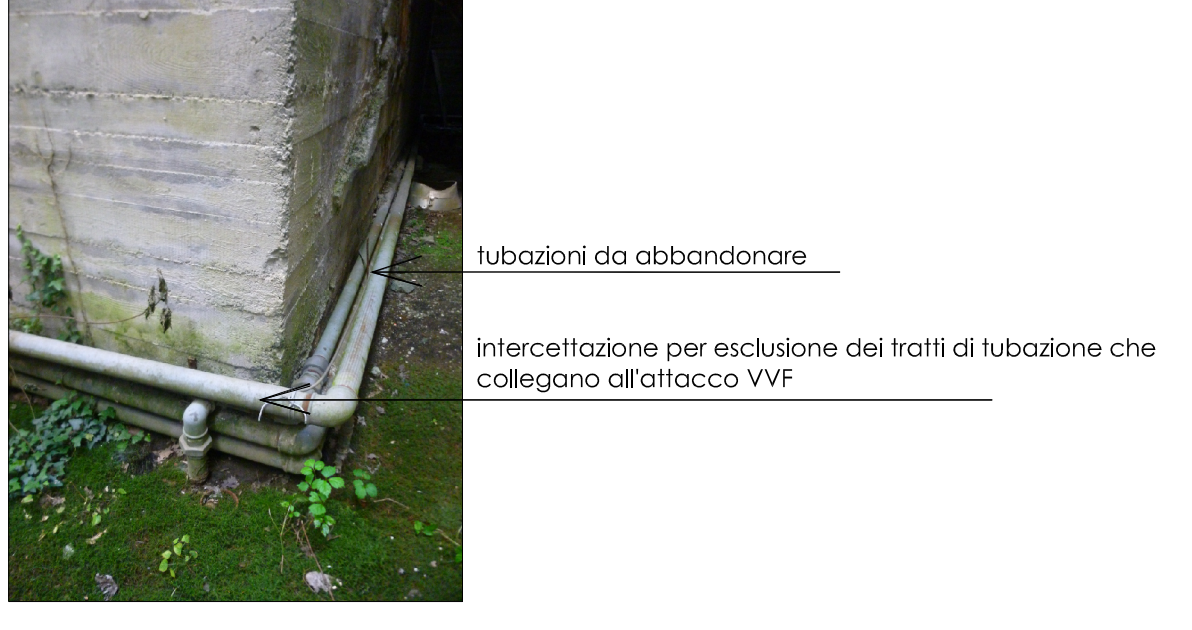
FOTO 3



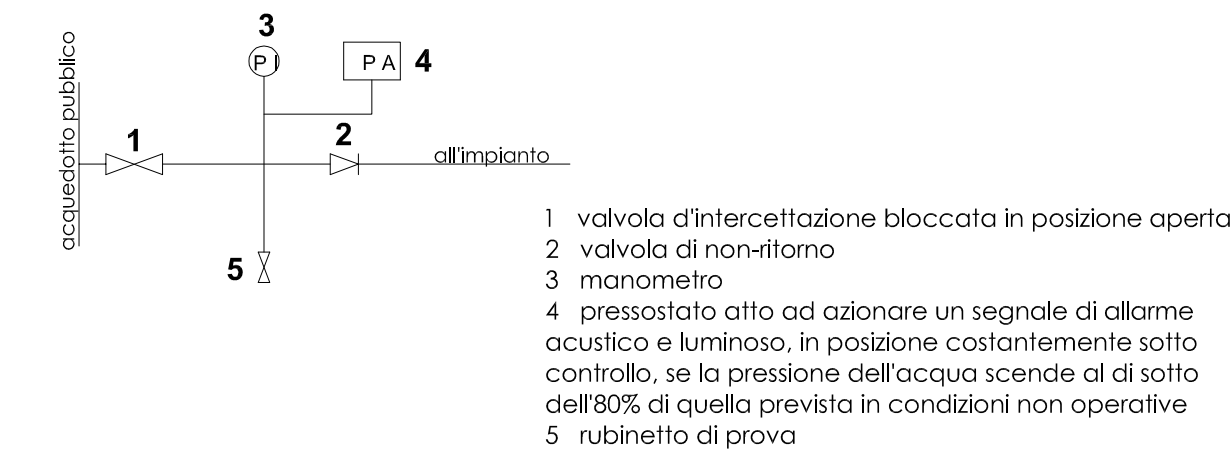
FOTO 2: STACCO TUBAZIONE PER ATTACCO MOTOPOMPA VVF



FOTO 4

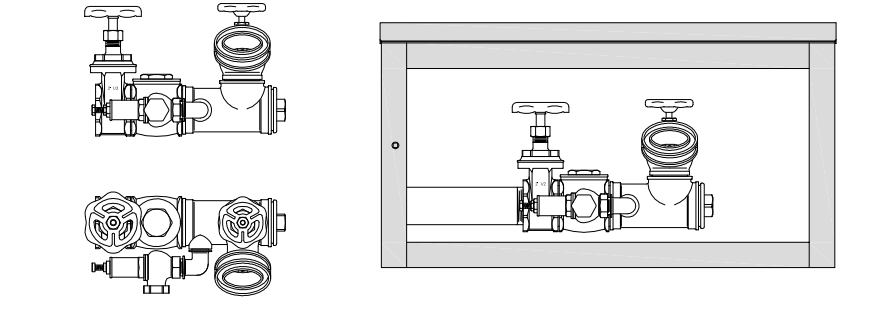


PARTICOLARE 1: ALLACCIAMENTO ALL'ACQUEDOTTO

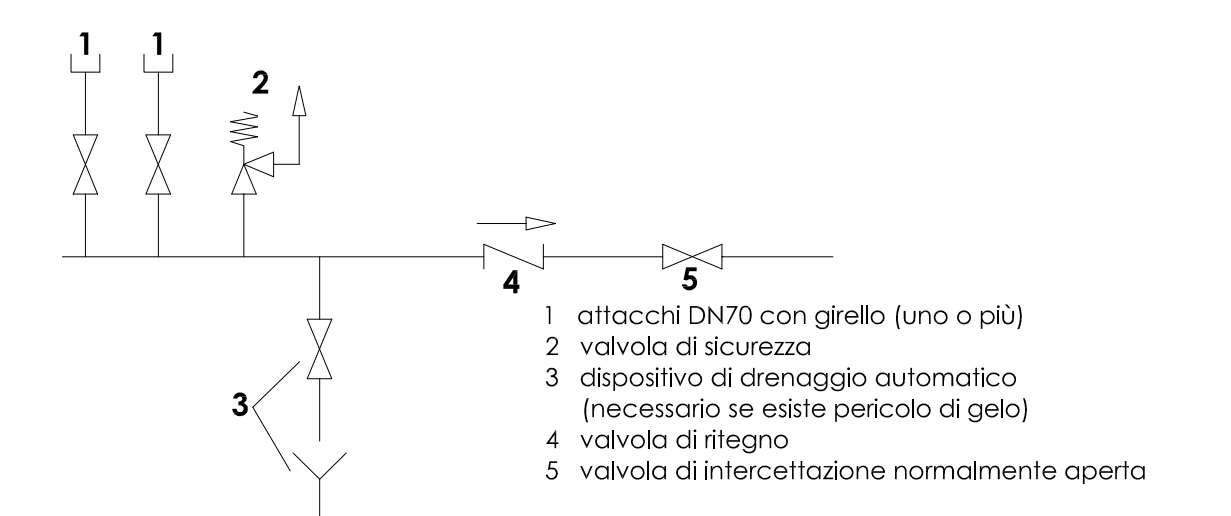


- 1 valvola d'intercettazione bloccata in posizione aperta
- 2 valvola di non-ritorno
- 3 manometro
- 4 pressostato atto ad azionare un segnale di allarme acustico e luminoso, in posizione costantemente sotto controllo, se la pressione dell'acqua scende al di sotto dell'80% di quella prevista in condizioni non operative
- 5 rubinetto di prova

PARTICOLARE 3: ATTACCO MOTOPOMPA gruppo attacco motopompa di mandata UNI 10779

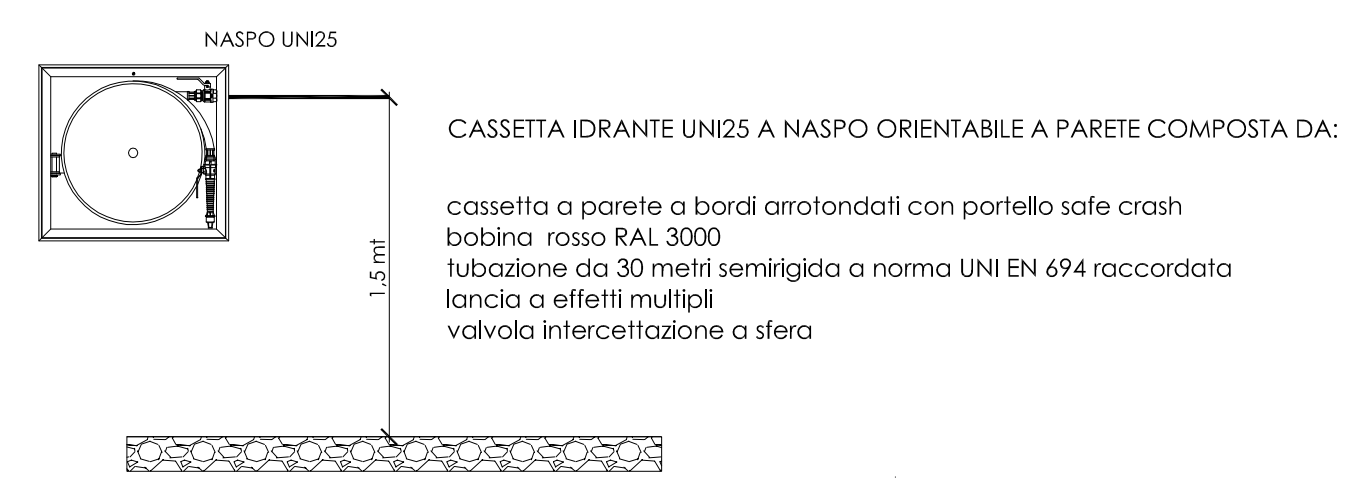


PARTICOLARE 2: ATTACCO MOTOPOMPA VVF



- 1 attacchi DN70 con girello (uno o più)
- 2 valvola di sicurezza
- 3 dispositivo di drenaggio automatico (necessario se esiste pericolo di gelo)
- 4 valvola di ritegno
- 5 valvola di intercettazione normalmente aperta

PARTICOLARE 4: POSIZIONAMENTO NASPO DN25 A MURO



**TUTTI GLI INTERVENTI DI MODIFICA DELL'IMPIANTO ESISTENTE DEVONO ESSERE VERIFICATI IN CANTIERE**

LEGENDA	
	COLORE NERO: impianto esistente da mantenere
	COLORE ROSSO: interventi di progetto
	COLORE GIALLO: impianto esistente da abbandonare/rimuovere
	LINEA CONTINUA: tubazioni a vista
	LINEA TRATTEGGIATA: tubazioni interrate o sottotraccia NON VISIBILI e per le quali non è possibile verificare i passaggi
	IDRANTE UNI 25 A NASPO con manichetta 30 mt
	ATTACCO MOTOPOMPA VVF

00	Agosto '21	PROG ESEC_IMP NASPI_schema e particolari	Arch. Alessandro Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

<b>COMUNE DI GENOVA</b>			
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA			Direttore <b>Arch. Luca PATRONE</b>
Settore Progettazione Impianti e Strutture			Dirigente <b>Ing. Francesco BONAVITA</b>
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE			Codice Progetto
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico			Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi	Il progettista: Elia, Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori: F.S.T. Ing. Danilo Spagna		Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici	Il progettista: Ing. G. Boero		Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici	Il progettista: Ing. G. Boero		Rilievi
Intervento/Opera <b>SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA - PRIMARIASANTULLO - SEC I° MOLASSANA EX D'AZE-GLIO - Via San Felice 19, Genova</b> ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO <b>II LOTTO</b>			Municipio Media Val Bisagno Quartiere Molassana N° progr. tav. N° tot. tav.
Oggetto della tavola <b>IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO A NASPI SCHEMA ASSONOMETRICO PARTICOLARI E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>			Scala 1:100 Data Agosto 2021
Livello Progettazione <b>DEFINITIVO</b>			ARCHITETTONICO <b>IMPIANTO ANTINCENDIO</b>
Codice MOGE 20755	Codice OPERA	Codice identificativo tavola	
			<b>IA E-05</b>

I SCHEMI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, REUSE PUBBLICHE O UTILIZZATE PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.





**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI**  
**Settore Progettazione Strutture Impianti**

**SCUOLA IC MOLASSANA**

Via San Felice, 19 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO  
DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – II LOTTO**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**



AGOSTO 2021

**studio di ingegneria**  
**dott. ing. Giuliano Boero**

Via XII Ottobre, 12/P – Genova  
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441  
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
1.1 GENERALITA'	3
<b>2. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO</b>	<b>6</b>
2.1 ASPETTI GENERALI	6
2.2 PONTEGGI E PIANI DI LAVORO	6
2.2.1 Modalità di esecuzione	6
2.3 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	8
2.3.1 Modalità di esecuzione	8
2.4 RASATURE, TINTEGGIATURE E PITTURAZIONI	9
2.4.1 Normativa di riferimento	9
2.4.2 Materiali e modalità di esecuzione	9
2.5 PAVIMENTAZIONI VINILICI – GOMMA E LINOLEUM	11
2.5.1 Normativa di riferimento	11
2.5.2 Materiali e modalità di esecuzione	11
2.6 CONTROSOFFITTI FONOASSORBENTI	13
2.6.1 Normativa di riferimento	13
2.6.2 Materiali e modalità di esecuzione	13
2.7 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	14
2.7.1 Premessa	14
2.7.2 Allaccio all'acquedotto comunale	15
2.7.2.1 Normativa di riferimento	15
2.7.2.2 Modalità di esecuzione	15
2.7.3 Tubazioni per installazione interrata	15
2.7.3.1 Modalità di esecuzione	15
2.7.4 Tubazioni per installazione fuori terra	16
2.7.4.1 Modalità di esecuzione	16
2.7.5 Prova di tenuta idraulica	17
2.7.6 Opere metalliche in genere	17
2.7.7 Valvolame	17
2.7.7.1 Normativa di riferimento	17
2.7.7.2 Modalità di esecuzione	18
2.7.7.3 Modalità di Collaudo	18
2.7.8 Idranti UNI25 a naspo	19
2.7.8.1 Normativa di riferimento	19
2.7.8.2 Modalità di esecuzione	19
2.7.9 Manometro	19
2.7.9.1 Modalità di esecuzione	19
2.7.10 Attacco motopompa VVF	20
2.7.10.1 Normativa di riferimento	20
2.7.10.2 Modalità di esecuzione	20
2.8 CARTELLONISTICA DI SICUREZZA ATTREZZATURE ANTINCENDIO	20
2.8.1 Modalità di esecuzione	20

## 1. PREMESSA

### 1.1 GENERALITA'

Il presente documento contiene le prescrizioni tecniche generali e particolari per la fornitura e l'esecuzione delle *ulteriori* opere necessarie per ottemperare alle prescrizioni progettuali e del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco al fine di conseguire la Certificazione Antincendio per l'edificio sito **via S. Felice - 19, sede della scuola materna "Cà di Ventura", della scuola elementare "Santullo" e della scuola media "D'Azeglio" – SCUOLA IC MOLASSANA**; per le restanti opere di adeguamento si farà riferimento alla progettazione MOGE 20551.

Per quanto non in contrasto o non precisato con le presenti specifiche e per l'individuazione delle lavorazioni si rimanda agli elaborati grafici, alle relazioni specialistiche e alle descrizioni di elenco prezzi dei quali il presente documento è parte integrante.

I lavori descritti nelle specifiche devono intendersi forniti in opera e compiuti in ogni loro parte, comprensivi cioè di tutti gli oneri derivanti da prestazioni di mano d'opera, fornitura di materiali, trasporti, noli, attrezzature, apprestamenti di sicurezza, ecc., nonché la preparazione dei luoghi di lavoro e la pulizia delle aree alla fine degli stessi.

In particolare è compensata all'interno dei prezzi unitari la raccolta e la messa a disposizione da parte dell'impresa di tutte le certificazioni, omologazioni, rapporti di prova e schede tecniche richieste dal Comando dei VV.F in sede di rilascio del CPI.

*Resta inteso il fatto che i materiali e le lavorazioni seguiranno tutte le leggi e normative vigenti in materia al momento della esecuzione delle opere.*

Nel caso in cui non esistano particolari standards normativi, potranno essere impiegati materiali e/o manufatti con "marchio", per i quali verranno adottate le specifiche del Produttore.

Tutti i materiali impiegati (ove non diversamente specificato) dovranno essere nuovi di costruzione e dovranno essere scelti per qualità e provenienza di primarie case costruttrici e fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire.

Inoltre tutti i materiali impegnati nella realizzazione dei lavori dovranno essere conformi alla regolamentazione (norme CEI e tutte le altre inerenti).

Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente DOCUMENTO, dall'elenco prezzi o dalla direzione dei lavori.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati. La conformità di un componente alla relativa norma deve essere dichiarata dal costruttore e comprovata da specifica documentazione.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed avere caratteristiche tali da resistere alle

azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possano essere esposti durante l'esercizio.

I componenti utilizzati dovranno avere marcatura CE secondo il regolamento UE 305/2011. La marcatura CE deve essere apposta in modo visibile, leggibile, indelebile sul prodotto da costruzione o su un'etichetta ad esso applicata. Se questo non è possibile a causa della natura del prodotto, la marcatura deve essere apposta sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento. La marcatura CE deve essere seguita dalle ultime due cifre dell'anno in cui è stata apposta per la prima volta, dal nome e dall'indirizzo della sede legale del fabbricante o dal marchio di identificazione che consente, in modo semplice e non ambiguo, l'identificazione del nome e dell'indirizzo del fabbricante, dal codice unico di identificazione del prodotto-tipo, dal numero di riferimento della dichiarazione di prestazione, dal livello o classe della prestazione dichiarata, dal riferimento alla specifica tecnica armonizzata applicata, dal numero di identificazione dell'organismo notificato, dall'uso previsto dalla specifica tecnica armonizzata applicata.

Per qualsiasi prodotto da costruzione che rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata o per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea, la marcatura CE è l'unica marcatura che attesta la conformità del prodotto da costruzione alla prestazione dichiarata in relazione alle caratteristiche essenziali, che rientrano nell'ambito di applicazione di tale norma armonizzata o dalla valutazione tecnica europea.

I componenti con marcatura CE dovranno essere accompagnati da un certificato di costanza delle prestazioni rilasciato da ente notificato e da una dichiarazione di prestazione redatta dal fabbricante, che attesti la conformità del prodotto da costruzione a tale prestazione dichiarata. La dichiarazione di prestazione descrive la prestazione dei prodotti da costruzione "in relazione alle caratteristiche essenziali di tali prodotti, conformemente alle pertinenti specifiche tecniche armonizzate"; essa contiene in particolare le informazioni sul prodotto-tipo, sul sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto, sulla norma armonizzata o la valutazione tecnica europea usata per la valutazione di ciascuna caratteristica essenziale, sull'uso o gli usi previsti del prodotto da costruzione, ecc.

I componenti da impiegare in mancanza di particolari prescrizioni dovranno tassativamente essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Per la parte elettrica dei componenti dell'impianto tutti i materiali e manufatti utilizzati dovranno essere marchiati CE ed IMQ. Nel caso di comprovata mancanza per un determinato componente del marchio IMQ dovrà essere installato materiale con altro marchio equivalente.

I materiali e/o manufatti impiegati per il settore della prevenzione incendi o che devono essere in grado di garantire una specifica resistenza al fuoco, dovranno essere marcati CE, per regolarità, ogni copia della dichiarazione di prestazione e certificato di costanza delle prestazioni CE dovrà riportare i dati della relativa bolla di accompagnamento riferita all'acquisto del materiale.

Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'alimentazione elettrica delle apparecchiature, particolare attenzione va posta al rispetto del Capitolo 42, Sezione 422 delle norme

CEI 64-8, Parte 4 riguardante la protezione contro gli incendi. In particolare, per quanto attiene canaline, tubazioni, scatole e cassette in materiale isolante, eccetera, è necessario che i suddetti materiali soddisfino i criteri di prova previsti dalle succitate norme CEI 64-8.



Quando la direzione dei lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute.

I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore.

Ove l'appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'appaltante potrà provvedere direttamente e a spese dell'appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

L'impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della stazione appaltante.

Qualora l'appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto a un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità e il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora invece venga ammessa dalla stazione appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la direzione dei lavori potrà applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Qualora venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procederà come disposto dall'art. 18 del capitolato generale dei lavori pubblici approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo a effettuare tutte le prove ritenute necessarie dalla direzione lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera.

## 2. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO

### 2.1 ASPETTI GENERALI

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente documento e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto, nonché quelle specificatamente indicate nei piani di sicurezza.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

### 2.2 PONTEGGI E PIANI DI LAVORO

#### 2.2.1 Modalità di esecuzione

Per la realizzazione di lavori posti a un'altezza superiore a 2 m, dovrà essere realizzata una adeguata impalcatura interna che risponderà a tutte le norme di sicurezza in grado di garantire l'incolumità pubblica e quella dei lavoratori, conformemente al Testo Unico sulla Sicurezza e sue modifiche e integrazioni.

Sulla messa in opera e sulla successiva rimozione dei ponteggi dovrà vigilare un responsabile di cantiere, il quale seguirà tutte le prescrizioni impartite dalla direzione lavori nonché tutti i criteri richiesti dalla regola dell'arte. Sui ponti di servizio sarà vietato il deposito di materiale e di mezzi non strettamente necessari alla lavorazione in corso.

I ponteggi in legno saranno costituiti da materiale idoneo, sano e privo di fessurazioni e risponderanno alle norme relative alla sicurezza nei cantieri.

Si potrà fare uso di elementi verticali del diametro compreso tra i 12 e 25 cm e di altezza compresa tra i 10 e i 12 m (denominati piantane o montanti). Tali elementi saranno posti a una distanza reciproca di 2,60-3,20 m e a una distanza dal muro di circa 1,50 m; tali montanti saranno infissi nel terreno avendo cura che alla base sia posto un dormiente di legno o una pietra piatta (elementi entrambi atti a ripartire il carico) e avranno andamento inclinato verso il manufatto edilizio in ragione del 2-3%, onde smorzare la tendenza a ribaltare verso l'esterno dovuta anche a eventuali cedimenti della base di appoggio.

Fino a 8 m di altezza verrà utilizzata un'unica piantana, per altezze superiori sarà necessario provvedere all'accoppiamento di due montanti successivi, con sovrapposizione di almeno un metro, collegati con raggette metalliche o con regoli.

Gli elementi orizzontali (denominati correnti) saranno disposti a una distanza non superiore ai 2,00 m, saranno collegati agli elementi verticali mediante gattelli d'appoggio e saranno opportunamente fissati tra di loro tramite chiodi, ganasce, fascette o squadrette.





Le traverse serviranno a collegare i precedenti elementi alla struttura muraria in elevazione e verranno disposti a una distanza reciproca di 1-1,20 m; su tale intelaiatura tridimensionale verranno disposte le tavole da ponte (generalmente di pioppo o di abete di spessore tra i 4 e i 5 cm e di larghezza di 20 cm circa, ma potranno anche essere usati tavolati metallici) alle quali dovrà essere assicurato un appoggio minimo di quattro traversi, senza che vi siano parti sbalzanti.

Il ponteggio dovrà essere adeguatamente fissato alla parete del manufatto, sia in corrispondenza degli elementi verticali (ogni due montanti) che di quelli orizzontali (ogni due piani di ponte).

Sarà prevista la presenza di tavole fermapiede di altezza pari a 20 cm e parapetti di altezza di almeno 1,00 m, posti e fissati all'interno dei montanti: l'intero ponteggio dovrà emergere dal fronte del manufatto di 1,20 m. Solo nei casi in cui non sia possibile realizzare un ponteggio ordinario si potranno utilizzare ponteggi a sbalzo, i quali non sposteranno più di 1,20 m dal fronte del manufatto.

I traversi sbalzanti dovranno emergere anche sul fronte interno della parete e consentire un adeguato collegamento tramite correnti e un sistema di contrappesatura in grado di restituire un elemento solidale e rigidamente collegato.

Il montaggio di ponteggi metallici sarà eseguito da personale specializzato che disponga di attrezzature idonee. Per ponteggi metallici che superino i 20 m di altezza, occorrerà un adeguato progetto di punteggiatura redatto da un architetto o da un ingegnere; verranno utilizzati sistemi e materiali sottoposti ad approvazione ministeriale. In particolare gli elementi metallici, sia aste che giunti o basi, riporteranno inciso il nome del fabbricante e sarà cura dell'appaltatore tenere in cantiere la relativa documentazione.

Le aste saranno profilate e prive di saldature e giunzioni, con estremità ad andamento ortogonale rispetto al loro asse; le basi saranno piane, dello spessore necessario per resistere ai carichi senza deformazioni e avranno una superficie 18 volte multipla del poligono che contiene la sezione del montante.

I montanti saranno disposti a interassi pari a 1,80 m; i correnti per ogni piano di ponte saranno due, dei quali uno potrà essere il parapetto del ponteggio.

L'intelaiatura ottenuta con montanti e traversi dovrà essere controventata in maniera adeguata, sia in senso longitudinale che trasversale; le aste di controvento, funzionanti sia come puntoni che come tiranti, dovranno resistere sia a compressione che a trazione.

L'impalcato di calpestio sarà costituito da tavole (metalliche o lignee) disposte in maniera tale da non essere soggette a scivolamenti: in particolare per quelle lignee, sarà necessario attenersi alle indicazioni e alle prescrizioni di cui si è detto in precedenza. Saranno presenti tavole fermapiede di altezza pari a 20 cm e parapetti di altezza di almeno 1 m, posti e fissati all'interno dei montanti o con adeguati giunti.

Ponte su cavalletti per lavorazioni ad altezza superiore a m 2,00 dal pavimento costituito da due cavalletti metallici solidamente fissati ai piedi, sormontati da un piano di lavoro in tavole di legno.

Ponte su ruote (trabattello), idoneo ad eseguire lavorazioni a quote predeterminate, costituito da una struttura ad elementi metallici componibili, completa di correnti e diagonali, poggiante a terra su ruote metalliche dotate di meccanismo adeguato di bloccaggio e di stabilizzatori, sormontato da piano di lavoro in legno o metallico con superficie antiscivolo, parapetto con corrimano, tavola fermapiedi.

## 2.3 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

### 2.3.1 Modalità di esecuzione

Le demolizioni parziali o complete e le rimozioni dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le parti residue, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodi o disturbi. *In particolare, essendo le attività da svolgersi interferenti con l'attività didattica in essere, sarà posta la massima cura e diligenza nell'esecuzione delle demolizioni al fine di limitare il più possibile le potenziali interferenze con la stessa.*

Le zone interessate dai lavori (siano esse interne o esterne) saranno opportunamente delimitate, i passaggi dovranno essere ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone che possano comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Bisognerà inoltre operare il controllo preventivo della reale disattivazione delle condutture elettriche, del gas e dell'acqua al fine di evitare danni causati da esplosioni o folgorazioni.

Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa è tenuta ad eseguire tutte le operazioni necessarie per accertare l'interferenza fra le opere da realizzarsi e le reti impiantistiche esistenti nei luoghi interessati dai lavori.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali che invece dovranno esser trasportati o guidati a terra con idonei sistemi di canalizzazione tipo tubi modulari telescopici.

Nell'effettuare smontaggi, demolizioni e rimozioni, scarriolando i materiali e tirandoli in basso o in alto nei siti di raccolta o sui mezzi di trasporto, dovrà essere impiegata la massima razionalità, ordine e cura, in modo da limitare al massimo i rumori molesti, la formazione di polveri o il danneggiamento di materiali di cui il progetto prevede la conservazione. Si dovrà tenere in conto il normale svolgimento dell'attività didattica (anche se in aree ben distinte e separate) e che le lavorazioni più rumorose, qualora richiesto dall'istituto, dovranno essere rimandate alle ore pomeridiane.

In particolare i manufatti in muratura o cementizi, intonacati e non, controsoffitti in fibra o no, tinte e rivestimenti murali, risultanti dalle demolizioni dovranno essere opportunamente bagnati ed ogni giorno le aree di scarriolamento andranno ripulite.

Non sarà ammessa la permanenza di cumuli di macerie in cantiere, e la stessa formazione dei cumuli andrà eseguita in modo da impegnare il minimo spazio possibile.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e/o rimozioni dovranno sempre essere trasportati dall'appaltatore fuori dal cantiere in depositi indicati oppure

presso le pubbliche discariche nel rispetto delle norme in materia di smaltimento delle macerie, di tutela dell'ambiente e di eventuale recupero e riciclaggio dei materiali stessi.

L'appaltatore dovrà eseguire direttamente, o far eseguire da personale idoneo, piccole campionature e saggi e dovrà altresì vigilare affinché le parti rimosse, che saranno recuperate e riutilizzate in cantiere, non subiscano alcun danno.

## **2.4 RASATURE, TINTEGGIATURE E PITTURAZIONI**

### **2.4.1 Normativa di riferimento**

UNI 8752:1985 edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali

UNI 8753:1985 edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Analisi dei requisiti

UNI 8754:1985 edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova

### **2.4.2 Materiali e modalità di esecuzione**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Per chiudere eventuali buchi o scalfiture in locali interni verrà adoperata gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la grana con il rimanente intonaco.

Nel caso di intonaco civile ricoperto da vecchie pitturazioni si procederà preliminarmente alla spazzolatura o, se necessario, alla raschiatura od alla sabbatura a fondo delle stesse fino a scoprire la parte viva e sana dell'intonaco. Seguirà quindi un'energica spolveratura meccanica, con successivo lavaggio e sgrassaggio con detergenti onde eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed efflorescenze di salnitro; si procederà dopo alle necessarie riprese e stuccature. In ultimo verrà data una mano di imprimitura la quale, nel caso di tinteggiature a calce, sarà costituito con latte di calce diluito mentre, negli altri casi, da speciali appretti sintetici o da pitture ad olio come più avanti specificato.

La rasatura dell'intonaco civile interno, se prescritta ed a norma di quanto riportato al punto sugli intonaci di solo gesso o di calce spenta e gesso nello stesso rapporto in peso; l'impianto comunque, qualora ammesso, potrà essere costituito anche dal 60% di gesso in polvere e dal 40% di calce idrata in polvere, purché la calce venga bagnata prima dell'uso e lasciata riposare il tempo prescritto al produttore. L'impasto, preparato in quantità sufficiente per l'immediato impiego, verrà spalmato in spessori non inferiori a 3 mm, successivamente liscio e quindi rifinito con spatola a mano. A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida nonché priva di ondulazioni od altri difetti. L'essiccamento pre-pittura dovrà avere una durata non inferiore a 8-5 giorni, secondo la stagione e le condizioni meteorologiche. La rasatura con stucco a colla verrà effettuata con stucchi preconfezionati, previa

mano di ancoraggio con tinta ad olio di lino allungata od altro tipo di appretto prescritto dalle Ditte fornitrici dello stucco. L' applicazione avverrà con due o più riprese intervallando, dopo ogni ripresa, operazioni di carteggiatura e spolveratura eseguite su stucco completamente indurito.

La pitturazione, sulla base di idonea documentazione, dovrà dimostrare di possedere una permeabilità al vapore tale da permettere la traspirabilità delle murature ed evitare quindi la formazione di muffe. La scelta dei colori è demandata alla Direzione dei Lavori, che potranno essere di qualsiasi tinta e tono, e tinte e toni differenti per singoli tratti, sia di facciata, che interni.

La tinteggiatura a calce semplice sarà preceduta dal lavaggio delle superfici con latte di calce diluito; si allungherà quindi la calce spenta con acqua, in un mastello, setacciando nel " lattone " nel quale verrà aggiunto in ultima della resina poliacetovinilica in emulsione per il fissaggio della calce. Le varie mani di tinta saranno applicate a tinteggiature ancora umida con intervalli di tempo, tra le stesse non superiori a 24 ore. Per la tinteggiatura a calce colorata si procederà con le stesse modalità, stemperando previamente nel latte di calce i colori minerali, ridotti in pasta omogenea esente da granulosità; il tutto sarà poi passato ad uno straccio fine di tela zincata 0,355 UNI 2331.

La tinteggiatura a tempera, detta anche idropittura non lavabile, la tempera verrà applicata almeno a tre mani delle quali, se non diversamente prescritto, la prima (piuttosto diluita) a pennello e le altre a rullo a pelo lungo.

La pittura a base di silicati sarà composta di silicati di potassio o di sodio liquidi, diluiti con acqua nei rapporti di 1:2 e da colori minerali in polvere ed ossido di zinco, premiscelati ed impastati con acqua nelle tonalità di tinte richieste; il tutto setacciato allo staccio 0,355 UNI 2331

Qualunque operazione di verniciatura a smalto di elementi metallici dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente dalla stuccatura, scartavetratura e pulizia con modalità e sistemi atti 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.

L'Impresa 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.

Nelle verniciature con pitture a base di elastomeri o resine sintetiche, sarà di norma opportuno non meno di tre mani delle quali la prima, di imprimitura, con trasparenti resino-compatibili od a corrispondente base elastomerica o di resina plastica dati a pennello e le altre due con pitture prescritte e nei colori prescelti, date a pennello od a rullo, secondo disposizione e con spessori di strato mai inferiori a 40 micron.

## 2.5 PAVIMENTAZIONI VINILICI – GOMMA E LINOLEUM

### 2.5.1 Normativa di riferimento

UNI EN 1817 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei per pavimentazioni

UNI 8273 Edilizia. Rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Requisiti.

UNI 8272/1 Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazioni. Esame dell'aspetto.

UNI EN 20105-A02 Tessili. Prove di solidità del colore. Scala dei grigi per la valutazione della degradazione

UNI 4916 Prove su elastomeri e materie plastiche. Determinazione della durezza shore a e d

UNI 9185 Elastomeri. Determinazione della resistenza all'abrasione mediante dispositivo a tamburo cilindrico rotante

UNI 8272/7 Prove sui rivestimenti di gomma per pavimentazione. Determinazione della stabilità dimensionale a caldo

UNI EN 423 / 424/ 425 / 426/ 427 / 428 / 429 / 430 / 431 / 432 / 433 / 435 / 436 / 548 / 649 / 650 / 651 / 652 / 653 / 654 / 655 / 660-1 e 660-2 / 661 / 662 / 663 / 664 / 665 / 666 / 669 / 670 / 672 / 684 / 685 / 686 / 687 / 688 / 718 / 1081 / 1399 / 1815 / /1816 / /1817 / 1818 / 12103 / /12104 / 12105 / 12199 / 12455 / 12466 / 13413 / 13553

DM 26/06/1984 Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi

### 2.5.2 Materiali e modalità di esecuzione

I prodotti per pavimentazioni da utilizzare per le rampe e nella scuola materna dovranno rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento dovranno rispondere alle prescrizioni seguenti (norma UNI8273):

- essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272/1);
- 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 EN 20105-A02. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- 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;
- la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI 4916);
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup> (norma UNI 9185);
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli (norma UNI 8272/7);
- la classe di reazione al fuoco deve essere classe 1 secondo norma italiana o classe A<sub>2FL-s1</sub>, A<sub>2FL-s2</sub>, B<sub>FL-s1</sub>, B<sub>FL-s2</sub>, C<sub>FL-s1</sub> secondo norma europea EN 13501-1;
- 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 EN20105-A02. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

- 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 EN 20105-A03. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i), si intende effettuato utilizzando la norma UNI 8272;
- 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 punti precedenti.

I campioni delle pavimentazioni, dei materiali accessori e dei componenti dovranno essere presentati alla DL per l'approvazione.

Nei prezzi dei pavimenti vinilici, linoleum, gomma e similari è sempre compresa la livellina di lisciatura finale che viene eseguita al momento della posa. Il riferimento ad "idoneo massetto" intende specificare che il massetto dev'essere planare, compatto, non friabile e con l'umidità residua sotto il 2%. Questo è ovviamente scontato nelle nuove costruzioni, mentre nel caso di riutilizzo di massetti esistenti non idonei, le operazioni di ripristino del massetto devono essere valutate a parte. Per tipologie di pavimentazioni si intendono in attuazione alle norme EN 685 33/42 - 34/43 e classi di resistenza al fuoco Classe Uno (D.M.15.03.2005) . Reazione Al fuoco euroclasse (A2FLs1) (BFL-s1) (CFL-s1) se impiegato lungo le vie di esodo o, oltre alle precedenti, (A2FL-s1) (BFL-s1) se impiegato in altri ambienti.

Il pavimento dovrà essere conforme in ogni sua parte alle normative EN 1817.

Il materiale sarà fornito in teli per uso civile (attività scolastica).

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere spianato, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.

In particolare i singoli elementi dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato, senza il minimo salto od ineguaglianza, le connessioni pressoché invisibili ed a fughe delineate, la loro linea diritta ed "infilata", anche nel passaggio tra due ambienti il pavimento deve risultare continuo e senza elementi spezzati. L'orizzontalità dei pavimenti sarà controllata mediante livella e regolo da 2 mt.

I pavimenti saranno consegnati perfettamente puliti e rifiniti, resta a carico dell'Impresa l'onere di rimuovere e ricostruire le parti che risultassero difettose o danneggiate per qualsiasi causa durante l'esecuzione dei lavori.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte.



## VALUTAZIONI PRESTAZIONALI DELLE PAVIMENTAZIONI

Classificazione Europea EN 685 – EN 10874

Test di riferimento Prodotto	Gruppo di Abrasion (solo per pavimenti vinilici)*** EN 660-1 EN 660-2	Classe Commerciale Generale		Classe Commerciale pesante		Classe Commerciale molto pesante		Note
		32	41	33	42	34	43	
EN 649 Pavimento vinilico omogeneo	T P M	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	Spessore totale
EN 649 Pavimento vinilico eterogeneo	T P M	0,40	0,40	0,55	0,55	0,70	0,70	Spessore dello strato d'usura
EN 651 Pav. Vinilico su supp. alveolare	T P M	0,35	0,35	0,50	0,50	0,65	n.o.**	Spessore dello strato d'usura ** : non ottiene la classe 43
EN 654 Pavimento vinilico semiflessibile		2,50	2,50	2,50	2,50	3,20	3,20	Spessore totale Non testato ad EN 660
EN 548 Pavimento in linoleum		2,00	2,00	2,50	2,50	2,50	n.o.**	Spessore totale ** : non ottiene la classe 43
EN 1817 EN 428 / 429 Pavimento in gomma liscia		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,50	Spessore totale (strato d'usura > 1,00)
EN 1307 Pavimentazione tessile (Moquette)		Classe 32		Classe 33		***		*** : non ottiene la classe 34
EN 13329 Pavimentazione melaminica (laminati)		AC4		AC5		***		*** : non ottiene la classe 34

Valutazioni prestazionali dei prodotti per pavimentazioni(2008)

## 2.6 CONTROSOFFITTI FONOASSORBENTI

### 2.6.1 Normativa di riferimento

DIN 18168-1 lightweight ceiling linings and counter ceilings

### 2.6.2 Materiali e modalità di esecuzione

Controsoffitto orizzontale, ispezionabile e fonoassorbente, costituito da pannelli rigidi minerali delle dimensioni di 60x60 cm con finitura superficiale verniciata, fonoassorbente, nell'aspetto a scelta della D.L., posati su struttura portante e trasversale costituita da profili a T rovescio con maglia di idonee dimensioni, pendinature rigide regolabili in altezza, molle e cornici perimetrali ad L o doppia L. Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato e preverniciati quelli eventualmente in vista. Il controsoffitto dovrà soddisfare la caratteristica di reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o classe A1 secondo norma europea EN 13501-1.

I controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco. La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo

con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie del condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti.

Tutto il materiale impiegato per la realizzazione di soffitti, in cartongesso o in quadrotte, e le modalità di montaggio dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi. Laddove verranno impiegati apparecchi illuminanti che non abbiano una propria struttura di sostegno, dovranno essere eseguiti adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre del controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione dei lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

Gli elementi di sospensione devono essere fissati alla struttura portante, opportunamente dimensionati, in numero adeguato e del tipo capace di sopportare le eventuali deformazioni delle strutture a seguito dei sovraccarichi previsti ed estesi anche sul bordo del controsoffitto.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti devono avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto.

Il doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe, a vista, seminascosti o nascosti, deve avere essere opportunamente agganciato al profilato di bordo perimetrale, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del Direttore dei Lavori.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal Direttore dei Lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera, dovranno essere dismessi e sostituiti dall'Impresa. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma UNI EN.

Particolare attenzione deve essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti del locale. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce e prive di asperità. La posa in opera comprende anche l' eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.

Per i sistemi di pendinatura del controsoffitto e di altri elementi sospesi, devono essere programmate prove a strappo da eseguirsi a cura di Laboratorio certificato.

## **2.7 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

### **2.7.1 Premessa**

Tutte le parti costituenti l'adeguamento dell'impianto idrico antincendio esistente saranno di costruzione solida ed eseguita a regola d'arte; le apparecchiature dovranno essere di fornitura di Case produttrici di primaria importanza, nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto descritto nel seguito.

Nelle opere da eseguire saranno compresi:

- tutti i mezzi di fissaggio, ed organi di raccordo e di intercettazione,
- tutti gli accessori,
- la protezione delle superfici esterne di tubazioni e apparecchiature.



L'impianto antincendio sarà realizzato in conformità alle leggi ed alla normativa vigente in materia nonché alle prescrizioni impartite dal comando dei Vigili del Fuoco.

## **2.7.2 Allaccio all'acquedotto comunale**

### **2.7.2.1 Normativa di riferimento**

UNI 10779

### **2.7.2.2 Modalità di esecuzione**

Il nuovo allaccio dell'impianto idrico antincendio all'acquedotto comunale sarà composto dai seguenti componenti:

- valvola d'intercettazione bloccata in posizione aperta,
- valvola di non-ritorno.
- manometro,
- pressostato atto ad azionare un segnale di allarme acustico e luminoso, in posizione costantemente sotto controllo, se la pressione dell'acqua scende al di sotto dell'80% di quella prevista in condizioni non operative,
- rubinetto di prova.

## **2.7.3 Tubazioni per installazione interrata**

### **2.7.3.1 Modalità di esecuzione**

tubazioni per installazione interrata → tubo PE per condotte in pressione PN16

Le tubazioni dovranno essere in polietilene alta densità PN16 bar, PE100 sigma 80 secondo la norma UNI EN12201-2, con marchio di conformità di prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN45011 da Istituto o Ente riconosciuto e accreditato Sincert, con sigla della materia prima impressa indelebilmente sulla tubazione, con giunzioni eseguite mediante manicotti a compressione in polipropilene per diametri inferiori o uguali a 110 o mediante raccorderia elettrosaldabile o eseguita mediante saldatura di testa (polifusione) a mezzo di apposite attrezzature; fornita e posta in opera a qualsiasi altezza e profondità.

Le tubazioni saranno posate con asse ad una profondità minima di 100 cm dal piano campagna, al di sopra di un appoggio continuo sul fondo dello scavo lungo tutta la generatrice inferiore e per tutta la sua lunghezza. Tale letto di posa sarà realizzato mediante l'impiego di sabbia granita opportunamente compattata e livellata dello spessore minimo di 20 cm. Tale materiale sarà anche utilizzato per il rinfianco della tubazione e per il successivo ricoprimento, sempre per uno spessore di almeno 20 cm.

La sabbia dovrà essere priva di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, e dovrà essere suscettibile di costipamento per strati. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti.

Il reinterro della tubazione sarà eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;

- i condotti ed i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale ed il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, ammettendo per il reinterro l'utilizzo dei materiali di risulta degli scavi eseguiti, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Durante le operazioni di rinterro, sopra la generatrice superiore della tubazione, ad una altezza di circa 30 cm da essa, sarà posato un nastro di segnalazione continuo per indicarne la presenza, in caso di successivi lavori di scavo.

## **2.7.4 Tubazioni per installazione fuori terra**

### **2.7.4.1 Modalità di esecuzione**

tubazioni per installazione fuori terra → UNI EN 10255 di vario diametro

Dovranno essere utilizzate tubazioni in acciaio conformi alla norma UNI EN 10255 serie leggera se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale o alla norma UNI EN 10255 serie media, se poste in opera con giunzioni filettate. I raccordi, le giunzioni ed i pezzi speciali relativi dovranno essere di acciaio o ghisa conformi alla specifica normativa di riferimento ed aventi pressione nominale almeno pari a quella della tubazione utilizzata.

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni.

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Il tipo di materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;

il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;

i collari saranno chiusi attorno ai tubi;

non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);

non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;

non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.5 metri, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 metro per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti garantirà la stabilità del sistema, in generale la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 metri per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

Le tubazioni se poste in esterno saranno protette dal gelo, da urti e dal fuoco. Il tratto esterno sarà isolato con guaina sintetica in elastomero (sp.30 mm) e finitura esterna in lamierino di alluminio (sp.6/10 mm). Tra la tubazione e l'isolante sarà posto un cavo scaldante autoregolante in grado di scongiurare il rischio di gelo dell'acqua nelle tubazioni in caso di prolungato periodo con temperature al di sotto dello zero termico.

## **2.7.5 Prova di tenuta idraulica**

In corso d'opera la D.L. potrà richiedere la prova, a scavo aperto, di tenuta idraulica del sistema campata - pozzetto di valle, con le seguenti modalità:

- dopo aver tamponato nel pozzetto a monte l'ingresso ed in quello a valle l'uscita della tubazione, sarà riempito con acqua il pozzetto a valle finché nel pozzetto a monte si raggiunga compatibilmente alle pendenze un livello minimo di cm. 60.

La prova sarà ritenuta valida se dopo due ore di permanenza delle acque nel sistema in esame non si verificheranno perdite dalle varie giunzioni e dal pozzetto.

In caso di perdite di acqua dovrà provvedersi alla loro individuazione e completa eliminazione. Solo dopo che la prova idraulica sia stata positiva, la D.L. autorizzerà il rinterro.

## **2.7.6 Opere metalliche in genere**

Ogni fornitura dovrà essere sottoposta all'esame della D.L.; saranno particolarmente curate le saldature e le giunzioni in genere.

I manufatti non zincati dovranno essere posti in opera previa idonea protezione di due manti di appropriata vernice anticorrosiva da applicarsi su superfici spazzolate, scartavetrare o sabbiate.

## **2.7.7 Valvolame**

### **2.7.7.1 Normativa di riferimento**

UNI-ISO 5209 "Valvolame industriale di uso corrente. Marcatatura"

UNI 6884 "Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo"

UNI 7125 "Saracinesche flangiate per condotte d'acqua. Condizioni tecniche di fornitura"

UNI 8858 "Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove"

UNI 9157 "Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove" - Norme ISPESL

### **2.7.7.2 Modalità di esecuzione**

Tutti gli organi di intercettazione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- con diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno della tubazione, sulla quale debbono essere montati;
- Pressione (PN) e temperatura di esercizio idonea al tipo di fluido convogliato, considerando una maggiorazione del 20% rispetto ai valori massimi di pressione e temperatura raggiungibili;
- Valvolame filettato fino a DN80 flangiato per diametri superiori.

Di norma, salvo diversa indicazione, dovranno essere utilizzati i seguenti tipi di valvolame:

- valvole a sfera a passaggio totale in ottone per intercettazioni fino a DN 80
- valvole di ritegno in ottone o bronzo fino a DN 80
- valvole a tenuta morbida con scartamento corto per intercettazioni superiori a DN 80 fino a DN 250
- valvole a farfalla per intercettazioni superiori a DN 250
- valvole di ritegno a doppio clapet tipo wafer sopra a DN 80
- valvole di taratura con attacchi di pressione a monte e valle ed indicatori di posizione
- valvole di intercettazione a soffiello per gas
- saracinesche a corpo piatto e a cuneo gommato con vite esterna per acqua antincendio.

Le valvole di intercettazione dovranno essere del tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; sono ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera. Le valvole di intercettazione devono essere conformi alla UNI 6884 e, se a saracinesca, alla UNI 7125.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate; pertanto tutto il valvolame dovrà essere del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabile.

Tutte le apparecchiature, valvolame ed accessori dovranno rispettare sia nella costruzione (scartamento, dimensioni e forature flange, etc.), che come campo di impiego (pressione di prova e di esercizio) le norme UNI e in alternativa, in via subordinata, le norme ISO e DIN.

### **2.7.7.3 Modalità di Collaudo**

Per le prove di collaudo delle valvole e delle saracinesche si fa riferimento alle norme rispettivamente UNI 6884 e UNI 7125.

- Verifica delle conformità ai certificati di omologazione
- Prova di aderenza dei riporti galvanici. Tale prova sarà eseguita secondo il metodo indicato nella norma UNI ISO 1463 per i diversi rivestimenti elettrolitici.
- Prova di spessore dei riporti galvanici. Tale prova sarà eseguita con il metodo indicato nella norma UNI ISO 2177.

## **2.7.8 Idranti UNI25 a naspo**

### **2.7.8.1 Normativa di riferimento**

UNI EN 671-1

### **2.7.8.2 Modalità di esecuzione**

Al posto degli attuali idranti UNI 45 saranno installati idranti UNI25 a naspo.

Come previsto dalla normativa il naspo più sfavorito sarà dotato di manometro (scala 0-16 bar) per valutare se l'impianto è correttamente in pressione e misurare in modo semplice e rapido la pressione residua al naspo durante la prove.

I naspi antincendio saranno conformi alla norma UNI EN 671-1, da installare in una cassetta incassata nella muratura da porre in opera con inclusione di tutte le opere murarie richieste e costituiti da:

- cassetta da incasso dim. 650x700x270, con telaio portavetro e lastra "Safe Crash Glass";
- Naspo (ruota) Ø 535 mm orientabile in acciaio colore rosso;
- Braccetto di supporto in acciaio quale supporto del naspo;
- Tubazione semirigida realizzata a norma UNI 9488, colore bianco DN 25 EN 694, lunghezza 30 mt, con raccordi in OT;
- Erogatore in OT;
- Valvola a sfera;
- Lancia frazionatrice UNI 25;

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.

## **2.7.9 Manometro**

### **2.7.9.1 Modalità di esecuzione**

Come previsto dalla normativa il naspo più sfavorito sarà dotato di manometro (scala 0-16 bar) per valutare se l'impianto è correttamente in pressione e misurare in modo semplice e rapido la pressione residua al naspo durante la prove.

Il manometro avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipo Bourdon a quadrante con le seguenti caratteristiche:
- precisione:  $\pm 1\%$  valore fondo scala
- diametro minimo quadrante 100 mm
- custodia in acciaio stampato o in lega leggera
- quadrante in alluminio laccato
- attacco radiale filettato da 1/2" gas completo di rubinetto porta manometro in bronzo con flangetta per attacco manometro di controllo e serpentina di raffreddamento in rame con attacchi filettati (solo per servizio caldo).

## **2.7.10 Attacco motopompa VVF**

### **2.7.10.1 Normativa di riferimento**

UNI 10779

### **2.7.10.2 Modalità di esecuzione**

Esternamente all'edificio in prossimità dell'ingresso da via San Felice, è prevista l'installazione di un attacco di mandata per autopompa, posto in posizione facilmente raggiungibile dai vigili del fuoco per permettere la possibilità di caricare l'impianto mediante autobotte.

L'attacco motopompa dovrà comprendere almeno:

- una o più bocche di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento con diametro non minore di DN 70 con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno od altro dispositivo atto ad evitare la fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar per svuotare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa.
- dispositivo di drenaggio automatico (necessario se esiste pericolo di gelo).

L'attacco dovrà essere completo di cassetta per esterno in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente e chiusura con chiave.

Anche gli attacchi di mandata, installati nel bauletto coibentato, dovranno essere protetti dal rischio di gelo, dagli urti e dal fuoco.

## **2.8 CARTELLONISTICA DI SICUREZZA ATTREZZATURE ANTINCENDIO**

### **2.8.1 Modalità di esecuzione**

Come previsto da specifica normativa in termini di sicurezza per gli addetti e per il pubblico, tutti i componenti attivi dell'impianto antincendio (nello specifico: naspi UNI 25, Attacco di mandata per mezzi VV.F.) 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 conformi alla norma UNI 7543, al d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive CEE e alla normativa tecnica vigente.

**Scuole Infanzia Comunale Ca' Di Ventura, Infanzia Ca' di Ventura, Primaria Santullo, IC Molassana, Sec. 1° Ex Succursale D'Azeglio - Via San Felice 19: adeguamento antincendio finalizzato al C.P.I. - 2° lotto - Moge 20755**

**Progetto ESECUTIVO**

**QUADRO ECONOMICO**

ai sensi Art. 32 / D.Lgs 207/2010

<b>A. IMPORTO PER LAVORI</b>	<b>A</b>	<b>Lavori</b>	€	€
			di cui importo dei lavori edili	€ 93.768,14
			di cui importo lavori impiantistici	€ 18.262,74
	<b>A.1</b>		<b>Totale lavori</b>	<b>€ 112.030,88</b>
	<b>A.2</b>	<b>Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso</b>		<b>€ 4.251,72</b>
		- di cui per oneri di sicurezza euro 2.109,72		
		- di cui per emergenza Covid-19 euro 2.142,00		
<b>A.3</b>	<b>Lavori in economia</b>		<b>€ 6.500,00</b>	
<b>Totale (A.1+A.2+A.3)</b>			<b>€ 122.782,60</b>	
<b>B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>	<b>B</b>	<b>Somme a disposizione dell'Amministrazione</b>		€
	B.1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		€ 0,00
	B.2	Rilievi, diagnosi iniziali, accertamenti e indagini		
	B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 4.000,00
	B.4	Imprevisti (max. 8%)		€ 0,00
	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)		€ 2.455,65
	B.7	Spese di cui agli articoli 24, comma 4, del D.Lgs.50/2016, spese per la copertura dei rischi di natura professionale a favore dei dipendenti incaricati della progettazione		€ 0,00
	B.8	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione		€ 10.548,83
	B.9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€ 0,00
	B.10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 0,00
	B.11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		
	B.12	Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)		€ 0,00
	B.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale		€ 0,00
<b>Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+....+B.13)</b>			<b>€ 17.004,48</b>	
<b>C. I.V.A.</b>	<b>C</b>	<b>I.V.A.</b>		€
	C.1	I.V.A. su Lavori	22%	€ 27.012,17
	C.2	I.V.A. su Lavori	10%	€ 0,00
	C.3	I.V.A. su Lavori	4%	€ 0,00
	C.4	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	€ 3.200,75
<b>Totale IVA</b>			<b>€ 30.212,92</b>	
<b>TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)</b>			<b>€ 170.000,00</b>	



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA**  
**Settore Progettazione Impianti e Strutture**

**LAVORI**

**Scuola IC MOLASSANA  
SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA – PRIMARIA SANTULLO – SEC I° MOLASSANA EX  
D'AZEGLIO  
Via San felice, 19  
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE  
ANTINCENDIO  
II LOTTO**

**COMPUTO METRICO**



**IL PROGETTISTA**

Genova, Agosto 2021



COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	NP01	Rimozione di pavimento in materiale plastico	m <sup>2</sup>	
		piano terra - scuola materna		500,00
		500		
		piano terra - rampa		25,00
		25		
2	25.A05.D10.010	Demolizione controsoffitti in canniccio, cartongesso ecc	m <sup>2</sup>	
		vie di esodo della scuola materna		250,00
		250		
				250,00
3	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio	m <sup>2</sup>	
		piano priimo - locale 76 pareti manovrabili		19,80
		6*3,3		
		4,5*3,3		14,85
				34,65
4	25.A15.B15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. vol effett. motoc.	m <sup>3</sup> /km	
		piano terra scuola materna - controsoffitto		
		250*0,1		25,00
		piano terra - scuola materna - pavimento		
		500*0,05		25,00
		piano terra - rampa- pavimento		
		25*0,05		1,25
		piano terzo - rampa - pavimento		
		15*0,05		0,75
		10*0,05		0,50
		piano priimo - locale 76 pareti manovrabili		
6*3,3*0,1	1,98			
4,5*3,3*0,1	1,49			
	55,97			
5	25.A15.B15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. volume effettivo	m <sup>3</sup> /km	
		piano terra scuola materna - controsoffitto		
		250*0,1		25,00
		piano terra - scuola materna - pavimento		
		500*0,05		25,00
		piano terra - rampa- pavimento		
		25*0,05		1,25
		piano terzo - rampa - pavimento		
		15*0,05		0,75
10*0,05	0,50			

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
6	25.A15.B15.020	6*3,3*0,1	m³/km	1,98
		4,5*3,3*0,1		1,49
		Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. banco motocarro		55,97
		piano terra scuola materna - controsoffitto		
		250*0,1		25,00
		piano terra - scuola materna - pavimento		
		500*0,05		25,00
		piano terra - rampa- pavimento		
		25*0,05		1,25
		piano terzo - rampa - pavimento		
15*0,05	0,75			
10*0,05	0,50			
piano priimo - locale 76 pareti manovrabili				
6*3,3*0,1	1,98			
4,5*3,3*0,1	1,49			
		m³/km	55,97	
7	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904	m³	
		piano terra scuola materna - controsoffitto		
		250*0,1		25,00
		piano terra - scuola materna - pavimento		
		500*0,05		25,00
		piano terra - rampa- pavimento		
		25*0,05		1,25
		piano terzo - rampa - pavimento		
		15*0,05		0,75
		10*0,05		0,50
piano priimo - locale 76 pareti manovrabili				
6*3,3*0,1	1,98			
4,5*3,3*0,1	1,49			
		m³	55,97	
8	NP02	Preparazione del sottofondo di posa della pavimentazione vinilica	m²	
		piano terra - scuola materna		
		500		500,00
		piano terra - rampa		
		25		25,00
piano terzo - rampa				
15	15,00			
10	10,00			
		m²	550,00	
9	NP03	Pavimento in linoleum per scuola materna classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa		
		piano terra - scuola materna		

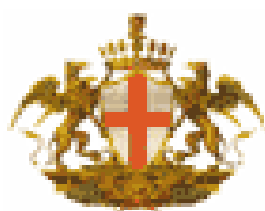
COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
10	NP04	500	m <sup>2</sup>	500,00
				500,00
		Pavimento antiscivolo in gomma a bolle classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa eu		
		piano terra - rampa 25		25,00
11	25.A66.C10.050	piano terzo - rampa 15		15,00
		10		10,00
		Posa teli PVC, gomma sp. 5 mm con colla incl. sald. giunti		
		piano terra - rampa 25		25,00
12	NP05	piano terzo - rampa 15		15,00
		10		10,00
		piano terra - scuola materna 500		500,00
			m <sup>2</sup>	550,00
13	NP06	Fornitura e posa in opera di controsoffitto fonoassorbente reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o		
		piano terra - scuola materna atri, corridoi, disimpegno, passaggi in genere 250		250,00
			m <sup>2</sup>	250,00
14	NP08	Fornitura e posa in opera di pareti manovrabili Classe di reazione al fuoco 1 secondo norma italiana		
		piano priimo - locale 76 pareti manovrabili 6*3,3		19,80
		4,5*3,3		14,85
			m <sup>2</sup>	34,65
15	NP10	Revisione dell'impianto idrico antincendio esistente		
		1	corpo	1,0000
16	NP13	Realizzazione di allaccio idrico antincendio		
		1	corpo	1,0000
		Modifica recinzione per alloggiamento attacco motopompa		

COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
17	NP07	Fornitura e posa in opera di nuovo attacco motopompa 1	corpo	1,0000
				1,0000
18	NP11	Smontaggio e smaltimento idrante UNI45 9	corpo	1,0000
				1,0000
19	NP09	Opere murarie per chiusura vani idranti UNI45 e collegamento a naspi UNI25 9	corpo	9,0000
				9,0000
20	NP12	Fornitura e posa in opera di naspo UNI25 con manichetta lunghezza 30 mt 9	cad	9,00
				9,00
21	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere 10	cad	10,00
				10,00
22	PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio 10	cad	10,00
				10,00

DOTT. ING.  
 GIULIANO  
 BOERO  
 N° 7164



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA**  
**Settore Progettazione Impianti e Strutture**

**LAVORI**

**Scuola IC MOLASSANA**  
**SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA – PRIMARIA SANTULLO – SEC I° MOLASSANA EX**  
**D'AZEGLIO**  
**Via San felice, 19**  
**ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE**  
**ANTINCENDIO**  
**II LOTTO**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

**IL PROGETTISTA**

Stamp: DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164  
Signature: *Giuliano Boero*

Genova, Agosto 2021

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	NP01	Rimozione di pavimento in materiale plastico piano terra - scuola materna 500 piano terra - rampa 25 piano terzo - rampa 15 10	m <sup>2</sup>	500,00 25,00 15,00 10,00 550,00	6,57	3.613,50
2	25.A05.D10.010	Demolizione controsoffitti in canniccio, cartongesso ecc vie di esodo della scuola materna 250	m <sup>2</sup>	250,00 250,00	21,14	5.285,00
3	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio piano priimo - locale 76 pareti manovrabili 6*3,3 4,5*3,3	m <sup>2</sup>	19,80 14,85 34,65	30,22	1.047,12
4	25.A15.B15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. vol effett. motoc. piano terra scuola materna - controsoffitto 250*0,1 piano terra - scuola materna - pavimento 500*0,05 piano terra - rampa- pavimento 25*0,05 piano terzo - rampa - pavimento 15*0,05 10*0,05 piano priimo - locale 76 pareti manovrabili 6*3,3*0,1 4,5*3,3*0,1	m <sup>3</sup> /km	25,00 25,00 1,25 0,75 0,50 1,98 1,49 55,97	5,95	333,02
5	25.A15.B15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. volume effettivo piano terra scuola materna - controsoffitto 250*0,1 piano terra - scuola materna - pavimento 500*0,05 piano terra - rampa- pavimento 25*0,05 piano terzo - rampa - pavimento 15*0,05 10*0,05 piano priimo - locale 76 pareti manovrabili		25,00 25,00 1,25 0,75 0,50		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
6	25.A15.B15.020	6*3,3*0,1 4,5*3,3*0,1  Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. banco motocarro  piano terra scuola materna - controsoffitto 250*0,1 piano terra - scuola materna - pavimento 500*0,05 piano terra - rampa- pavimento 25*0,05 piano terzo - rampa - pavimento 15*0,05 10*0,05 piano priimo - locale 76 pareti manovrabili 6*3,3*0,1 4,5*3,3*0,1	m³/km	1,98	3,99	223,32
				1,49		
7	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904  piano terra scuola materna - controsoffitto 250*0,1 piano terra - scuola materna - pavimento 500*0,05 piano terra - rampa- pavimento 25*0,05 piano terzo - rampa - pavimento 15*0,05 10*0,05 piano priimo - locale 76 pareti manovrabili 6*3,3*0,1 4,5*3,3*0,1	m³/km	25,00	2,39	133,77
				25,00		
8	NP02	Preparazione del sottofondo di posa della pavimentazione vinilica  piano terra - scuola materna 500 piano terra - rampa 25 piano terzo - rampa 15 10	m³	1,25	37,95	2.124,06
				0,75		
9	NP03	Pavimento in linoleum per scuola materna classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa	m²	0,50	11,85	6.517,50
				1,98		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale																																													
10	NP04	piano terra - scuola materna 500  Pavimento antiscivolo in gomma a bolle classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa eu	m <sup>2</sup>	500,00	29,10	14.550,00																																													
				500,00			11	25.A66.C10.050	piano terra - rampa 25 piano terzo - rampa 15 10  Posa teli PVC, gomma sp. 5 mm con colla incl. sald. giunti	m <sup>2</sup>	25,00	29,10	1.455,00	15,00	10,00	50,00	12	NP05	piano terra - rampa 25 piano terzo - rampa 15 10 piano terra - scuola materna 500  Fornitura e posa in opera di controsoffitto fonoassorbente reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o	m <sup>2</sup>	500,00	20,45	11.247,50	550,00	13	NP06	piano terra - scuola materna atri, corridoi, disimpegni, passaggi in genere 250  Fornitura e posa in opera di pareti manovrabili Classe di reazione al fuoco 1 secondo norma italiana	m <sup>2</sup>	250,00	121,08	30.270,00	250,00	34,65	14	NP08	piano primo - locale 76 pareti manovrabili 6*3,3 4,5*3,3  Revisione dell'impianto idrico antincendio esistente	m <sup>2</sup>	19,80	480,90	16.663,19	14,85	15	NP10	1  Realizzazione di allaccio idrico antincendio	corpo	1,0000	8.554,06	8.554,06	1,0000	15	NP10
11	25.A66.C10.050	piano terra - rampa 25 piano terzo - rampa 15 10  Posa teli PVC, gomma sp. 5 mm con colla incl. sald. giunti	m <sup>2</sup>	25,00	29,10	1.455,00																																													
				15,00																																															
				10,00																																															
				50,00																																															
12	NP05	piano terra - rampa 25 piano terzo - rampa 15 10 piano terra - scuola materna 500  Fornitura e posa in opera di controsoffitto fonoassorbente reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o	m <sup>2</sup>	500,00	20,45	11.247,50																																													
				550,00																																															
13	NP06	piano terra - scuola materna atri, corridoi, disimpegni, passaggi in genere 250  Fornitura e posa in opera di pareti manovrabili Classe di reazione al fuoco 1 secondo norma italiana	m <sup>2</sup>	250,00	121,08	30.270,00																																													
				250,00																																															
				34,65																																															
14	NP08	piano primo - locale 76 pareti manovrabili 6*3,3 4,5*3,3  Revisione dell'impianto idrico antincendio esistente	m <sup>2</sup>	19,80	480,90	16.663,19																																													
				14,85																																															
15	NP10	1  Realizzazione di allaccio idrico antincendio	corpo	1,0000	8.554,06	8.554,06																																													
				1,0000																																															
15	NP10	1  Realizzazione di allaccio idrico antincendio	corpo	1,0000	2.675,92	2.675,92																																													
				1,0000																																															



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
16	NP13	Modifica recinzione per alloggiamento attacco motopompa 1	corpo	1,0000	305,16	305,16
				1,0000		
17	NP07	Fornitura e posa in opera di nuovo attacco motopompa 1	corpo	1,0000	873,95	873,95
				1,0000		
18	NP11	Smontaggio e smaltimento idrante UNI45 9	corpo	9,0000	117,55	1.057,95
				9,0000		
19	NP09	Opere murarie per chiusura vani idranti UNI45 e collegamento a naspi UNI25 9	corpo	9,0000	111,60	1.004,40
				9,0000		
20	NP12	Fornitura e posa in opera di naspo UNI25 con manichetta lunghezza 30 mt 9	cad	9,00	443,04	3.987,36
				9,00		
21	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere 10	cad	10,00	5,85	58,50
				10,00		
22	PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio 10	cad	10,00	5,06	50,60
				10,00		
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>112.030,88</b>

DOTT. ING.  
GIULIANO  
BOERO  
N° 7164



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA**  
**Settore Progettazione Impianti e Strutture**

**LAVORI**      **Scuola IC MOLASSANA**  
**SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA – PRIMARIA SANTULLO – SEC I° MOLASSANA EX**  
**D'AZEGLIO**  
**Via San felice, 19**  
**ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE**  
**ANTINCENDIO**  
**II LOTTO**

**CALCOLO INCIDENZA MANO D'OPERA**

**IL PROGETTISTA**

Genova, Agosto 2021.,

CALCOLO INCIDENZA MANO D'OPERA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>LAVORI A MISURA</b>				
1	25.A05.D10.010	Demolizione controsoffitti in canniccio, cartongesso ecc	m <sup>2</sup>	250,00	21,14	5.285,00
		<b>mano d'opera € 5.267,03 pari al 99,66%</b>				
2	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio	m <sup>2</sup>	34,65	30,22	1.047,12
		<b>mano d'opera € 1.047,02 pari al 99,99%</b>				
3	25.A15.B15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. vol effett. motoc.	m <sup>3</sup> /km	55,97	5,95	333,02
		<b>mano d'opera € 235,08 pari al 70,59%</b>				
4	25.A15.B15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. volume effettivo	m <sup>3</sup> /km	55,97	3,99	223,32
		<b>mano d'opera € 157,64 pari al 70,59%</b>				
5	25.A15.B15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. banco motocarro	m <sup>3</sup> /km	55,97	2,39	133,77
		<b>mano d'opera € 94,43 pari al 70,59%</b>				
6	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904	m <sup>3</sup>	55,97	37,95	2.124,06
7	25.A66.C10.050	Posa teli PVC, gomma sp. 5 mm con colla incl. sald. giunti	m <sup>2</sup>	550,00	20,45	11.247,50
		<b>mano d'opera € 9.776,33 pari al 86,92%</b>				
8	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	10,00	5,85	58,50
		<b>mano d'opera € 51,89 pari al 88,70%</b>				
9	NP01	Rimozione di pavimento in materiale plastico	m <sup>2</sup>	550,00	6,57	3.613,50
		<b>mano d'opera € 3.609,16 pari al 99,88%</b>				
10	NP02	Preparazione del sottofondo di posa della pavimentazione vinilica	m <sup>2</sup>	550,00	11,85	6.517,50
		<b>mano d'opera € 5.129,27 pari al 78,70%</b>				
11	NP03	Pavimento in linoleum per scuola materna classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa	m <sup>2</sup>	500,00	29,10	14.550,00
12	NP04	Pavimento antiscivolo in gomma a bolle classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa eu	m <sup>2</sup>	50,00	29,10	1.455,00
13	NP05	Fornitura e posa in opera di controsoffitto fonoassorbente reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o	m <sup>2</sup>	250,00	121,08	30.270,00

CALCOLO INCIDENZA MANO D'OPERA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
14	NP06	<b>mano d'opera € 17.934,97 pari al 59,25%</b> Fornitura e posa in opera di pareti manovrabili Classe di reazione al fuoco 1 secondo norma italiana  <b>mano d'opera € 1.321,39 pari al 7,93%</b> <b>TOTALE LAVORI A MISURA</b>	m²	34,65	480,90	16.663,19  <b>93.521,48</b>
15	NP07	<b>LAVORI A CORPO</b> Fornitura e posa in opera di nuovo attacco motopompa  <b>mano d'opera € 249,95 pari al 28,60%</b>	corpo	1,0000	873,95	873,95
16	NP08	Revisione dell'impianto idrico antincendio esistente  <b>mano d'opera € 6.484,83 pari al 75,81%</b>	corpo	1,0000	8.554,06	8.554,06
17	NP09	Opere murarie per chiusura vani idranti UNI45 e collegamento a naspi UNI25  <b>mano d'opera € 662,80 pari al 65,99%</b>	corpo	9,0000	111,60	1.004,40
18	NP10	Realizzazione di allaccio idrico antincendio  <b>mano d'opera € 1.157,87 pari al 43,27%</b>	corpo	1,0000	2.675,92	2.675,92
19	NP11	Smontaggio e smaltimento idrante UNI45  <b>mano d'opera € 607,90 pari al 57,46%</b>	corpo	9,0000	117,55	1.057,95
20	NP12	Fornitura e posa in opera di naspo UNI25 con manichetta lunghezza 30 mt  <b>mano d'opera € 155,51 pari al 3,90%</b>	cad	9,00	443,04	3.987,36
21	NP13	Modifica recinzione per alloggiamento attacco motopompa  <b>mano d'opera € 305,16 pari al 100,00%</b> <b>TOTALE LAVORI A CORPO</b>	corpo	1,0000	305,16	305,16  <b>18.458,80</b>
22	PR.C22.105.030	<b>PROVVISTE</b> Cartelli segnaletici presidi antincendio  <b>TOTALE PROVVISTE</b>	cad	10,00	5,06	50,60  <b>50,60</b>

CALCOLO INCIDENZA MANO D'OPERA

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b> mano d'opera € 54.248,23 pari al 48,42%				<b>112.030,88</b>



Stampa professionale: DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA**  
**Settore Progettazione Impianti e Strutture**

**LAVORI**

**Scuola IC MOLASSANA**  
**SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA – PRIMARIA SANTULLO – SEC I° MOLASSANA EX**  
**D'AZEGLIO**  
**Via San felice, 19**  
**ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE**  
**ANTINCENDIO**  
**II LOTTO**

**COMPUTO PER CATEGORIE OMOGENEE DI LAVORO**



**IL PROGETTISTA**

Genova, Agosto 2021.,

COMPUTO PER CATEGORIE OMOGENEE DI LAVORO Categorie SOA DPR 207/2010

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>OG1-Edifici civili e industriali</b>				
1	NP01	Rimozione di pavimento in materiale plastico	m <sup>2</sup>	550,00	6,57	3.613,50
2	25.A05.D10.010	Demolizione controsoffitti in canniccio, cartongesso ecc	m <sup>2</sup>	250,00	21,14	5.285,00
3	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio	m <sup>2</sup>	34,65	30,22	1.047,12
4	25.A15.B15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. vol effett. motoc.	m <sup>3</sup> /km	55,97	5,95	333,02
5	25.A15.B15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. volume effettivo	m <sup>3</sup> /km	55,97	3,99	223,32
6	25.A15.B15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. banco motocarro	m <sup>3</sup> /km	55,97	2,39	133,77
7	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904	m <sup>3</sup>	55,97	37,95	2.124,06
8	NP02	Preparazione del sottofondo di posa della pavimentazione vinilica	m <sup>2</sup>	550,00	11,85	6.517,50
9	NP03	Pavimento in linoleum per scuola materna classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa	m <sup>2</sup>	500,00	29,10	14.550,00
10	NP04	Pavimento antiscivolo in gomma a bolle classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa eu	m <sup>2</sup>	50,00	29,10	1.455,00
11	25.A66.C10.050	Posa teli PVC, gomma sp. 5 mm con colla incl. sald. giunti	m <sup>2</sup>	550,00	20,45	11.247,50
12	NP05	Fornitura e posa in opera di controsoffitto fonoassorbente reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o	m <sup>2</sup>	250,00	121,08	30.270,00
13	NP06	Fornitura e posa in opera di pareti manovrabili Classe di reazione al fuoco 1 secondo norma italiana	m <sup>2</sup>	34,65	480,90	16.663,19
14	NP13	Modifica recinzione per alloggiamento attacco motopompa	corpo	1,0000	305,16	305,16

COMPUTO PER CATEGORIE OMOGENEE DI LAVORO Categorie SOA DPR 207/2010

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		<b>TOTALE OG1-Edifici civili e industriali</b> TOTALE mano d'opera € 44.877,48 pari al 47,86%				<b>93.768,14</b>
		<b>OS3-Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie</b>				
15	NP08	Revisione dell'impianto idrico antincendio esistente	corpo	1,0000	8.554,06	8.554,06
16	NP10	Realizzazione di allaccio idrico antincendio	corpo	1,0000	2.675,92	2.675,92
17	NP07	Fornitura e posa in opera di nuovo attacco motopompa	corpo	1,0000	873,95	873,95
18	NP11	Smontaggio e smaltimento idrante UNI45	corpo	9,0000	117,55	1.057,95
19	NP09	Opere murarie per chiusura vani idranti UNI45 e collegamento a naspi UNI25	corpo	9,0000	111,60	1.004,40
20	NP12	Fornitura e posa in opera di naspo UNI25 con manichetta lunghezza 30 mt	cad	9,00	443,04	3.987,36
21	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	10,00	5,85	58,50
22	PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio	cad	10,00	5,06	50,60
		<b>TOTALE OS3-Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie</b> TOTALE mano d'opera € 9.370,75 pari al 51,31%				<b>18.262,74</b>
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>112.030,88</b>

DOTT. ING.  
GIULIANO  
BOERO  
N° 7164





**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA**  
**Settore Progettazione Impianti e Strutture**

**LAVORI**

**Scuola IC MOLASSANA  
SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA – PRIMARIA SANTULLO – SEC I° MOLASSANA EX  
D'AZEGLIO  
Via San felice, 19  
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE  
ANTINCENDIO  
II LOTTO**

**ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI**

**IL PROGETTISTA**

Genova, Agosto 2021

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A05.D10.010	Demolizione di controsoffitti, compresa la rimozione delle orditure di sostegno, in cartongesso, in pannelli modulari di fibrogesso e simili, in doghe metalliche, in canniccio.  ( ventuno/14)  <b>mano d'opera € 21,07 pari al 99,66%</b> <b>sicurezza pari a € 0,85</b>	m <sup>2</sup>	21,14
25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m <sup>2</sup>  (trenta/22)  <b>mano d'opera € 30,22 pari al 99,99%</b> <b>sicurezza pari a € 1,16</b>	m <sup>2</sup>	30,22
25.A15.B15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.  (cinque/95)  <b>mano d'opera € 4,20 pari al 70,59%</b> <b>sicurezza pari a € 0,20</b>	m <sup>3</sup> /km	5,95
25.A15.B15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.  (tre/99)  <b>mano d'opera € 2,82 pari al 70,59%</b> <b>sicurezza pari a € 0,14</b>	m <sup>3</sup> /km	3,99
25.A15.B15.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.  (due/39)  <b>mano d'opera € 1,69 pari al 70,59%</b> <b>sicurezza pari a € 0,08</b>	m <sup>3</sup> /km	2,39
25.A15.G10.010	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904  (trentasette/95)	m <sup>3</sup>	37,95
25.A66.C10.050	Solo posa in opera di pavimento in teli di linoleum, PVC, gomma, gomma impronta a bolli, dello spessore fino a 5 mm eseguita con apposito collante, inclusa saldatura giunti.  (venti/45)  <b>mano d'opera € 17,78 pari al 86,92%</b> <b>sicurezza pari a € 0,70</b>	m <sup>2</sup>	20,45
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere		

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(cinque/85)  <b>mano d'opera € 5,19 pari al 88,70%</b> <b>sicurezza pari a € 0,27</b>	cad	5,85
NP01	Rimozione di pavimento in materiale plastico, vinilico o in gomma di qualsiasi natura e pezzatura, incollato su sottofondo cementizio o su preesistenti pavimenti, compreso pulizia del sottofondo con passaggio di smerigliatrice e quant'altro per dare l'opera finita a regola d'arte		
	(sei/57)  <b>mano d'opera € 6,56 pari al 99,88%</b> <b>sicurezza pari a € 0,36</b>	m <sup>2</sup>	6,57
NP02	Preparazione del sottofondo di posa della pavimentazione vinilica mediante l'apposizione di una mano di cemento plastico autolivellante e passaggio di smerigliatrice il tutto per dare compresa forniture e posa di idoneo prodotto autolivellante e quant'altro per dare l'opera finita a regola d'arte		
	(undici/85)  <b>mano d'opera € 9,33 pari al 78,70%</b> <b>sicurezza pari a € 0,48</b>	m <sup>2</sup>	11,85
NP03	Fornitura di pavimento in teli di linoleum con marchio CE, a colori a scelta della DL, superficie superiore protetta con adeguato trattamento, per ambienti a traffico intenso secondo norma EN 685 classe 23-43 (centri commerciali, scuola, uffici, ospedali, industrie, ecc.), fornito in rotoli, posto in opera con idoneo collante a base di resine, compresa la preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo con malta autolivellante, tagli, sfridi e la pulitura finale. La pavimentazione dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche: - comportamento al fuoco secondo normativa vigente classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa europea; - appoggiato su supporto incombustibile A1fl o A2fl; - sicurezza antisdrucchiolo minima gruppo R9; - resistenza allo scivolamento DS>=0,30 secondo la norma EN 13893; - coefficiente di assorbimento acustico 4dB secondo la normativa vigente; - impronta residua circa 0,08 mm secondo la normativa vigente. I materiali devono essere compatibili con la destinazione dell'edificio ad uso scolastico, non contenenti sostanze tossiche/nocive alla salute.		
	(ventinove/10)	m <sup>2</sup>	29,10
NP04	Pavimento antiscivolo in gomma a bolle colore nero provvisto di Certificazione per Reazione al fuoco Bfl-S1		
	(ventinove/10)	m <sup>2</sup>	29,10
NP05	Fornitura e posa in opera di controsoffitto orizzontale, ispezionabile e fonoassorbente, costituito da pannelli rigidi minerali delle dimensioni di 60x60 cm con finitura superficiale verniciata, fonoassorbente, nell'aspetto a scelta della D.L., posati su struttura portante e trasversale costituita da profili a T rovescio con maglia di idonee dimensioni, pendinature rigide regolabili in altezza, molle e cornici perimetrali ad L o doppia L. Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato e preverniciati quelli eventualmente in vista. Il controsoffitto dovrà soddisfare la caratteristica di reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o classe A1 secondo norma europea EN 13501-1. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa in opera di tutti i profili metallici, le incassature dei corpi illuminanti, il taglio, lo sfrido anche dovuto ad irregolarità dei vani e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.		
	(cento ventuno/08)  <b>mano d'opera € 71,74 pari al 59,25%</b> <b>sicurezza pari a € 3,64</b>	m <sup>2</sup>	121,08

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP06	<p>Fornitura e posa in opera di pareti manovrabili insonorizzate costituite da elementi indipendenti, azionabili singolarmente, con scorrimento lungo le guide a soffitto con sistemi mono e bicarrello, senza guide a pavimento. Guide di scorrimento in alluminio, lega EN – AW 6005 T6, anodizzata spessore 20 micron. Indice di isolamento acustico da RW=35 db a RW=58 db. Classe di reazione al fuoco 1 secondo norma italiana.  Finiture superficiali in laminato CPL nei colori decisi dalla DL.</p> <p>(quattrocentottanta/90)</p> <p><b>mano d'opera € 38,14 pari al 7,93%</b>  <b>sicurezza pari a € 1,82</b></p>	m²	480,90
NP07	<p>Fornitura di attacco per motopompe UNI 70 completo di saracinesca, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza attacco UNI 70 con girello e valvola di intercettazione: tipo orizzontale; compresa fornitura e posa di tubo di acciaio mannessman EN10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, comprese le curve e raccordi, l'eventuale staffaggio, fornitura e posa di valvole di intercettazione, compreso il trattamento protettivo delle giunte e delle saldature. Per linee di distribuzione. Del diametro di: 50 mm; compreso fornitura e posa di cassetta in lamiera preverniciata per esterno con vetro safe crash</p> <p>(ottocentotrentatré/95)</p> <p><b>mano d'opera € 249,95 pari al 28,60%</b>  <b>sicurezza pari a € 13,98</b></p>	corpo	873,95
NP08	<p>L'intervento dovrà includere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intercettazione e chiusura dell'attuale tubazione di alimentazione idrica proveniente da salita Cotella;</li> <li>- intercettazione ed esclusione dei tratti di tubazione che collegano all'attacco VVF posto al piano terra nei pressi della centrale termica;</li> <li>- rimozione due attacchi VVF esistenti;</li> <li>- verifica di funzionalità e revisione generale delle valvole presenti sull'impianto, con eliminazione nel caso di malfunzionamento;</li> <li>- raschiatura e carteggiatura delle porzioni di tubazioni ossidate e successiva verniciatura con doppia mano di antiruggine ed una mano di smalto rosso;</li> <li>- fornitura e posa di manometro.</li> </ul> <p>Sono comprese: tutte le forniture secondo le effettive necessità dell'intervento, la posa, i trasporti all'interno e all'esterno del cantiere, il trasporto a discarica del materiale rimosso, le eventuali spese di smaltimento, le eventuali opere murarie, le opere provvisorie e tutto il necessario a dare l'opera finita e conforme al progetto. L'opera dovrà essere ingegnerizzata e collaudata secondo le normative vigenti (anche da tecnico iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'art. 16 del decreto legislativo 8/3/2006 n.139, qualora necessario), completa di tutte le certificazioni di prodotto e d'impianto necessarie per l'intervento specifico e per l'ottenimento della SCIA antincendio. Dovrà altresì essere predisposto e/o compilato il libretto di manutenzione, eventualmente richiesto dalla normativa registrandovi dettagliatamente l'intervento eseguito.</p> <p>(ottomilacinquecentocinquantaquattro/06)</p> <p><b>mano d'opera € 6.484,83 pari al 75,81%</b>  <b>sicurezza pari a € 349,44</b></p>	corpo	8.554,06
NP09	<p>Opere murarie per chiusura vani idranti UNI45 e collegamento a naspi UNI25</p> <p>(centoundici/60)</p> <p><b>mano d'opera € 73,64 pari al 65,99%</b>  <b>sicurezza pari a € 3,64</b></p>	corpo	111,60
NP10	<p>Realizzazione di allaccio idrico antincendio, comprendente la fornitura e posa in opera di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valvola a saracinesca DN50</li> <li>- contatore volumetrico per acqua fredda DN50</li> <li>- valvola di ritegno DN50</li> <li>- filtro a Y DN50 con by-pass</li> <li>- riduttore di pressione DN50</li> <li>- pressostato</li> <li>- cablaggi per il rimando dell'allarme pressostato in luogo presidiato</li> <li>- manometro</li> </ul>		

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP11	(duemilaseicentosestantacinque/92)  <b>mano d'opera € 1.157,87 pari al 43,27%</b> <b>sicurezza pari a € 58,24</b>  Rimozione di cassette anticendio contenenti idrante anticendio, accatastamento in cantiere e trasporto in discarica del materiale. Il titolo comprende tutti gli oneri compresi quelli di discarica per lo smaltimento di tutti i componenti.	corpo	2.675,92
NP12	(centodiciassette/55)  <b>mano d'opera € 67,54 pari al 57,46%</b> <b>sicurezza pari a € 3,64</b>  Fornitura e posa in opera di naspo, completo di cassetta, ruota per avvolgimento manichetta, manichetta lunghezza 30m., lancia a getto frazionabile, valvola intercettazione, raccordi ed accessori, per posa a parete	corpo	117,55
NP13	(quattrocentoquarantatre/04)  <b>mano d'opera € 17,28 pari al 3,90%</b> <b>sicurezza pari a € 0,91</b>  Modifica recinzione per alloggiamento attacco motopompa	cad	443,04
PR.C22.I05.030	(trecentocinque/16)  <b>mano d'opera € 305,16 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 14,56</b>  Segnaletica di sicurezza Cartelli segnaletici presidi anticendio dim. 25 x 25 , 25 x31 in lamiera di alluminio spessore mm. 0,7 verniciata fondo rosso.	corpo	305,16
	(cinque/06)	cad	5,06





**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA**  
**Settore Progettazione Impianti e Strutture**

**LAVORI**

**IC MOLASSANA**  
**SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA – PRIMARIA SANTULLO – SEC I° MOLASSANA EX**  
**D'AZEGLIO**  
**Via San felice, 19 - Genova**  
**ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE**  
**ANTINCENDIO**  
**II LOTTO**

**ANALISI PREZZI**

**IL PROGETTISTA**

Professional stamp of the designer: DOTT. ING. GIULIANO BOERO, N° 7164, GENOVA. The stamp is circular and contains the text "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA". A handwritten signature is written over the stamp.

Genova, Agosto 2021

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo								
NP01	Rimozione di pavimento in materiale plastico, vinilico o in gomma di qualsiasi natura e pezzatura, incollato su sottofondo cementizio o su preesistenti pavimenti, compreso pulizia del sottofondo con passaggio di smerigliatrice e quant'altro per dare l'opera finita a regola d'arte  (sei/57)  <b>mano d'opera € 6,56 pari al 99,88% sicurezza pari a € 0,36</b>	m <sup>2</sup>									6,57
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	0,10000	3,46	100	3,46	1,82	0,18		
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	31,07	0,10000	3,11	100	3,11	1,82	0,18		
NP02	Preparazione del sottofondo di posa della pavimentazione vinilica mediante l'apposizione di una mano di cemento plastico autolivellante e passaggio di smerigliatrice il tutto per dare compresa forniture e posa di idoneo prodotto autolivellante e quant'altro per dare l'opera finita a regola d'arte  (undici/85)  <b>mano d'opera € 9,33 pari al 78,70% sicurezza pari a € 0,48</b>	m <sup>2</sup>									11,85
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note	
mercato	malta autolivellante	mq	2,00	1,26500	2,53	0					
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	37,19	0,13000	4,83	100	4,83	1,82	0,24		
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	0,13000	4,49	100	4,49	1,82	0,24		
NP03	Fornitura di pavimento in teli di linoleum con marchio CE, a colori a scelta della DL, superficie superiore protetta con adeguato trattamento, per ambienti a traffico intenso secondo norma EN 685 classe 23-43 (centri commerciali, scuola, uffici, ospedali, industrie, ecc.), fornito in rotoli, posto in opera con idoneo collante a base di resine, compresa la preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo con malta autolivellante, tagli, sfridi e la pulitura finale. La pavimentazione dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche: - comportamento al fuoco secondo normativa vigente classe 1 secondo normativa italiana, classe Bfl-s1 secondo normativa europea; - appoggiato su supporto incombustibile A1fl o A2fl; - sicurezza antisdrucciolo minima gruppo R9; - resistenza allo scivolamento DS>=0,30 secondo la norma EN 13893; - coefficiente di assorbimento acustico 4dB secondo la normativa vigente; - impronta residua circa 0,08 mm secondo la normativa vigente. I materiali devono essere compatibili con la destinazione dell'edificio ad uso scolastico, non contenenti sostanze tossiche/nocive alla salute.  (ventinove/10)	m <sup>2</sup>									29,10
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note	
mercato	Pavimento in linoleum		23,00	1,26500	29,10	0					
NP04	Pavimento antiscivolo in gomma a bolle colore nero provvisto di Certificazione per Reazione al fuoco Bfl-S1  (ventinove/10)	m <sup>2</sup>									29,10
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note	

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
mercato	Pavimento a rotoli in gomma a bolle colore nero, classe CFL-s1 secondo norma europea EN 13501-1	mq	23,00	1,26500	29,10	0				
NP05	Fornitura e posa in opera di controsoffitto orizzontale, ispezionabile e fonoassorbente, costituito da pannelli rigidi minerali delle dimensioni di 60x60 cm con finitura superficiale verniciata, fonoassorbente, nell'aspetto a scelta della D.L., posati su struttura portante e trasversale costituita da profili a T rovescio con maglia di idonee dimensioni, pendinature rigide regolabili in altezza, molle e cornici perimetrali ad L o doppia L. Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato e preverniciati quelli eventualmente in vista. Il controsoffitto dovrà soddisfare la caratteristica di reazione al fuoco classe 0 secondo norma italiana o classe A1 secondo norma europea EN 13501-1. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa in opera di tutti i profili metallici, le incassature dei corpi illuminanti, il taglio, lo sbrido anche dovuto ad irregolarità dei vani e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.  (cento ventuno/08)							m <sup>2</sup>	121,08	
<p><b>mano d'opera € 71,74 pari al 59,25%</b> <b>sicurezza pari a € 3,64</b></p>										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
mercato	Controsoffitto fonoassorbente	mq	36,00	1,26500	45,54	0				
mercato	Accessori necessari montaggio	al corp o	3,00	1,26500	3,80	0				
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	37,19	1,00000	37,19	100	37,19	1,82	1,82	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	1,00000	34,55	100	34,55	1,82	1,82	
NP06	Fornitura e posa in opera di pareti manovrabili insonorizzate costituite da elementi indipendenti, azionabili singolarmente, con scorrimento lungo le guide a soffitto con sistemi mono e bicarrello, senza guide a pavimento. Guide di scorrimento in alluminio, lega EN – AW 6005 T6, anodizzata spessore 20 micron. Indice di isolamento acustico da RW=35 db a RW=58 db. Classe di reazione al fuoco 1 secondo norma italiana. Finiture superficiali in laminato CPL nei colori decisi dalla DL.  (quattrocentottanta/90)							m <sup>2</sup>	480,90	
<p><b>mano d'opera € 38,14 pari al 7,93%</b> <b>sicurezza pari a € 1,82</b></p>										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
mercato	parete manovrabile		350,00	1,26500	442,75	0				
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	39,10	0,50000	19,55	100	19,55	1,82	0,91	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	37,19	0,50000	18,60	100	18,60	1,82	0,91	
NP07	Fornitura di attacco per motopompe UNI 70 completo di saracinesca, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza attacco UNI 70 con girello e valvola di intercettazione: tipo orizzontale; compresa fornitura e posa di tubo di acciaio mannessman EN10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, comprese le curve e raccordi, l'eventuale staffaggio, fornitura e posa di valvole di intercettazione, compreso il trattamento protettivo delle giunte e delle saldature. Per linee di distribuzione. Del diametro di: 50 mm; compreso fornitura e posa di cassetta in lamiera preverniciata per esterno con vetro safe crash  (ottocentotrentatré/95)							corpo	873,95	
<p><b>mano d'opera € 249,95 pari al 28,60%</b> <b>sicurezza pari a € 13,98</b></p>										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note



ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
PR.C24.C10.005	Fornitura di attacco per cad 365,59 1,00000 365,59 0 motopompe, UNI 70, tipo orizzontale									
60.M05.A25.010	Sola manodopera per cad 125,89 1,00000 125,89 100 125,89 7,28 7,28 formazione di attacco motopompa									
40.A10.B10.040	Tubo acciaio mannessman m 51,70 5,00000 258,50 48 124,05 1,34 6,70 liscio ø 50 mm									
mercato	cassetta per attacco compreso cad 98,00 1,26500 123,97 0 vetro safe crash									
NP08	L'intervento dovrà includere: - intercettazione e chiusura dell'attuale tubazione di alimentazione idrica proveniente da salita Cotella; - intercettazione ed esclusione dei tratti di tubazione che collegano all'attacco VVF posto al piano terra nei pressi della centrale termica; - rimozione due attacchi VVF esistenti; - verifica di funzionalità e revisione generale delle valvole presenti sull'impianto, con eliminazione nel caso di malfunzionamento; - raschiatura e carteggiatura delle porzioni di tubazioni ossidate e successiva verniciatura con doppia mano di antiruggine ed una mano di smalto rosso; - fornitura e posa di manometro. Sono comprese: tutte le forniture secondo le effettive necessità dell'intervento, la posa, i trasporti all'interno e all'esterno del cantiere, il trasporto a discarica del materiale rimosso, le eventuali spese di smaltimento, le eventuali opere murarie, le opere provvisorie e tutto il necessario a dare l'opera finita e conforme al progetto. L'opera dovrà essere ingegnerizzata e collaudata secondo le normative vigenti (anche da tecnico iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'art. 16 del decreto legislativo 8/3/2006 n.139, qualora necessario), completa di tutte le certificazioni di prodotto e d'impianto necessarie per l'intervento specifico e per l'ottenimento della SCIA antincendio. Dovrà altresì essere predisposto e/o compilato il libretto di manutenzione, eventualmente richiesto dalla normativa registrandovi dettagliatamente l'intervento eseguito.  (ottomilacinquecentocinquantaquattro/06)								corpo	8.554,06
	<b>mano d'opera € 6.484,83 pari al 75,81%</b> <b>sicurezza pari a € 349,44</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
	Accessori, materiali e minuteria vari		1.500,00	1,00000	1.500,00	0				
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,94	96,00000	3.354,24	100	3.354,24	1,82	174,72	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	96,00000	3.130,56	100	3.130,56	1,82	174,72	
mercato	Antiruggine	kg	5,00	18,97500	94,88	0				
mercato	Smalto rosso	kg	12,50	37,95000	474,38	0				
NP09	Opere murarie per chiusura vani idranti UNI45 e collegamento a naspi UNI25  (centoundici/60)								corpo	111,60
	<b>mano d'opera € 73,64 pari al 65,99%</b> <b>sicurezza pari a € 3,64</b>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
mercato	materiali		30,00	1,26500	37,95	0				
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	39,10	1,00000	39,10	100	39,10	1,82	1,82	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	1,00000	34,55	100	34,55	1,82	1,82	

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo								
NP10	Realizzazione di allaccio idrico antincendio, comprendente la fornitura e posa in opera di: - valvola a saracinesca DN50 - contatore volumetrico per acqua fredda DN50 - valvola di ritegno DN50 - filtro a Y DN50 con by-pass - riduttore di pressione DN50 - pressostato - cablaggi per il rimando dell'allarme pressostato in luogo presidiato - manometro  (duemilaseicentoseptantacinque/92)	corpo									2.675,92
<p><b>mano d'opera € 1.157,87 pari al 43,27%</b> <b>sicurezza pari a € 58,24</b></p>											
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note	
	Materiali e accessori		1.200,00	1,26500	1.518,00	0					
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,43	16,00000	598,88	100	598,88	1,82	29,12		
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,94	16,00000	559,04	100	559,04	1,82	29,12		
NP11	Rimozione di cassette anticendio contenenti idrante antincendio, accatastamento in cantiere e trasporto in discarica del materiale. Il titolo comprende tutti gli oneri compresi quelli di discarica per lo smaltimento di tutti i componenti.  (centodiciassette/55)	corpo								117,55	
<p><b>mano d'opera € 67,54 pari al 57,46%</b> <b>sicurezza pari a € 3,64</b></p>											
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note	
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,94	1,00000	34,94	100	34,94	1,82	1,82		
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	1,00000	32,61	100	32,61	1,82	1,82		
	oneri di trasporto e smaltiment	cad	50,00	1,00000	50,00	0					
NP12	Fornitura e posa in opera di naspo, completo di cassetta, ruota per avvolgimento manichetta, manichetta lunghezza 30m., lancia a getto frazionabile, valvola intercettazione, raccordi ed accessori, per posa a parete  (quattrocentoquarantatre/04)	cad								443,04	
<p><b>mano d'opera € 17,28 pari al 3,90%</b> <b>sicurezza pari a € 0,91</b></p>											
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note	
mercato	Naspo DN25 completo		330,00	1,26500	417,45	0					
60.M05.A35.010	Sola posa in opera di naspo fisso o orientabile	cad	19,27	1,00000	19,27	90	17,26	0,91	0,91		
mercato	Grappe, chiodi, zanche ecc in acciaio zincato	kg	5,00	1,26500	6,32	0					
NP13	Modifica recinzione per alloggiamento attacco motopompa  (trecentocinque/16)	corpo								305,16	

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
<b>mano d'opera € 305,16 pari al 100,00%</b> <b>sicurezza pari a € 14,56</b>										
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	39,10	4,00000	156,40	100	156,40	1,82	7,28	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	37,19	4,00000	148,76	100	148,76	1,82	7,28	

DOTT. ING.  
GIULIANO  
BOERO  
N° 7164



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI**  
**Settore Progettazione Strutture Impianti**

**SCUOLA IC MOLASSANA**

Via San Felice, 19 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO  
DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – II LOTTO**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**

AGOSTO 2021

**studio di ingegneria**  
**dott. ing. Giuliano Boero**

Via XII Ottobre, 12/P - Genova  
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441  
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





## INDICE

<b>1. GENERALITÀ</b>	<b>4</b>
1.1 FINALITA' DEL PIANO	4
1.2 METODOLOGIE	4
1.2.1 Conduzione	4
1.2.1.1 Vigilanza	4
1.2.1.2 Ispezione	5
1.2.1.3 Manutenzione	5
1.2.2 Tempi di attuazione degli interventi	6
1.2.3 Progettazione degli interventi	6
1.2.4 Documentazione tecnica	7
1.2.5 Opere interessate dal piano di manutenzione	7
1.2.6 Sottosistemi interessati dalla manutenzione	7
1.2.7 Prescrizioni per la conduzione e manutenzione	7
1.3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO	8
1.4 RACCOMANDAZIONI	9
1.4.1 Responsabile della manutenzione	9
1.4.2 Tenuta del giornale di manutenzione	9
1.4.3 Riparazioni	9
1.4.4 Modifiche	9
1.4.5 Controlli e registrazioni	9
<b>2. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO</b>	<b>10</b>
2.1 MANUALE D'USO	10
2.1.1 Premessa	10
2.1.2 Collocazione nell'intervento	10
2.1.3 Rappresentazione grafica	10
2.1.3.1 Documenti	10
2.1.3.2 Elaborati grafici	10
2.1.4 Descrizione dell'impianto idrico antincendio	10
2.1.5 Modalità d'uso dell'impianto antincendio	11
2.2 MANUALE DI MANUTENZIONE	11
2.2.1 Collocazione, rappresentazione grafica e descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo	11
2.2.2 Livello minimo delle prestazioni	11
2.2.3 Anomalie riscontrabili	11
2.2.4 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente	11
2.2.5 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato	12
2.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI	12
2.3.1 Definizione delle tempistiche di intervento	12
2.3.2 Operazioni connesse alle visite periodiche	12
2.3.2.1 Operazioni preliminari	12
2.3.2.2 Operazioni settimanali di sorveglianza	12
2.3.2.3 Operazioni semestrali	13
2.3.2.4 Operazioni annuali	14
2.3.2.5 Operazioni quinquennali	14
2.3.3 Presa in carico dell'impianto e documenti da richiedere al committente	14



2.3.3.1	Documentazione indicativa che l'azienda di manutenzione deve mettere a disposizione del committente a conferma della corretta esecuzione dei lavori	15
2.3.3.2	Attrezzature presenti sul mercato in grado di agevolare le operazioni di manutenzione	15
2.3.4	<i>Registro dei controlli</i>	16
2.4	SCHEDA DI CONTROLLO	17

## 1. GENERALITÀ

### 1.1 FINALITÀ DEL PIANO

Il presente documento dovrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la costruzione, in modo che al termine dei lavori, allorché prenderanno in consegna l'opera finita, i responsabili dell'esercizio abbiano a disposizione:

- per l'attività di **conduzione**, un manuale d'uso perfettamente corrispondente a quanto realizzato, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione, della documentazione tecnica e dei libretti d'uso e manutenzione di tutti i sistemi, i componenti e materiali impiegati, oltre che dell'elenco dei ricambi consigliati;
- per l'attività di **vigilanza**, l'elenco dettagliato delle anomalie riscontrabili;
- per l'attività di **ispezione**, l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle **modalità** e delle **scadenze**;
- per l'attività di **manutenzione**, l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

Si evidenzia l'importanza, per l'opera in oggetto, dello studio e dell'organizzazione del servizio di conduzione e manutenzione; i principali vantaggi di una corretta ed efficace organizzazione sono essenzialmente:

- quello di consentire un'alta affidabilità delle opere, prevedendo e quindi riducendo i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disagi nella fase di esercizio;
- quello di gestire l'opera durante tutto il suo ciclo di vita con ridotti costi e comunque con un favorevole rapporto fra costi e benefici, in quanto è noto che gli interventi in emergenza, oltre ad presentare maggiori possibilità di rischio, sono onerosi;
- quello di consentire una pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione del complesso, in virtù di valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni del complesso edilizio.

### 1.2 METODOLOGIE

#### 1.2.1 Conduzione

Il servizio di conduzione dovrà essere strettamente collegato al servizio di manutenzione.

Esso curerà anche l'approvvigionamento dei materiali necessari e segnalerà tempestivamente, all'Ufficio da cui dipende, l'esaurimento delle scorte.

##### 1.2.1.1 Vigilanza

La vigilanza dovrà essere permanente, dovrà accertare ogni fatto nuovo e l'insorgere di anomalie, e dovrà immediatamente segnalare tali fatti all'Ufficio da cui dipende.

L'Ufficio, dietro la segnalazione di cui sopra, disporrà una ispezione adeguata all'importanza dell'anomalia segnalata.

Ispezioni o controlli straordinari dovranno essere altresì disposti per quei manufatti che dovessero essere stati interessati da incendi, alluvioni, piene, sismi o altri eventi eccezionali.

La documentazione delle operazioni di cui sopra dovrà essere allegata al manuale di manutenzione.

### **1.2.1.2 Ispezione**

L'Ente proprietario deve predisporre un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione dell'opera.

La frequenza delle ispezioni deve essere effettuata con le scadenze previste, oltre che in relazione alle risultanze della vigilanza.

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica.

A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato dell'opera.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali accorgimenti per evitare danneggiamenti alla pubblica o privata incolumità.

### **1.2.1.3 Manutenzione**

Le norme UNI 8364 classificano le operazioni di manutenzione in:

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

#### **1.2.1.3.1 Manutenzione ordinaria**

Per manutenzione ordinaria si intendono quelle operazioni, attuate in loco con strumenti ed attrezzi di uso corrente, che si limitano a riparazioni di lieve entità abissognevole, unicamente, di minuterie e che comportano l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste.

La manutenzione ordinaria è svolta attraverso le seguenti attività:

- *verifica*: per verifica si intende un'attività finalizzata alla corretta applicazione di tutte le indicazioni e modalità dettate dalla buona norma di manutenzione dei vari componenti edilizi.
- *pulizia*: per pulizia si intende un'azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze fuoriuscite o prodotte. L'operazione di pulizia comprende anche lo smaltimento delle suddette sostanze, da effettuarsi nei modi conformi alla legge;
- *sostituzione*: la sostituzione viene fatta in caso di non corretto funzionamento del componente o dopo un certo tempo di funzionamento dello stesso tramite smontaggio e rimontaggio di materiali di modesto valore economico ed utilizzando attrezzi e strumenti di uso corrente.

Tali operazioni sono alla base del servizio proposto e del calcolo delle risorse umane stimate necessarie con conseguente calcolo economico della gestione.



Le operazioni di manutenzione ordinaria saranno eseguite secondo le cadenze e le modalità indicate nelle schede di manutenzione relative ad ogni singolo componente o impianto, e riportate nel seguito del presente elaborato.

#### 1.2.1.3.2 Manutenzione straordinaria

Per manutenzione straordinaria si intendono gli interventi atti a ricondurre i componenti dell'opera nelle condizioni iniziali.

Rientrano in questa categoria:

- interventi non prevedibili inizialmente (degrado di componenti);
- interventi che, se pur prevedibili, per la esecuzione richiedono mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, gru, fuori servizio impiantistici, ecc.);
- interventi che comportano la sostituzione di elementi quando non sia possibile o conveniente la riparazione.

### 1.2.2 **Tempi di attuazione degli interventi**

Gli interventi manutentivi determinati da qualsiasi causa, data la necessità di ridurre al minimo la durata di un eventuale disservizio, dovranno essere eseguiti secondo le modalità seguenti, in funzione della gravità attribuita:

- emergenza (elevato indice di gravità): rischio per la salute o per la sicurezza, compromissione delle attività che si stanno svolgendo, interruzione del servizio, rischio di gravi danni. Inizio dell'intervento immediato.
- urgenza (indice medio di gravità): compromissione parziale delle attività che si stanno svolgendo, possibile interruzione del servizio, rischio di danni piuttosto gravi. Inizio dell'intervento entro tre giorni
- normale (basso indice di gravità): inconveniente secondario per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. Inizio dell'intervento entro 15 giorni.
- da programmare (indice molto basso di gravità): inconveniente minimo per le attività che si stanno svolgendo, funzionamento del servizio entro la soglia di accettabilità. E' possibile programmare l'inizio dell'intervento in relazione alle esigenze del momento.

L'intervento dovrà avere inizio come sopra specificato e, per i casi "emergenza" e "urgenza", proseguire ininterrottamente fino alla eliminazione del problema.

In ogni caso l'intervento dovrà essere organizzato in modo da ridurre al minimo il disagio per gli utenti.

La data e l'orario dell'intervento dovranno essere tempestivamente comunicati ai fruitori del servizio.

### 1.2.3 **Progettazione degli interventi**

Per interventi rilevanti, per interventi di adeguamento e ristrutturazione, e per tutti i casi soggetti all'applicazione della DM 37/08, si dovrà redigere un progetto completo che prenda in esame, sotto tutti gli aspetti, l'opera esistente ed il suo futuro assetto.

In particolare, in funzione delle caratteristiche dell'opera e dell'importanza dell'intervento, dovranno prendersi in considerazione e svilupparsi alcune o tutte le seguenti operazioni:

- rilievo completo dell'opera e confronto con la documentazione tecnica esistente;
- indagini sulle strutture e sugli impianti, sul loro stato e sulla loro idoneità in rapporto con le caratteristiche dei materiali interessati dalle opere;
- indagini sui materiali e sui componenti, mediante esami e prove;
- relazione tecnica che illustri la natura e l'opportunità delle scelte progettuali effettuate, le tecniche e le modalità esecutive da adottare, i materiali normali e speciali da impiegare;
- elaborati di calcolo estesi anche ad eventuali fasi transitorie dell'intervento, con particolare riferimento a:
- per le strutture, eventuali problemi di redistribuzione delle sollecitazioni e delle deformazioni;
- per gli impianti, eventuali problemi di inserimento delle parti nuove nei sistemi esistenti.

Ulteriori indagini e studi potranno rendersi necessari in relazione alle singole tipologie ed alle specifiche situazioni.

Al termine degli interventi, le opere eseguite dovranno essere collaudate e certificate secondo le modalità previste dalla normativa e dalla legislazione vigenti.

#### **1.2.4 Documentazione tecnica**

La proprietà deve avere conoscenza completa delle caratteristiche delle opere, supportata da adeguata documentazione tecnica, da istituire e conservare per ogni opera o per gruppi di opere.

Pertanto il progetto, la documentazione finale prevista nello Schema di contratto – Capitolato speciale d'appalto e i documenti di collaudo dovranno essere tenuti a disposizione presso la proprietà dell'opera.

Il tutto dovrà essere verificato in modo da identificare chiaramente ciò che sarà oggetto del servizio di manutenzione.

La documentazione dovrà essere completata con il giornale della manutenzione, su cui verrà registrata cronologicamente la storia della vita dell'immobile e degli impianti.

#### **1.2.5 Opere interessate dal piano di manutenzione**

Sono interessate dal piano di manutenzione tutte le parti costituenti l'opera, più avanti elencate.

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato l'apposito giornale di manutenzione, sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

#### **1.2.6 Sottosistemi interessati dalla manutenzione**

Il presente piano della manutenzione è relativo all'impianto antincendio.

#### **1.2.7 Prescrizioni per la conduzione e manutenzione**

Le modalità di conduzione e manutenzione di seguito riportate sono intese come minimali per l'esecuzione della conduzione e per i programmi dettagliati di manutenzione.

In esse non sono descritte le frequenze ed i contenuti di dettaglio degli interventi programmati.

Le frequenze con cui verranno attuati gli interventi saranno in funzione delle caratteristiche dei componenti oggetto di manutenzione.

Le attività di manutenzione ordinaria eseguite di norma con ispezioni e controlli, pulizie, sostituzioni, ecc. saranno quelle utili ad eliminare cause di possibili inconvenienti.

Per ciascun elemento particolare si dovrà attuare un programma dettagliato, coerente con le indicazioni generali sopra dette, con facoltà di introdurre scostamenti dalle operazioni qui proposte in relazione all'importanza dello specifico elemento, allo stato dei componenti alle loro caratteristiche costruttive, alle prospettive di vita dell'elemento e/o sistema esistente in modo da commisurare gli interventi alle finalità generali ed alla ottimizzazione del costo/beneficio.

### 1.3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Tutte le attività e/o operazioni oggetto del Piano di Manutenzione dovranno far riferimento alle prescrizioni di leggi e/o normative vigenti.

In particolare si dovrà far riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte dalle seguenti leggi, normative e/o raccomandazioni (comprese le successive modificazioni e varianti) di carattere generale:

- Nel 1998 il **D.P.R. 37 del 12/01/1998** (Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi) all'art. 5 prescriveva che "Gli enti e i privati responsabili di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi hanno l'obbligo di mantenere in stato di efficienza i sistemi, i dispositivi, le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di effettuare verifiche di controllo ed interventi di manutenzione ...".
- Oggi il vigente **D.P.R. 151/2011** all'art. 6, per le attività soggette ai controlli VV.F. non costituenti luogo di lavoro ai sensi del D. Lgs. 81/2008, segnala che "Gli enti e i privati ... hanno l'obbligo di mantenere in stato di efficienza i sistemi, i dispositivi, le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di effettuare verifiche di controllo ed interventi di manutenzione ... I controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione ... devono essere annotati in un apposito registro a cura dei responsabili dell'attività. Tale registro deve essere mantenuto aggiornato e reso disponibile ai fini dei controlli di competenza del Comando".
- Il **D. Lgs. 81/2008** all'art. 63, co. 1, prescrive che i luoghi di lavoro debbano essere conformi alle disposizioni dell'allegato IV. L'allegato IV, punto 4.1.3, specifica che "Nelle aziende o lavorazioni in cui esistono pericoli specifici di incendio: .... devono essere predisposti mezzi ed impianti di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati ... detti mezzi ed impianti devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto".

Sono richiamate inoltre tutte le leggi vigenti, decreti, regolamenti ed ordinanze emanate per le relative competenze dallo Stato, dalle Regioni, dalle Province, dagli Enti preposti e autorizzati che comunque possono interessare direttamente le operazioni di manutenzione.

Inoltre si farà riferimento, per i singoli componenti, alle norme specifiche.

## 1.4 RACCOMANDAZIONI

### 1.4.1 Responsabile della manutenzione

Il **datore di lavoro** è responsabile dell'attività di sorveglianza, controllo e manutenzione dei presidi antincendio. Tale responsabilità (che può essere penalmente rilevante in caso d'inottemperanza) permane anche in presenza dell'affidamento a ditta di manutenzione del servizio di controllo e verifica degli impianti.

Per le operazioni di controllo e manutenzione il datore di lavoro o la figura da lui eventualmente delegata devono necessariamente avvalersi di **personale competente**, dotata di conoscenze, esperienza e addestramento necessari a effettuare correttamente le operazioni previste.

### 1.4.2 Tenuta del giornale di manutenzione

Durante lo svolgimento delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato per ogni componente il "giornale di "manutenzione" sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

### 1.4.3 Riparazioni

In caso di danno dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino.

Di ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica sul giornale di manutenzione con l'identificazione delle cause del danno più probabili. Dove utile si allegnerà apposita documentazione fotografica.

### 1.4.4 Modifiche

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazioni adeguate ed in conformità degli aspetti tecnici, e sulla base di specifico progetto se soggette a tale obbligo. A seguito delle modifiche dovranno essere aggiornati i documenti tecnici.

### 1.4.5 Controlli e registrazioni

Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli o/e le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio.

Ogni intervento dovrà essere scrupolosamente riportato sul giornale di manutenzione. Il manuale manutenzione sarà continuamente aggiornato e dovrà contenere, oltre agli interventi effettuati, il tipo di intervento (ordinario, straordinario, di emergenza e/o richieste aggiuntive e/o modificative), il numero delle richieste, il nominativo del personale impiegato, ore e data d'inizio dell'intervento, i rilievi delle misurazioni, le anomalie ed i guasti riscontrati, l'ultimazione degli interventi.

Sarà inoltre apposto in calce al giornale di manutenzione e ad ultimazione degli interventi, la firma del diretto esecutore degli stessi.

## 2. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

### 2.1 MANUALE D'USO

#### 2.1.1 Premessa

Scopo del manuale d'uso è quello di permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione degli impianti meccanici con una gestione corretta che ne eviti il degrado anticipato.

A tal fine si evidenziano nel seguito gli elementi necessari per un corretto uso, tale da limitare quanto più possibile i danni derivanti da un uso improprio, permettere di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

#### 2.1.2 Collocazione nell'intervento

Il manuale d'uso fa riferimento all'impianto idrico antincendio realizzato nell'ambito dei lavori "adeguamento alle norme di prevenzione incendi" dell'edificio scolastico sito in **via S. Felice - 19, sede della scuola materna "Cà di Ventura", della scuola elementare "Santullo" e della scuola media "D'Azeglio" – SCUOLA IC MOLASSANA.**

#### 2.1.3 Rappresentazione grafica

Di seguito sono elencati gli elaborati del progetto esecutivo in cui sono raffigurati e descritti gli impianti meccanici in oggetto, nonché le caratteristiche prestazionali delle apparecchiature:

##### 2.1.3.1 Documenti

I documenti principali, per conoscere gli impianti meccanici, sono Relazione Tecnica e Disciplinare descrittivo e prestazionale.

##### 2.1.3.2 Elaborati grafici

Impianto idrico antincendio: IA\_E-01 piano terra  
IA\_E-02 piano primo  
IA\_E-03 piano secondo  
IA\_E-04 piano terzo  
IA\_E-04 schema assometrico e particolari costruttivi

#### 2.1.4 Descrizione dell'impianto idrico antincendio

L'intervento di progetto sull'impianto esistente consiste in:

- realizzazione di un nuovo allaccio che colleghi l'impianto esistente ad un ramo di acquedotto posto ad una quota altimetrica maggiore rispetto all'attuale allaccio (dotato di una pressione più elevata rispetto al ramo di acquedotto a cui attualmente è collegato l'impianto);
- sostituzione degli idranti UNI45 con idranti UNI25 a naspo, che richiedono un dimensionamento con portata minore rispetto agli attuali UNI45.

L'impianto di progetto è costituito da tubazioni in acciaio con alimentazione da acquedotto cittadino e terminali UNI25. E' presente un attacco motopompa su via San Felice.



## 2.1.5 Modalità d'uso dell'impianto antincendio

Le modalità d'uso dell'impianto antincendio devono essere eseguite in accordo con le istruzioni specificate nella documentazione tecnica dei sistemi, dei componenti e dei materiali impiegati.

Le apparecchiature e i componenti devono essere lasciati adeguatamente puliti dopo ogni intervento su di essi, prima che il sistema venga rimesso in servizio.

## 2.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

### 2.2.1 Collocazione, rappresentazione grafica e descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Per la collocazione nell'intervento dell'impianto antincendio e per la sua rappresentazione grafica si rimanda a quanto già riportato nel Manuale d'uso.

Per l'impianto in oggetto si ritiene che, ai fini della sola manutenzione ordinaria, sia necessaria la presenza saltuaria di 2 (due) persone.

### 2.2.2 Livello minimo delle prestazioni

Le prestazioni dell'impianto saranno definite specificatamente nei manuali d'uso forniti dalle Ditte costruttrici al termine dei lavori.

In particolare i livelli minimi di prestazione sono quelli riportati nella seguente tabella:

<b>argomento</b>	<b>normativa di riferimento</b>	<b>classificazione e prescrizioni impianto</b>
prevenzione incendi	<i>DM 26/08/1992 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica</i>	scuola di tipo 3 - presenze superiori a 800 persone: → <b>livello di pericolosità 1</b>
normativa tecnica	<i>UNI 10779</i>	livello di pericolosità 1: → <b>l'alimentazione deve garantire 4 napsi in funzionamento contemporaneo con 35 l/min cadauno e pressione residua non minore di 2 bar, per un tempo di almeno 30 min</b>
	<i>UNI 12845</i>	caratteristiche dell'alimentazione idrica richiesta: → <b>singola</b>

### 2.2.3 Anomalie riscontrabili

Le anomalie proprie di ogni apparecchiatura sono elencate nei manuali d'uso forniti dalle Ditte Costruttrici.

### 2.2.4 Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Le manutenzioni ordinarie eseguibili dall'utente, che si dovrà comunque avvalere di personale addestrato, sono desumibili dal piano di programmazione allegato al presente piano di manutenzione.

## 2.2.5 Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

Le manutenzioni che saranno effettuate da personale specializzato sono elencate nel programma di manutenzione e sui manuali d'uso delle apparecchiature forniti a fine lavoro, unitamente alla frequenza degli interventi.

Le manutenzioni specifiche saranno effettuate con l'ausilio di strumenti di controllo specifiche per ogni apparecchiatura.

## 2.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

La sezione descrive le procedure di ispezione, controllo periodico, manutenzione della rete idranti e relativi componenti, con riferimento alla norma UNI 10779:2021 e rimanda per le attività da svolgere alle tubazioni flessibili e semirigide (manichette e naspì) a quanto descritto nella norma UNI EN 671-3:2009, definendone in maniera esplicita la periodicità degli interventi.

Per quanto riguarda la manutenzione delle alimentazioni idriche promiscue (allacciamenti a reti idriche generali dell'edificio) la norma rimanda invece alle attività descritte nell'appendice A.2 della stessa.

Le reti idranti sono alimentate: da acquedotto cittadino.

Per le modalità di ispezione, controllo e manutenzione dei componenti delle reti idranti si rimanda a quanto sotto riportato.

### 2.3.1 Definizione delle tempistiche di intervento

TIPO DI INTERVENTO	SCADENZA	COMPETENZE
Sorveglianza	Settimanale	Utente
Controllo periodico	Semestrale	Azienda specializzata
Collaudo funzionale	Annuale	Azienda specializzata
Collaudo periodico	Quinquennale	Azienda specializzata
Manutenzione ordinaria	Occasionale	Azienda specializzata
Manutenzione straordinaria	Occasionale	Azienda specializzata

### 2.3.2 Operazioni connesse alle visite periodiche

#### 2.3.2.1 Operazioni preliminari

Da effettuarsi sempre prima di ogni operazione sull'impianto:

- informare il personale di riferimento dell'utente (guardiana, RSPP, etc..) dell'inizio attività;
- esporre cartello "Impianto in manutenzione" (escluso per operazioni settimanali);
- prima di effettuare qualsiasi manovra registrare le condizioni di stato di tutti i manometri e del posizionamento delle valvole.

#### 2.3.2.2 Operazioni settimanali di sorveglianza

Il controllo semestrale dei presidi antincendio deve essere implementato dal concetto di sorveglianza, attività che consiste nella verifica delle apparecchiature quanto ad integrità, accessibilità e completezza dell'equipaggiamento, da svolgersi nei periodi che intercorrono fra due controlli periodici.

La sorveglianza può essere espletata dal datore di lavoro o da personale dallo stesso espressamente delegato, sempre sotto la responsabilità del titolare dell'attività, previa adeguata informazione formazione.

Con la sorveglianza i presidi pertanto devono essere oggetto di osservazione, utile a:

- evidenziare macroscopici difetti o carenze;
- accertare che ogni naspo o idrante sia segnalato e collocato nella posizione prevista, perfettamente visibile e accessibile senza problemi particolari (quindi ad esempio non intercluso o nascosto da depositi di materiali o pannelli di esposizione);
- verificare che non siano presenti segni di deterioramento, corrosione o perdite.

L'Utente deve verificare l'impianto come di seguito indicato.

#### 2.3.2.2.1 Attacchi VVF

Verifica delle condizioni di stato dell'attacco e della cassetta e/o armadio di contenimento.

#### 2.3.2.2.2 Naspi e Idranti a muro

Verifica dell'integrità della dotazione, del corretto avvolgimento della manichetta, dello stato degli sportelli e lastre di protezione e della corretta chiusura e/o piombatura del complesso.

### 2.3.2.3 **Operazioni semestrali**

#### 2.3.2.3.1 Attacchi VVF

Il controllo periodico semestrale dell'attacco autopompa deve essere effettuato da Azienda Specializzata sulla base delle operazioni di manutenzione specifiche previste dalla scheda di controllo "Diagnosi tecnica e di sicurezza - Attacchi per autopompa".

Il controllo degli attacchi antincendio per autopompa VV.F. deve prevedere la verifica della **manovrabilità delle valvole**, con completa chiusura e apertura delle stesse e l'accertamento della tenuta della valvola di ritegno. Al termine delle operazioni sarà necessario assicurarsi che la valvola principale d'intercettazione sia in posizione aperta.

#### 2.3.2.3.2 Naspi e Idranti a muro

Il controllo periodico semestrale dei naspi e degli idranti a muro deve essere effettuato da Azienda Specializzata sulla base delle operazioni di manutenzione specifiche previste dal capitolo 6 della norma UNI EN 671-3:2009, utilizzando strumentazioni specifiche.

In particolare si deve verificare che:

- i naspi/idranti siano accessibili senza difficoltà e che non siano in alcun modo danneggiati e privi di punti di corrosione e/o perdite.
- sia presente idonea e efficace segnaletica di sicurezza in conformità al disposto del D. Lgs. 81/2008, che renda immediatamente visibile i presidi alla distanza di osservazione;
- i fissaggi alla parete dei dispositivi e delle tubazioni siano efficienti;
- gli indicatori di pressione, ove presenti, funzionino correttamente;



- la bobina, per i naspi, ruoti correttamente in entrambi i sensi di rotazione;
- le valvole di intercettazione siano funzionanti e di facile manovrabilità;
- le tubazioni di alimentazione idrica non presentino criticità;
- le cassette non siano danneggiate e che i portelli delle cassette si aprano agevolmente;
- le lance erogatrici funzionino e siano agevolmente manovrabili.

#### **2.3.2.4 Operazioni annuali**

Il **controllo annuale** prevede le medesime operazioni da effettuarsi per il controllo semestrale, con l'ulteriore verifica della tenuta delle tubazioni flessibili naspi/idranti che dovranno essere sottoposte alla pressione di rete. **Le tubazioni** dovranno essere provviste di **raccordi** conformi al disposto della norma UNI 804.

##### 2.3.2.4.1 Naspi e Idranti a muro, idranti soprasuolo e sottosuolo - Verifica tubazioni

L'Azienda specializzata verificherà tutte le tubazioni flessibili e semirigide, sia degli idranti a muro e naspi sia a corredo degli idranti soprasuolo e sottosuolo, sottoponendole alla pressione di rete per verificarne l'integrità.

Le tubazioni non perfettamente integre devono essere sostituite o almeno collaudate alla pressione di 1,2 MPa.

#### **2.3.2.5 Operazioni quinquennali**

##### 2.3.2.5.1 Naspi e Idranti a muro, idranti soprasuolo e sottosuolo - Collaudo idraulico tubazioni

L'Azienda specializzata verificherà tutte le tubazioni flessibili e semirigide sia degli idranti a muro e naspi, sia a corredo degli idranti soprasuolo e sottosuolo, sottoponendole idraulicamente alla pressione di massimo esercizio, specificata dalla norma UNI EN 671-3:2009, pari a 1,2 MPa.

#### **2.3.3 Presa in carico dell'impianto e documenti da richiedere al committente**

*NB: Qualora i documenti di impianto non siano disponibili, o siano parzialmente disponibili, la loro predisposizione e/o aggiornamento è a cura dell'Utente o della persona dal lui preposta (delegata) secondo la legislazione vigente (alla data di pubblicazione della linea guida il D.lgs 81/2008, come modificato dal D.lgs 106/2009, e il D.M. 37/2008).*

Prima di incominciare un'attività di controllo deve essere acquisita una copia del progetto esecutivo relativo all'impianto, con tutti gli elementi progettuali previsti al capitolo 9.1 della UNI 10779:2021 e al capitolo 4 della UNI EN 12845:2009 – se presenti stazioni di pompaggio.

Con il progetto occorre verificare che siano state rispettate le indicazioni progettuali e che la dichiarazione di conformità dell'impianto sia presente e riporti la normativa tecnica di riferimento.

Sui documenti e disegni devono comparire le seguenti indicazioni:

- Nome dell'utente e/o proprietario
- Indirizzo del fabbricato
- Destinazione d'uso dei fabbricati coperti da impianto/i
- Esecutore del progetto

- Responsabile del controllo progetto
- Data del progetto

### **2.3.3.1 Documentazione indicativa che l'azienda di manutenzione deve mettere a disposizione del committente a conferma della corretta esecuzione dei lavori**

Compatibilmente con le procedure di ogni Azienda di Manutenzione, dopo ogni visita, l'Azienda incaricata deve predisporre un documento esaustivo (o una documentazione esaustiva) in grado di consentire una corretta gestione nel tempo del sistema:

- Piano di Lavoro o documento equivalente da cui si evinca: la data di consegna del lavoro, il tempo impiegato, il luogo, le persone che lo hanno eseguito, i preposti del Committente che lo hanno avallato e i materiali forniti o sostituiti;
- Check list delle operazioni eseguite;
- Report o Note di fine visita da cui si evinca: se il sistema dispone di tutti i disegni e della documentazione prevista dalle norme di legge e dalle norme tecniche, se l'impianto è regolarmente funzionante, se sono state riscontrate anomalie e se sono state risolte, se sono state riscontrate anomalie e deve essere pianificata la loro soluzione, se l'impianto presenta delle non conformità e le azioni proposte per la loro soluzione, se l'ambiente protetto ha subito modifiche e le azioni proposte per l'adeguamento dell'impianto alle modifiche, se vi sono problemi ambientali o gestionali che possano compromettere il funzionamento e la funzionalità del sistema.

Quanto sopra descritto può essere integrato da documentazione aggiuntiva relativa a:

- Elenco dettagliato dei componenti del sistema;
- Registrazione dei valori di portata e prevalenza rilevati;
- Registrazione delle date di collaudo periodico delle tubazioni flessibile o semirigide, con riferimento alle dotazioni verificate.

### **2.3.3.2 Attrezzature presenti sul mercato in grado di agevolare le operazioni di manutenzione**

Viene di seguito riportato un elenco non esaustivo di attrezzature, presenti attualmente sul mercato, necessarie per una corretta manutenzione.

- Attrezzatura standard che ogni tecnico deve avere (chiavi fisse, cacciaviti, giratubi, chiavi regolabili, cercafase, carta vetrata, spazzole in ferro, trapani, avvitatori, etc...);
- Strumenti di misurazione della portata e pressione (es. tubo di pitot, lancia con manometro e indicatore di pressione);
- Strumenti di misurazione della pressione statica (es. tappi con manometro e valvola di scarico);
- Strumenti di misurazione della pressione dinamica (es. flussometri elettronici);
- Eventuale tratto di tubazione completo di raccordi per le verifiche in luoghi dove eventuali perdite d'acqua possano arrecare danno;
- Chiavi di manovra;
- Avvolgi manichetta (es. modelli carrellati, elettrici, con asciugatore);
- Attrezzatura per prova idrostatica (idonea per pressione idrostatica di 12 bar);
- Attrezzatura per pressatura pneumatica (tarata max 6 bar);



- Divisore valvolato con riduzioni e manometro;
- Filiera portatile;
- Kit criogenico per interventi di riparazione d'emergenza;
- Attrezzature per la verifica delle stazioni di pompaggio.

*Tutte le operazioni dovranno essere condotte con attrezzature per la protezione individuale in conformità al D.Lgs. 81/08.*

### **2.3.4 Registro dei controlli**

Le operazioni di sorveglianza e manutenzione effettuate dovranno essere riportate su idoneo registro; dovrà essere annotata:

- la situazione riscontrata,
- le operazioni e modifiche effettuate e la relativa data,
- le parti oggetto di sostituzione
- le prove eseguite
- i guasti
- se possibile, le relative cause,
- l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto
- eventuali ulteriori azioni da porre in essere
- la data del successivo controllo e/o manutenzione.



## 2.4 SCHEDA DI CONTROLLO

<b>COMMITTENTE</b>	RAGIONE SOCIALE	UBICAZIONE IMPIANTO DI SPEGNIMENTO	
	INDIRIZZO		
<b>VERIFICA</b>	<b>TIPO DI VERIFICA - RETE IDRANTI</b>	<b>NOTE</b>	
	<input type="checkbox"/> SORVEGLIANZA (SETTIMANALE)		
	<input type="checkbox"/> CONTROLLO PERIODICO (SEMESTRALE)		
	<input type="checkbox"/> CONTROLLO FUNZIONALE (ANNUALE)		
	<input type="checkbox"/> CONTROLLO PERIODICO (QUINQUENNALE)		
	<input type="checkbox"/> MANUTENZIONE ORDINARIA		
	<input type="checkbox"/> MANUTENZIONE STRAORDINARIA		
	<b>TIPO DI VERIFICA - GRUPPI DI POMPAGGIO</b>	<b>NOTE</b>	
	<input type="checkbox"/> SORVEGLIANZA (SETTIMANALE)		
	<input type="checkbox"/> CONTROLLO PERIODICO		
	<input type="checkbox"/> CONTROLLO FUNZIONALE (ANNUALE)		
	<input type="checkbox"/> CONTROLLO PERIODICO (QUINQUENNALE)		
<input type="checkbox"/> MANUTENZIONE ORDINARIA			
<input type="checkbox"/> MANUTENZIONE STRAORDINARIA			
	<b>TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE</b>		
	<input type="checkbox"/> CON ALIMENTAZIONE DA ACQUEDOTTO		
	<input type="checkbox"/> CON STAZIONE DI POMPAGGIO		
<b>DOCUMENTAZIONE</b>	<b>DISEGNI E DOCUMENTAZIONE</b>	<b>IDENTIFICATIVO DOCUMENTO</b>	
	<input type="checkbox"/> PROGETTO		
	<input type="checkbox"/> PLANIMETRIA GENERALE		
	<input type="checkbox"/> DISEGNI IN SCALA DELL'AREA DA PROTEGGERE		
	<input type="checkbox"/> CALCOLI DI FLUSSO E ISOMETRIE		
	<input type="checkbox"/> RAPPORTO DI PROVA TENUTA AMBIENTE (DFT)		
	<input type="checkbox"/> DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'		
	<input type="checkbox"/> CERTIFICAZIONI MATERIALI		
	<input type="checkbox"/> RAPPORTI DI PROVA		
<input type="checkbox"/> ALTRO			
<b>NOTE DI CARATTERE GENERALE</b>	Durante le prove sono state riscontrate delle NON CONFORMITA'	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Sono state risolte o è stata definita la soluzione	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Il Committente è stato informato?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	COMMENTI E NOTE		
<b>COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI VERIFICA</b>			
	<b>COGNOME NOME</b>	<b>FIRMA</b>	
1			
2			
3			
4			



ATTACCHI PER AUTO PomPA DIAGNOSI TECNICA E DI SICUREZZA			
ATTACCO PER AUTO PomPA	N°	ANNO DI COSTRUZIONE	PRODUTTORE
ELEMENTI DA VERIFICARE		ESITO	
		P	N N.A.
E' collocato nel posto designato ed opportunamente segnalato			
E' accessibile senza ostacoli ed è visibile chiaramente			
Non è danneggiato ed i componenti non presentano segni di corrosione o perdite			
E' presente, se necessario, un dispositivo di protezione dal gelo			
E' opportunamente protetto da urti accidentali o altri danni meccanici			
La valvola di sicurezza è disposta in modo da non danneggiare l'utilizzatore			
E' previsto lo scarico del drenaggio			
E' ancorato stabilmente al suolo o ai fabbricati			
I tappi di chiusura sono presenti e facilmente apribili			
Le valvole di intercettazione (se presenti) sono di facile manovrabilità			
Attacco autopompa su linea di mandata: esce acqua			
Attacco autopompa su linea di derivazione: non esce acqua			
La valvole principale di intercettazione è in posizione aperta ed opportunamente segnalata			
Le valvole principali e ausiliarie hanno una corretta tenuta			



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI**  
**Settore Progettazione Strutture Impianti**

**SCUOLA IC MOLASSANA**

Via San Felice, 19 – Municipio IV Genova

---

**INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO  
DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – II LOTTO**

**PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

AGOSTO 2021



*studio di ingegneria*  
**dott. ing. Giuliano Boero**

Via XII Ottobre, 12/P - Genova  
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441

gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE E DOCUMENTAZIONE</b>	<b>7</b>
1.1	PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA_____	8
	1.1.1 <i>Idoneità dei POS, procedure complementari - Procedura per il ricevimento e per la valutazione</i> _____	10
1.2	DOCUMENTI DA INTEGRARE DA PARTE DEL CSE _____	10
1.3	DOCUMENTI AZIENDALI NEL CANTIERE _____	11
1.4	FORMAZIONE DEL PERSONALE DI CANTIERE _____	11
1.5	OBBLIGHI DI OSSERVANZA DELLE NORME DA PARTE DELLE IMPRESE _____	11
1.6	VIGENZA DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI SICUREZZA E SALUTE AL DI FUORI DEI LIMITI DEL CANTIERE_____	12
1.7	SOVRAPPOSIZIONE DI NORME E PRESCRIZIONI_____	12
1.8	CONSEGNA DEL PIANO_____	12
<b>2.</b>	<b>FIGURE RESPONSABILI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA</b>	<b>13</b>
2.1	SOGGETTI COINVOLTI NEL PSC _____	13
	2.1.1 <i>Nominativi</i> _____	13
	2.1.2 <i>Altri soggetti coinvolti nel piano di sicurezza e coordinamento</i> _____	14
	2.1.3 <i>Imprese coinvolte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento</i> _____	14
	2.1.4 <i>Lavoratori autonomi</i> _____	15
2.2	RESPONSABILITA' _____	16
	2.2.1 <i>Responsabile dei lavori</i> _____	16
	2.2.2 <i>Progettista</i> _____	17
	2.2.3 <i>Coordinatore per la progettazione</i> _____	17
	2.2.4 <i>Coordinatore per l'esecuzione</i> _____	17
	2.2.5 <i>Direttore dei lavori</i> _____	19
	2.2.6 <i>Direttore tecnico di cantiere</i> _____	19
	2.2.7 <i>Impresa</i> _____	21
	2.2.8 <i>Lavoratori</i> _____	22
	2.2.9 <i>Lavoratori autonomi</i> _____	23
	2.2.10 <i>Preposti</i> _____	24
2.3	RECAPITO DEI SOGGETTI INTERESSATI _____	25
	2.3.1 <i>Identificazione dei lavoratori</i> _____	25
<b>3.</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA</b>	<b>26</b>
3.1	INDIRIZZO DEL CANTIERE _____	26
3.2	DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SONO COLLOCATE L'OPERA E L'AREA DI CANTIERE _____	26
3.3	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI_____	27
	3.3.1 <i>Opere edili</i> _____	28
	3.3.2 <i>Impianto idranti</i> _____	28
3.4	SCELTE PROGETTUALI ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE	28
3.5	ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE_____	28
	3.5.1 <i>Caratteristiche generali del sito</i> _____	29
	3.5.2 <i>Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche aree esterne</i> _____	29
	3.5.3 <i>Rischi relativi alle caratteristiche dell'area di cantiere</i> _____	29
	3.5.3.1 <i>Agenti atmosferici</i> _____	29
	3.5.3.2 <i>Caduta di masse da pendii, terreni e simili</i> _____	29
	3.5.3.3 <i>Occupazione temporanea di suolo pubblico</i> _____	30



3.5.3.4	Piano delle demolizioni - condutture interrato o sottotraccia e linee elettriche aeree	30
3.5.3.5	Piano delle demolizioni - presenza di attività didattica	30
3.5.3.6	Presenza di utenze (telefono, fibre ecc)	31
3.5.3.7	Presenza di infrastrutture interferenti	31
3.5.3.8	Presenza di radon	31
3.5.3.9	Lavori all'interno di scuola	31
3.5.3.10	Presenza di terreno accidentato o scivoloso	31
3.5.3.11	Presenza traffico in lavori adiacenti vie pubbliche	31
3.5.3.12	Emissioni di polveri, fibre	32
3.5.3.13	Amianto	32
3.5.3.14	Presenza inquinanti e/o sostanze pericolose	32
3.5.4	<i>Rischi trasmessi dalle attività di cantiere all'ambiente esterno</i>	32
3.5.4.1	Emissioni di polveri, fibre	32
3.5.4.2	Emissioni di rumore verso l'esterno	32
3.5.4.3	Viabilità esterna	33
3.5.4.4	Presenza di pedoni	33
3.5.4.5	Caduta di materiale	33
3.5.4.6	Abbattimento interferenze con viabilità/transitabilità	33
3.5.4.7	Abbattimento impatto acustico	33
3.5.4.8	Abbattimento emissione polveri	34
3.5.4.9	Rischio caduta materiale dall'alto	34
<b>4.</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b>	<b>35</b>
4.1	INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO DEL CANTIERE -INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO CANTIERE GENERICI	35
4.2	INTERFERENZE CON ATTIVITA' CHE SI SVOLGONO NELL'EDIFICIO	35
4.3	VIABILITÀ VEICOLARE E PEDONALE	35
4.4	INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO AREE ESTERNE	36
4.5	RECINZIONI	36
4.6	LOGISTICA DI CANTIERE	37
4.7	ACCESSI E VIABILITÀ DI CANTIERE	37
4.8	PARCHEGGI	37
4.9	AREE FUNZIONALI	37
4.10	MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA E DEI MATERIALI	37
4.11	ALLESTIMENTO DI OPERE PROVVISORIE IMPORTANTI - PONTE SU RUOTE O TRABATTELLO	38
4.12	SCARICO / CARICO AUTOCARRI	38
4.13	BARACCAMENTI E SERVIZI VARI -BARACCHE DI CANTIERE	38
4.14	IMPIANTI DI CANTIERE	39
4.15	IMPIANTI DI CANTIERE -IMPIANTO ELETTRICO E DI TERRA DI CANTIERE	39
4.15.1	<i>Impianto elettrico di cantiere:</i>	39
4.15.2	<i>Protezione contro i contatti indiretti</i>	40
4.15.3	<i>Impianto di terra</i>	41
4.16	SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO-ASSISTENZIALI	41
4.16.1	<i>Prescrizioni generali</i>	42
4.16.1.1	Baracca di cantiere - Uffici	43
4.16.1.2	Servizi (Latrine, Docce, Lavandini)	43
4.16.1.3	Locale spogliatoio	43
4.16.1.4	Locale di riposo/ricovero	43
4.16.1.5	Deposito attrezzature	43
4.16.1.6	Deposito materiali	43
4.16.1.7	Deposito rifiuti	43
4.17	PREPARAZIONE AREA STOCCAGGIO O DEPOSITI MATERIALI - DEPOSITO MATERIALI CEMENTO, LATERIZI E SIMILI	44





4.18	LA GESTIONE DEI RIFIUTI	44
4.19	SEGNALETICA DI CANTIERE	45
4.19.1	<i>Cartello di cantiere</i>	45
4.19.2	<i>Cartelli di prescrizione</i>	47
4.19.3	<i>Cartelli di divieto</i>	48
4.19.4	<i>Cartelli di avvertimento</i>	49
4.19.5	<i>Cartelli di salvataggio</i>	50
4.19.6	<i>Cartelli per le attrezzature antincendio</i>	50
4.20	MACCHINE E ATTREZZI PREVISTI IN CANTIERE	51
<b>5.</b>	<b>FASI DI LAVORO E RISCHI AGGIUNTIVI</b>	<b>53</b>
5.1	TABELLA DI INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI PARTICOLARI COME RIPORTATI NELL'ALLEGATO XI (ART. 100 C. 1 DLGS. 81/2008) - CAMPO DI APPLICAZIONE	53
5.2	MISURE DI PREVENZIONE GENERALI	53
5.2.1	<i>Norme generali di coordinamento del cantiere</i>	54
5.2.2	<i>Norme generali di comportamento dei lavoratori</i>	54
5.2.3	<i>Misure di prevenzione relative alle lavorazioni</i>	55
5.2.3.1	<i>Investimento</i>	55
5.2.3.2	<i>Caduta dall'alto</i>	55
5.2.3.3	<i>Salubrità dell'aria e corretta illuminazione nei lavori in ambienti confinati</i>	56
5.2.3.4	<i>Demolizioni</i>	56
5.2.3.5	<i>Sbalzi di temperatura</i>	56
5.2.3.6	<i>Allergeni</i>	56
5.2.3.7	<i>Caduta di materiali dall'alto o di carichi sospesi</i>	57
5.2.3.8	<i>Elettrocuzione</i>	57
5.2.3.9	<i>Fumi di saldatura</i>	58
5.2.3.10	<i>Movimentazione manuale dei carichi</i>	58
5.2.3.11	<i>Polveri</i>	59
5.2.3.12	<i>Scivolamenti e cadute a livello</i>	59
5.2.3.13	<i>Urti, colpi, impatti, compressioni e schiacciamenti, tagli, abrasioni, punture e cesoiamenti</i>	59
5.3	SORVEGLIANZA SANITARIA	60
5.4	RUMORE	60
5.4.1	<i>Valutazione dell'esposizione – visite mediche</i>	60
5.4.2	<i>Misure di protezione generali</i>	60
5.5	VIBRAZIONI	61
5.6	PRODOTTI CHIMICI – SOSTANZE PERICOLOSE	62
5.6.1	<i>Presenza di amianto</i>	62
5.6.2	<i>Indicazioni particolari per alcune sostanze</i>	62
<b>6.</b>	<b>DISPOSIZIONI SULLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER IL CONTENIMENTO DEL VIRUS COVID-19</b>	<b>64</b>
6.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	64
6.2	PROTOCOLLI DI SICUREZZA	64
6.2.1	<i>Attività preventive all'inizio dei lavori</i>	64
6.2.2	<i>Accorgimenti da adottare</i>	64
6.2.3	<i>Misurazione temperatura</i>	65
6.2.4	<i>Trasportatori</i>	65
6.2.5	<i>Sanificazione</i>	65
6.2.6	<i>Sospetto positivo / caso covid-19</i>	66
6.2.7	<i>Gestione infortunio</i>	66
6.2.8	<i>Pasti</i>	66
6.2.9	<i>Trasporti personale in cantiere e soggiorno trasfertisti</i>	66
6.2.10	<i>Distanza minima</i>	66



6.2.11	Verifica lavorazioni in corso - analisi lavorazione da eseguire	66
6.2.12	Coordinamento attività lavorative	66
6.2.13	Oneri sicurezza specifici	67
<b>7.</b>	<b>MISURE DI COORDINAMENTO E COOPERAZIONE</b>	<b>73</b>
7.1	CRONOPROGRAMMA	73
7.2	MODIFICHE ALLE LAVORAZIONI O VARIANTI AL PROGETTO	75
7.3	SVILUPPO DEI LAVORI, SUCCESSIONE DELLE IMPRESE OPERANTI NEL CANTIERE	75
7.4	TIPOLOGIE DI INTERFERENZE	76
7.4.1	Interferenze sovrapponibili solo in uno spazio temporale, ma non in uno spazio fisico	76
7.4.2	Interferenze sovrapponibili sia in uno spazio temporale sia in uno spazio fisico	76
7.5	MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO	76
7.6	COOPERAZIONE E COORDINAMENTO TRA DATORI DI LAVORO	77
7.6.1	Schemi di coordinamento	78
7.6.1.1	Gestione dei subappalti	78
7.6.1.2	Lavoratori autonomi	78
7.6.2	Procedure per dare attuazione alla cooperazione e coordinamento	78
7.6.2.1	Riunioni di coordinamento	79
7.6.2.2	Sopralluogo in cantiere	81
7.7	PROCEDURE PER DARE ATTUAZIONE ALLA NOMINA ED ALLA CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI DELLA SICUREZZA	81
7.8	MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI ATTREZZATURE DA PARTE DI PIU' IMPRESE	82
7.9	ACCESSO AL CANTIERE DI TERZI	82
<b>8.</b>	<b>STIMA ANALITICA DEI COSTI DI SICUREZZA</b>	<b>83</b>
8.1	RIFERIMENTI E RIMANDI GENERALI	83
8.2	PAGAMENTO DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA	84
8.3	STIMA DEI COSTI RELATIVI ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE PER LA SICUREZZA	84
8.3.1		85
<b>9.</b>	<b>ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE</b>	<b>88</b>
9.1	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVI ED INDIVIDUALI	88
9.1.1	Elenco dei dpi previsti in cantiere	89
9.2	ESTINTORI E CASSETTA PRONTO SOCCOR	89
9.3	GESTIONE DELLE EMERGENZE	90
9.3.1	Lotta antincendio	90
9.3.1.1	Generalità	90
9.3.1.2	Istruzioni antincendio.	91
9.3.1.3	Tipi di incendio ed estinguenti (norme europee EN2 ed EN3)	91
9.3.1.4	Mezzi antincendio per il cantiere	92
9.3.1.5	Regole fondamentali per l'uso degli estintori.	92
9.3.1.6	Norme generali di comportamento in caso di incendio	92
9.3.1.7	Sostanze infiammabili	93
9.3.1.8	Contenuti del piano di emergenza dell'impresa appaltatrice	94
9.3.1.9	Compiti e procedure generali	95
9.3.2	Procedura in caso di infortunio	98
9.3.2.1	Come si può assistere l'infortunato	98
9.3.3	Procedure di emergenza da attuare in situazioni specifiche	99
9.3.3.1	Rischio elettrico	99



9.3.3.2	Rischio biologico o chimico	99
9.3.3.3	Condizioni climatiche estreme	99
9.4	NUMERI UTILI	99
<b>10.</b>	<b>ACCETTAZIONE DEL PSC</b>	<b>101</b>
10.1	MODULO PER LE FIRME DI ACCETTAZIONE DEL PSC	101



## 1. INTRODUZIONE E DOCUMENTAZIONE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, che nel seguito viene indicato come "PSC", è parte integrante del Contratto d'appalto delle Opere necessarie per concludere gli interventi dovuti al fine di conseguire la Certificazione Antincendio per l'edificio sito **via S. Felice - 19, sede della scuola materna "Cà di Ventura", della scuola elementare "Santullo" e della scuola media "D'Azeglio" – SCUOLA IC MOLASSANA.**

La mancata osservanza di quanto previsto nel Piano e di quanto formulato dal Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva rappresentano violazione delle norme contrattuali.

Il PSC è costituito da una relazione tecnica e dalle prescrizioni atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e salute dei lavoratori che dovranno essere osservate dall'Impresa Affidataria e dalle Imprese Esecutrici nell'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto a cui si riferisce, ed è redatto sulla base delle indicazioni contenute nell'allegato XV del D. Lgs. 81/08.

Il PSC è parte integrante del contratto d'appalto.

L'impresa che si aggiudica i lavori ha facoltà di presentare al Coordinatore in fase di esecuzione (CSE) proposte di integrazione al PSC, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

Il PSC dovrà essere tenuto in cantiere e va messo a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo di cantiere.

Il PSC e tutte le integrazioni in corso d'opera, prima dell'inizio di ogni attività lavorativa, dovranno essere illustrati e diffusi a cura dell'Impresa Affidataria a tutte le imprese subappaltatrici, lavoratori autonomi, e ogni altro soggetto presente in cantiere di cui si la suddetta Impresa si avvale per la realizzazione delle opere in appalto.

Lo scopo principale, oltre a quanto previsto dal testo del Decreto 81/08, è quello di fissare le procedure e gli adempimenti necessari per prevenire (o in subordine limitare) l'insorgere di condizioni di possibili rischi per le persone ed assicurare così un regolare svolgimento dei lavori in condizioni di sicurezza, nel rispetto delle norme antinfortunistiche e delle relative misure di sicurezza previste dalla legge.

Il piano ha carattere prescrittivo per l'impresa affidataria, le imprese esecutrici, i lavoratori autonomi, che in qualsivoglia forma o modo accedono al cantiere, in attuazione dell'art. 100, c. 3 del Decreto.

Il piano costituisce un insieme organico e compiuto. Le prescrizioni contenute in singole parti, estrapolate dal piano nella sua completezza, non permettono di perseguire adeguatamente lo scopo principale enunciato più sopra. Inoltre, del piano fa parte integrante la normativa richiamata.

Le opere sono più puntualmente descritte negli elaborati di progetto e nel cap. 3 della presente relazione, capitolo in cui sono individuate le coordinate generali dell'intervento ed una descrizione sommaria dello stesso.

L'impresa affidataria, le imprese esecutrici, i lavoratori autonomi si impegnano ed obbligano ad attivare ogni procedura necessaria, preventiva o contemporanea

all'esecuzione dei lavori stessi, affinché tutti i lavori oggetto dell'appalto siano eseguiti in conformità alle Leggi e disposizioni da applicarsi in materia di sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

In generale si impegnano ad operare nel futuro cantiere nel pieno rispetto del D.Lgs. 81/2008, nuovo Testo unico per la sicurezza sul lavoro (T.U.S.L.), come successivamente modificato ed in particolare in relazione alla conduzione generale ed alle proprie particolari attività nel cantiere edile si impegnano al rispetto del:

- Titolo I, con particolare riferimento agli obblighi dei datori di lavoro;
  - Titolo III, in relazione alle attrezzature di lavoro;
  - Titolo IV, con particolare riferimento agli obblighi dei datori di lavoro (in relazione al Capo I di recepimento della Direttiva cantieri mobili), ed alla sicurezza nelle costruzioni e nei lavori in quota di cui al Capo II;
  - Allegato VI, per l'uso delle attrezzature di lavoro;
  - Allegato XIII, per la logistica del cantiere;
  - Allegato XVIII, per la viabilità nei cantieri, i ponteggi, ed altro;
  - Allegati XIX, XX, XXI per i ponteggi, le scale, la formazione per i lavori in quota;
- oltre ad ogni altro aspetto prescrittivo rilevante nel futuro cantiere.

Si impegnano altresì ad operare nel rispetto di:

- Norma CEI 64-17 (Guida alla esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri)
- Norma CEI 64-8/7, Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari; 704. Cantieri di costruzione e di demolizione.

Preso atto che l'appalto è relativo a lavori pubblici, L'impresa affidataria, le imprese esecutrici, i lavoratori autonomi si impegnano altresì ad osservare il:

- D.Lgs. 163/2006 s.m.i., in materia di contratti e appalti;
- D.P.R. 207/2010, regolamento generale di applicazione del codice dei contratti e appalti.

L'impresa affidataria, le imprese esecutrici, i lavoratori autonomi si obbligano, con l'accettazione degli appalti e comunque anche per la sola tacita accettazione, espressa con l'entrata in cantiere, ad operare nel rispetto di qualsiasi norma di legge anche non esplicitamente richiamata nel contratto, nel progetto o nel PSC, facendosene garanti davanti alla Committente ed ai suoi agenti tecnici, che hanno la legittima aspettativa del rispetto di quanto al paragrafo precedente.

## 1.1 PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA

Ciascun Datore di Lavoro delle imprese esecutrici dovrà fornire il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS) con i cui contenuti minimi indicati nell'allegato XV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

In particolare i POS dovranno contenere, oltre alle informazioni generali, le schede di lavorazione e delle attrezzature relative alle opere e lavorazioni previste. Tali POS saranno integrati ogni qualvolta saranno richieste nuove lavorazioni le cui schede non siano ancora presenti.

Ogni POS dovrà contenere compiutamente l'analisi dei rischi di tipo professionale ai quali sono esposti i lavoratori nelle specifiche lavorazioni del cantiere e l'individuazione delle misure preventive e protettive adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere, complete delle indicazioni delle procedure complementari e di dettaglio relative alle prescrizioni stabilite nel PSC.

Il POS dell'Impresa Affidataria deve inoltre contenere indicazioni precise e specifiche riguardo a:

- logistica del cantiere;
- analisi dei rischi ed individuazione delle misure preventive e protettive delle operazioni di natura organizzativa-funzionale (accantieramento, logistica, installazione macchine, installazione attrezzature, relativi smontaggi, movimentazione dei carichi, ecc.) e delle misure di sicurezza previste;
- descrizione dei lavori oggetto dell'appalto con indicazione delle attività e/o lavorazioni per le quali si richiederà l'autorizzazione a subappalti e/o lavoratori autonomi (da aggiornare in corso d'opera);
- analisi dei rischi ai quali sono esposti i lavoratori autonomi nelle specifiche lavorazioni del cantiere e l'individuazione delle misure preventive e protettive adottate in relazione ai relativi rischi connessi alle loro lavorazioni in cantiere, complete delle indicazioni delle procedure complementari e di dettaglio relative alle prescrizioni stabilite nel PSC;
- analisi dei rischi ai quali sono esposti i fornitori di materiale all'interno del cantiere e l'individuazione delle misure procedure adottate in relazione ai relativi rischi connessi alla loro presenza in cantiere;
- programma dei lavori dettagliato per fasi e sotto-fasi, comprendente le lavorazioni eseguite dai subappaltatori ed altri soggetti presenti in cantiere, come documento complementare e integrativo a quello presunto redatto in fase di progettazione, e conseguente analisi dei rischi ed individuazione delle misure preventive e protettive dovuti ad interferenze tra i diversi soggetti presenti in cantiere; tale parte dovrà essere presentata ogni volta che viene richiesta una nuova lavorazione;
- elenco delle macchine e le attrezzature che verranno utilizzate in cantiere riportando le procedure per il loro utilizzo in sicurezza;
- elenco degli impianti presenti in cantiere e procedure per l'utilizzo degli stessi in sicurezza da parte dei lavoratori;
- modalità di installazione ed utilizzo della gru a torre, certificazioni dell'apparecchio e calcolo delle fondazioni a firma di un professionista abilitato.
- modalità di utilizzo delle attrezzature ed impianti comuni
- schede delle lavorazioni in riferimento alla valutazione dei rischi.

L'Impresa Affidataria dovrà verificare la congruenza dei POS delle imprese esecutrici rispetto al proprio ed al PSC prima della loro trasmissione all'Ente Appaltante.

I POS dovranno essere forniti in tempo utile affinché il CSE possa procedere alla verifica dei contenuti.

Per quanto riguarda la documentazione integrativa, elaborati tecnici e documentazione riguardante le misure di tutela devono essere di facile accesso e consultazione.

La sola presentazione del POS non è condizione sufficiente per l'accesso al cantiere.

L'accesso al cantiere è subordinato ad autorizzazione, previa:

- verifica dell'idoneità a cura del committente o di suo delegato;
- accettazione del POS a cura del coordinatore.

L'accesso di una impresa e dei suoi lavoratori al cantiere in assenza di accettazione del POS è rigidamente vietato. L'accettazione viene comunicata all'Appaltatore dal Coordinatore. Si sottolinea che il mancato rispetto di questa prescrizione è

sanzionato, e si conviene che la D.L. può motivatamente utilizzarlo per richiedere l'allontanamento delle maestranze o dell'impresa dal cantiere.

Pur essendo il presente piano di sicurezza (PSC) ampiamente comprensivo delle misure atte a prevenire gli infortuni nel cantiere, deve intendersi nella maniera più assoluta esclusa la valutazione dei rischi specifici propri dell'attività delle imprese (nonché dei lavoratori autonomi).

Accettando l'appalto dei lavori, il subappalto ed il presente PSC avente valore contrattuale, tutte le imprese e lavoratori autonomi prendono atto che rimane di loro piena ed esclusiva spettanza la valutazione dei rischi specifici propri dell'attività delle imprese stesse e lavoratori autonomi, e la conseguente predisposizione delle necessarie misure e procedure di sicurezza, relative alle operazioni che compiranno in questo cantiere.

### **1.1.1 Idoneità dei POS, procedure complementari - Procedura per il ricevimento e per la valutazione**

Ai fini della verifica della idoneità del piano operativo di sicurezza, da considerarsi come piano complementare di dettaglio del presente piano di sicurezza e di coordinamento, verrà adottata la procedura esposta di seguito.

Il POS deve essere trasmesso dall'Appaltatore al Coordinatore, almeno 10 gg. prima dell'ingresso in cantiere dell'impresa cui il POS si riferisce.

Il Coordinatore controlla i seguenti requisiti minimi.

- il POS deve essere correttamente intestato, con riferimento preciso all'appalto, datato, con timbro dell'impresa e sottoscritto in originale per assunzione di responsabilità dal datore di lavoro (legale rappresentante) e dal direttore tecnico dell'impresa;
- il POS deve riportare tutti gli elementi di cui al T.U.S.L. Allegato XV, 3.2.1;
- il POS deve riportare tutti gli elementi aggiuntivi richiesti (documenti, dichiarazioni, informazioni);
- il POS deve riportare le procedure complementari o di dettaglio;
- l'impresa affidataria deve obbligatoriamente produrre la documentazione relativa alla formazione specifica per lo svolgimento degli obblighi di cui all'art. 97.

Il Coordinatore entro 15 gg. dal ricevimento del POS comunica l'accettazione ed il conseguente benessere all'accesso al cantiere. In caso di incompletezza o inadeguatezza del POS, entro 15 gg. dal ricevimento il Coordinatore comunica motivata richiesta di integrazione. Il Coordinatore ha sempre 15 gg. di tempo per comunicare l'accettazione o la richiesta di integrazioni.

## **1.2 DOCUMENTI DA INTEGRARE DA PARTE DEL CSE**

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione integrerà la documentazione con i certificati delle imprese, copie degli ordini di servizio, verbali di riunione e tutti gli altri documenti che riterrà necessari.

Avrà inoltre il compito di adeguare il presente piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere.

### 1.3 DOCUMENTI AZIENDALI NEL CANTIERE

Tutte le imprese appaltatrici o subappaltatrici devono essere in possesso della documentazione richiesta a norma di legge.

I documenti citati devono essere a disposizione del CSE.

E' fatto divieto di utilizzare nel cantiere macchine, impianti ed attrezzature prive dei documenti necessari.

### 1.4 FORMAZIONE DEL PERSONALE DI CANTIERE

Ai fini della gestione in sicurezza del cantiere è indispensabile che i datori di lavoro delle imprese appaltatrici e subappaltatrici abbiano attuato nei confronti dei lavoratori subordinati quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e dalle altre leggi e regolamenti vigenti in materia di informazione, formazione, addestramento ed istruzione al fine della prevenzione dei rischi lavorativi.

L'impresa affidataria deve dimostrare, mediante la produzione di adeguata documentazione, che il datore di lavoro, i dirigenti ed i preposti, ai quali spetta lo svolgimento delle attività, sono provvisti di idonea formazione (rif.: T.U.S.L. art. 97, comma 3-ter).

Il requisito è essenziale per l'avvio del cantiere ed in assenza le operazioni di lavoro non possono avere inizio.

Qualora l'impresa affidataria si avvalga di terzi (tecnici incaricati, subappaltatori, etc.) per lo svolgimento delle attività, dovrà dimostrarne l'avvenuta specifica formazione.

In particolare per ciascuna attività lavorativa devono essere impiegati operatori che abbiano ottenuto adeguata e qualificata informazione e formazione in relazione alle operazioni previste, in modo da garantirne la competenza e professionalità. Tale formazione ed informazione assume particolare rilevanza per attività specializzate (utilizzo di macchine particolari, gru a torre, lavorazioni specialistiche).

Gli operatori devono aver conseguito specifico addestramento sulle tecniche operative, sulle procedure di emergenza e sulle eventuali manovre di salvataggio.

I datori di lavoro dovranno consegnare al CSE la dimostrazione dell'avvenuto adempimento.

### 1.5 OBBLIGHI DI OSSERVANZA DELLE NORME DA PARTE DELLE IMPRESE

In caso di inosservanza delle norme di legge relative alla sicurezza o di una qualsiasi delle richieste del PSC o del CSE, il CSE o il Committente, in relazione ai propri obblighi, può disporre:

- la sospensione dei lavori per colpa dell'impresa;
- l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere
- la risoluzione del contratto
- la sospensione delle singole lavorazioni;
- la revoca delle autorizzazioni rilasciate;
- la richiesta all'impresa della sostituzione del personale resosi responsabile dell'inosservanza;



- l'attuazione, a propria cura e a spese dell'Impresa, dalle opere di segnaletica e/o di protezione non attuate in modo conforme.

## **1.6 VIGENZA DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI SICUREZZA E SALUTE AL DI FUORI DEI LIMITI DEL CANTIERE**

Il presente piano di sicurezza si applica al cantiere come definito dal progetto e dal presente piano.

Oltre i limiti (spaziali o temporali) del cantiere non si applica il presente piano di sicurezza. Peraltro oltre tali limiti le imprese ed i lavoratori autonomi sono comunque tenute alla piena osservanza delle norme vigenti in materia di sicurezza e salute.

Pertanto ricade interamente sotto la diretta responsabilità delle imprese la valutazione dei rischi e la predisposizione delle conseguenti misure di prevenzione per le attività lavorative che si svolgano al di fuori del cantiere, e quindi al di fuori dell'ambito di applicazione del piano (ad esempio nel caso di trasporti che comportino valutazione del rischio e misure di prevenzione conseguenti).

## **1.7 SOVRAPPOSIZIONE DI NORME E PRESCRIZIONI**

In caso di sovrapposizione tra prescrizioni diverse (leggi e normative vigenti, piano di sicurezza e coordinamento, relazione geologica allegata, ordini del Coordinatore per l'esecuzione) si applica il principio della prevalenza delle disposizioni maggiormente restrittive e di maggiore garanzia in relazione alla sicurezza e salute dei lavoratori, nonché della sommatoria delle prescrizioni purché le stesse non siano alternative.

In caso di contraddizione palese o di dubbia interpretazione il direttore di cantiere interrogherà il coordinatore che aggiornerà il piano se necessario o fornirà l'interpretazione più opportuna. Se le singole lavorazioni interessate sono in atto il direttore di cantiere provvederà a sospenderle temporaneamente fino ad avvenuto chiarimento.

## **1.8 CONSEGNA DEL PIANO**

Il Coordinatore consegna copia del piano e dei relativi aggiornamenti al Committente e, su eventuale richiesta di questo, all'Appaltatore, da cui riscuote ricevuta.

Il piano, consegnato al Committente e da questi custodito, è posto a disposizione di tutti i soggetti interessati.

È responsabilità e onere dell'Appaltatore/affidatario provvedere alla riproduzione del piano e dei relativi aggiornamenti, alla consegna dello stesso (in tempo utile) a tutte le imprese operanti nel cantiere, alla riscossione di ricevuta e dichiarazione di accettazione con trasmissione di copia (o documento di prova equivalente) al Coordinatore.

L'Appaltatore provvede a custodire presso il cantiere copia del piano, a disposizione dei datori di lavoro, dei lavoratori, del Coordinatore, degli organi di vigilanza.



## 2. FIGURE RESPONSABILI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA

### 2.1 SOGGETTI COINVOLTI NEL PSC

Gli elenchi di seguito riportati dovranno essere adeguatamente compilati.

#### 2.1.1 Nominativi

<u>Committente</u>	Dott. ....
<b>Indirizzo:</b>	<b>via di Francia,1 Genova</b>
<b>Telefono:</b>	<b>010 557.....</b>

<u>Responsabile del Procedimento</u>	.....
<b>Indirizzo:</b>	<b>via di Francia,1 Genova</b>
<b>Telefono:</b>	<b>010 557.....</b>

<u>Progettista Architettonico</u>	<b>Dott. Ing. Giuliano Boero</b>
<b>Indirizzo:</b>	<b>Via Monte Zovetto 18/E - Genova</b>
<b>Telefono:</b>	<b>010 5954734</b>
<u>Progettista Opere impiantistiche</u>	<b>Dott. Ing. Giuliano Boero</b>
<b>Indirizzo:</b>	<b>Via Monte Zovetto 18/E - Genova</b>
<b>Telefono:</b>	<b>010 5954734</b>

<u>Direttore dei lavori</u>	.....
<b>Indirizzo:</b>	
<b>Telefono:</b>	

<u>Coordinatore per la progettazione (CSP)</u>	<b>Dott. Ing. Giuliano Boero</b>
<b>Indirizzo:</b>	<b>Via Monte Zovetto 18/E - Genova</b>
<b>Telefono:</b>	<b>010 5954734</b>

<u>Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE)</u>	.....
<b>Indirizzo:</b>	.....
<b>Telefono :</b>	.....



## 2.1.2 Altri soggetti coinvolti nel piano di sicurezza e coordinamento

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

## 2.1.3 Imprese coinvolte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento

In fase di stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento le imprese e i lavoratori autonomi che opereranno nel cantiere non sono ancora stati designati.

Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione avrà cura di raccogliere i nominativi delle imprese e delle persone responsabili.

Il Responsabile Sicurezza cantiere, ovvero la persona di riferimento per il CSE, dovrà essere nominato, ai sensi dell'art. 16 D.Lgs. 81/08, con apposita delega che attribuisca al soggetto tutti i poteri necessari per permettere la conduzione dei lavori nel cantiere specifico in sicurezza.

Ragione sociale della ditta appaltatrice	
<b>INDIRIZZO</b>	
<b>TELEFONO E FAX</b>	
<b>Legale rappresentante</b>	



<b>Responsabile Sicurezza Cantiere</b>	
<b>Prestazione fornita :</b>	<b>Impresa affidataria</b>

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 1	
<b>INDIRIZZO</b>	
<b>TELEFONO E FAX</b>	
<b>Legale rappresentante</b>	
<b>Responsabile Sicurezza Cantiere</b>	
<b>Prestazione fornita :</b>	

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 2	
<b>INDIRIZZO</b>	
<b>TELEFONO E FAX</b>	
<b>Legale rappresentante</b>	
<b>Responsabile Sicurezza Cantiere</b>	
<b>Prestazione fornita :</b>	

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 3	
<b>INDIRIZZO</b>	
<b>TELEFONO E FAX</b>	
<b>Legale rappresentante</b>	
<b>Responsabile Sicurezza Cantiere</b>	
<b>Prestazione fornita :</b>	

#### 2.1.4 Lavoratori autonomi

Lavoratore autonomo 1	
<b>INDIRIZZO</b>	
<b>TELEFONO E FAX</b>	
<b>Legale rappresentante</b>	
<b>Prestazione fornita :</b>	

Lavoratore autonomo 2	
<b>INDIRIZZO</b>	
<b>TELEFONO E FAX</b>	
<b>Legale rappresentante</b>	
<b>Prestazione fornita:</b>	

## 2.2 RESPONSABILITA'

### 2.2.1 Responsabile dei lavori

Il responsabile dei lavori è il soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti dal presente decreto; nel campo di applicazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni, il responsabile dei lavori è il responsabile del procedimento.

Il Responsabile dei lavori provvede a:

- assicurare nella fase di progettazione dell'opera, la rispondenza ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'art. 95, Titolo IV, del D.Lgs. n. 81/2008;
- al momento delle scelte architettoniche, tecniche organizzative, onde pianificare i lavori o le fasi di lavoro che si svolgeranno simultaneamente o successivamente;
- all'atto della previsione della durata di realizzazione di questi vari lavori o fasi di lavoro;
- indicare, al fine del conferimento dell'incarico, se designare, se richiesto dalle norme, il Coordinatore per la progettazione, contestualmente all'incarico di progettazione dell'opera o dei lavori, previa verifica di requisiti prescritti dalla legge;
- indicare, al fine del conferimento dell'incarico, se designare, se richiesto dalle norme, il Coordinatore per l'esecuzione di lavori, prima dell'affidamento dei lavori, previa verifica di requisiti prescritti dalla legge;
- prendere in considerazione il PSC e il Fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, se redatti;
- trasmettere alle imprese invitate a presentare le offerte il PSC;
- comunicare alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi i nominativi dei coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione di lavori, se designati, ed esigere l'inserimento degli stessi nominativi nel cartello di cantiere;
- effettuare, qualora richiesto dalle norme, la notifica preliminare di lavori all'Azienda USL e alla Direzione provinciale del lavoro competenti per territorio;
- verificare l'idoneità tecnico-professionale delle imprese e dei lavoratori autonomi secondo le modalità previste all'allegato XVII, salvo quanto disposto dall'art. 90, c. 9, lett. a), secondo periodo del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.;
- chiedere alle imprese esecutrici una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INAIL, all'INPS e alle Casse Edili, nonché una dichiarazione relativa ai contratti collettivi applicati ai propri lavoratori, salvo quanto disposto dall'art. 90, c. 9, lett. b), secondo periodo del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.;
- controllare che il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori adempia gli obblighi di cui all'art. 92 del D.Lgs. n. 81/2008, ad eccezione di quello indicato alla lettera f), comma 1, del medesimo articolo;
- proporre la sostituzione, in qualsiasi momento e se del caso, del coordinatore per la progettazione ovvero del coordinatore per l'esecuzione;
- sospendere i lavori, allontanare delle imprese o dei lavoratori autonomi o la risoluzione del contratto, dietro proposta motivata del coordinatore per l'esecuzione;
- assicurare l'attuazione dell'obbligo di corrispondere da parte dell'appaltatore alle altre imprese esecutrici i costi della sicurezza direttamente da queste sostenuti, senza alcun ribasso di gara;

- assicurare che l'attuazione dell'obbligo di verifica della sicurezza in cantiere e dell'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del PSC sia affidata dall'appaltatore a personale adeguatamente formato.

### **2.2.2 Progettista**

Il Progettista è il soggetto incaricato dal Committente per la progettazione delle opere. Il Progettista, in sintesi, provvede a:

- elaborare il progetto rispettando i principi generali di prevenzione in materia di salute e sicurezza sul lavoro al momento delle scelte progettuali e tecniche e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia (art. 22, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- elaborare il progetto secondo criteri diretti a ridurre alla fonte i rischi per la sicurezza e salute dei lavoratori, tenendo conto dei principi generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. ;
- determinare la durata del lavoro o delle singole fasi di lavoro, al fine di permettere la pianificazione dei lavori in condizioni di sicurezza;
- collaborare e fornire tutte le informazioni, dati e documentazioni necessarie al coordinatore per la progettazione al fine della redazione del PSC e del fascicolo;
- prendere in esame, ed eventualmente sottoporre al committente, le proposte avanzate dal coordinatore per la progettazione che richiedono modifiche al progetto e tese a migliorare le condizioni di sicurezza e salubrità in cantiere durante l'esecuzione dei lavori;

prendere in esame nella redazione del progetto, ed eventualmente sottoporre al committente, le proposte del coordinatore per la progettazione avanzate per meglio garantire la tutela della sicurezza e salute durante i lavori di manutenzione dell'opera.

### **2.2.3 Coordinatore per la progettazione**

Il Coordinatore per la progettazione è il soggetto incaricato dal Committente o dal Responsabile dei lavori, se designato, per lo svolgimento dei compiti di cui all'art. 91 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.. Il Coordinatore per la progettazione provvede a:

- redigere il piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. con i contenuti riportati sull'allegato XV dello stesso decreto (Art. 91, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- riportare sul piano di sicurezza e coordinamento la stima analitica dei costi della sicurezza;
- valutare, in collaborazione con il progettista, la congruità dell'importo di progetto in relazione all'ammontare dei costi per la sicurezza;
- eventualmente, sottoporre al committente o al responsabile dei lavori, previa comunicazione al progettista, integrazioni da apportare al progetto al fine di renderlo comprensivo dei costi della sicurezza;
- predisporre il Fascicolo con i contenuti definiti dall'allegato XVI allo stesso decreto (Art. 91, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

### **2.2.4 Coordinatore per l'esecuzione**

Il Coordinatore per l'esecuzione è il soggetto, diverso dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori, da un suo dipendente o dal responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) da lui designato, incaricato dal

Committente o dal Responsabile dei lavori se designato, dell'esecuzione dei compiti di cui all'art. 92 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Il Coordinatore l'esecuzione provvede a:

- verificare, tramite azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione del Piano di sicurezza e coordinamento e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro (Art. 92, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.), garantendo la frequenza delle visite in cantiere sulla base della complessità dell'opera e del grado di affidabilità delle imprese ed assicurando la sua presenza in cantiere nelle fasi di maggiori criticità;
- verbalizzare ogni visita in cantiere, ogni disposizione impartita per il rispetto del Piano di sicurezza e coordinamento, ogni verifica degli avvenuti adeguamenti e, in generale, ogni comunicazione trasmessa alle imprese o da queste ricevute, dandone comunicazione scritta al committente o al responsabile dei lavori;
- verificare l'idoneità dei Piani operativi di sicurezza, presentati dalle imprese esecutrici, e la loro coerenza con quanto disposto nel Piano di sicurezza e coordinamento (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adeguare il Piano di sicurezza e coordinamento e il Fascicolo (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- verificare che le imprese esecutrici adeguino i rispettivi Piani operativi di sicurezza (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- organizzare la cooperazione e il coordinamento tra le imprese e i lavoratori autonomi (Art. 92, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare coordinamento dei Rappresentanti per la sicurezza, finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere (Art. 92, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare al Committente o al Responsabile dei lavori le "gravi" inosservanze (violazioni agli art. 94, 95 e 96 e alle prescrizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento) da parte delle imprese e ai lavoratori autonomi, previa contestazione scritta, e proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto (Art. 92, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- comunicare, nel caso in cui il Committente o il Responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione di cui al punto precedente, senza fornire idonea giustificazione, le "gravi" inosservanze all'Azienda USL e alla Direzione provinciale del lavoro competenti per territorio (Art. 92, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- sospendere le singole lavorazioni in caso di pericolo grave imminente direttamente riscontrato, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate (Art. 92, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii.).

L'esercizio delle prestazioni del Coordinatore in fase di esecuzione comporta da parte di questi l'accettazione del presente piano ovvero la integrazione o l'aggiornamento dello stesso.

Il Coordinatore per l'Esecuzione richiede, preventivamente all'apertura del cantiere, riscontro all'Appaltatore in merito al fatto che le fasi di lavoro così come le singole operazioni di lavoro che egli prevede di attivare (nel rispetto del Capitolato Speciale e del programma dei lavori) siano interamente analizzate dal presente piano. Il Coordinatore - a seguito delle indicazioni avute dall'Appaltatore in merito allo sviluppo dei lavori (qualora il relativo programma sia accettabile),

alle fasi, alle singole operazioni, alle eventuali sovrapposizioni (con conseguenti interferenze) non previste - provvede all'aggiornamento del presente piano qualora necessario.

In assenza, la predetta operazione si intende tacitamente compiuta e si intende che l'Appaltatore (unico responsabile della propria organizzazione di impresa) reputa vero quanto esposto.

### **2.2.5 Direttore dei lavori**

Il Direttore dei lavori è il soggetto designato dal Committente per controllare la corretta esecuzione dei lavori. Il Direttore dei lavori provvede a:

- dirigere e controllare sotto l'aspetto tecnico, contabile ed amministrativo, per conto della committenza, la corretta esecuzione dei lavori, nel rispetto del contratto d'appalto e dei suoi allegati;
- curare che i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto;
- verificare periodicamente, nel caso di lavori pubblici, il possesso e la regolarità da parte dell'appaltatore della documentazione prevista dalle leggi in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- dialogare con il coordinatore per l'esecuzione, in particolare riferisce tempestivamente nuove circostanze tecniche (per esempio, le varianti al progetto) che possono influire sulla sicurezza;
- non interferire nell'operato del coordinatore per l'esecuzione;
- sospendere i lavori su ordine del Committente e dietro segnalazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- consentire la sospensione delle singole lavorazioni da parte del coordinatore per l'esecuzione, nel caso in cui quest'ultimo riscontri direttamente un pericolo grave ed immediato per i lavoratori e fino a quando il coordinatore medesimo non verifichi l'avvenuto adeguamenti da parte delle imprese interessate.

L'Appaltatore ha l'obbligo della nomina di un Direttore di Cantiere. Ha altresì l'obbligo di individuare il Direttore di Cantiere in un soggetto tecnicamente qualificato per le mansioni previste, in ispecie relativamente alla esigenza di applicazione del presente piano, e che sia provvisto di titolo di geometra o altro titolo equipollente o superiore.

### **2.2.6 Direttore tecnico di cantiere**

Il Direttore tecnico di cantiere è il dirigente apicale del cantiere, designato dall'appaltatore, con compiti di organizzare ed eseguire i lavori nel rispetto dei patti contrattuali e delle norme di sicurezza e salute sul lavoro.

Il Capo cantiere è una figura immediatamente gerarchicamente inferiore al direttore tecnico di cantiere con compiti analoghi a costui.

Il Direttore tecnico di cantiere e il Capo cantiere, secondo le attribuzioni e le competenze ad essi conferite dal datore di lavoro, provvedono a:

- richiedere l'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme vigenti e delle prescrizioni previste nei piani di sicurezza (Art. 18, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza (Art. 18, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);



- adottare le misure necessarie a fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei luoghi di lavoro (Art. 18, comma 1, lettera t, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi (Art. 18, comma 1, lettera z, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII (Art. 96, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili (Art. 96, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento (Art. 96, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute (Art. 96, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori (Art. 96, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente (Art. 96, comma 1, lettera f, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- esercitare la sorveglianza sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza affidati alla sovrintendenza dei suoi preposti nonché dei responsabili delle imprese co-esecutrici o dei fornitori o subappaltatori;
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (Art. 100, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

Ai fini della sicurezza e salute di cui al presente documento, le mansioni del Direttore di Cantiere sono principalmente le seguenti, oltre a quanto altrove specificato.

- nominare i lavoratori preposti informando o facendo sì che siano informati del loro ruolo tutti i lavoratori coinvolti o presenti nelle operazioni in atto;
- comunicare ai preposti e anche per tramite di questi ai lavoratori le informazioni, misure e disposizioni contenute nel presente piano, per quanto di loro competenza;
- comunicare ai preposti e anche per tramite di questi ai lavoratori le istruzioni e indicazioni di loro competenza;
- comunicare ai preposti e anche per tramite di questi ai lavoratori le istruzioni e indicazioni di loro competenza, eventualmente trasmesse dal Committente o dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- provvedere o suggerire l'adeguamento delle misure e disposizioni descritte nel presente documento, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, ovvero qualora le predette risultino insufficienti;
- pianificare la eventuale presenza simultanea o successiva delle diverse imprese, o lavoratori autonomi, all'interno del cantiere, e disporre l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva;
- fare sì che siano poste in atto le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi nel cantiere e ai fini dell'evacuazione dei lavoratori;
- designare preventivamente, tra i lavoratori delle diverse imprese, con la collaborazione dei datori di lavoro, gli incaricati delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, evacuazione dei lavoratori, salvataggio, pronto soccorso, gestione dell'emergenza (ivi compreso l'eventuale rischio idraulico);

- assicurarsi dell'avvenuta formazione e informazione dei lavoratori in relazione alle operazioni che dagli stessi saranno effettuate;
- sospendere, in caso di segnalazione o accertamento diretto di pericolo grave ed imminente, le singole lavorazioni;
- prescrivere, quando ciò sia necessario, che le singole operazioni avvengano sotto il proprio diretto controllo o sotto il controllo di un preposto;
- prescrivere, quando necessario, controlli a macchine, attrezzature, opere provvisoriali;
- sovrintendere alla corretta realizzazione, modifica e manutenzione delle opere provvisoriali;
- comunicare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori e per conoscenza al Committente ogni atto significativo ai fini della sicurezza,
- assumere ed esercitare il ruolo di gestore dell'impianto elettrico di cantiere.

Tutte le operazioni verranno eseguite dai lavoratori dietro indicazione personale del Direttore di Cantiere o di lavoratori preposti, formalmente individuati dal Direttore di Cantiere, del cui ruolo saranno a conoscenza tutti i lavoratori coinvolti o presenti nelle operazioni in atto.

A scanso di eventuali erronee interpretazioni si precisa che anche in caso di opere eseguite in subappalto le mansioni e responsabilità del Direttore di Cantiere nonché ovviamente quelle dei preposti e lavoratori rimangono invariate. In tale caso l'Appaltatore ed il suo Direttore di Cantiere possono avvalersi della collaborazione dei datori di lavoro subappaltatori e dei loro dirigenti e responsabili per la sicurezza sul lavoro.

## 2.2.7 Impresa

Il Datore di lavoro è il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'organizzazione dell'impresa stessa ovvero dell'unità produttiva -intendendosi per tale lo stabilimento o struttura finalizzata alla produzione di beni o servizi dotata di autonomia finanziaria e tecnico-funzionale -abbia la responsabilità dell'impresa o dello stabilimento, in quanto titolare dei poteri decisionali e di spesa (art. 2, comma 1, lett. b), del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.). Il Datore di lavoro delle imprese esecutrici provvede in particolare a:

- se impresa aggiudicataria (appaltatrice) trasmettere, prima dell'inizio dei lavori, il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi (Art. 101, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- nel caso di lavori pubblici, in assenza di piano di sicurezza e coordinamento, redigere anche il piano sostitutivo di sicurezza (Art. 131, D.Lgs. 163/06);
- prima dell'inizio dei rispettivi lavori redigere e trasmettere il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 96, comma 1, lettera d e art. 101, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (Art. 100, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- prima dell'accettazione del Piano di sicurezza e coordinamento, consultare il rappresentante per la sicurezza (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- prima dell'accettazione delle modifiche significative al Piano di sicurezza e coordinamento, consultare il rappresentante per la sicurezza (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
- designare gli addetti alla gestione dell'emergenza (Art. 18, comma 1, lettera b e art. 104, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);

- inserire nel cartello di cantiere i nominativi dei coordinatori per la sicurezza (Art. 90, comma 7, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- affiggere copia della notifica in cantiere (Art. 99, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- partecipare direttamente o tramite delegato alle riunioni convocate dal coordinatore;
- prendere atto dei rilievi del coordinatore per l'esecuzione; o osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (Art. 95, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII (Art. 96, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili (Art. 96, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento (Art. 96, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute (Art. 96, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi (Art. 96, comma 1, lett. e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvenga correttamente (Art. 96, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- sottoporre il cantiere a visita semestrale da parte del Medico competente e del Responsabile del servizio di prevenzione e protezione (Art. 41 e art. 104, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- tenere la riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi (Art. 35 e art. 104, comma 1, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

## 2.2.8 Lavoratori

Per lavoratore subordinato s'intende colui che fuori del proprio domicilio presta il proprio lavoro alle dipendenze e sotto la direzione altrui, anche al solo scopo di apprendere un mestiere, un'arte o una professione.

Ai fini della sicurezza e salute di cui al presente documento, le mansioni dei lavoratori sono principalmente ed oltre a quanto altrove prescritto quelle descritte all'art. 20, T.U.S.L. - Obblighi dei lavoratori.

Si riporta il principio fondamentale - responsabilizzante direttamente il lavoratore ai fini della sicurezza - enunciato al c. 1 del predetto articolo:

"1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro."

I lavoratori (che non operino avendo grado dirigenziale) operano attenendosi alle istruzioni del Direttore di Cantiere o dei preposti o dei delegati. Si sottolinea questo punto e si precisa, ed è dovere del Direttore di Cantiere informarne tutti i lavoratori, che i lavoratori stessi non devono richiedere né ricevere ordini dal Coordinatore. Qualora ritengano di avere ricevuto un ordine dal Coordinatore, devono attenervisi

solo dopo che lo stesso sia stato puntualmente ribadito dal Direttore di Cantiere o dal preposto.

I lavoratori subordinati provvedono in particolare a:

- contribuire all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro (Art. 20, comma 2, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva e individuale (Art. 20, comma 2, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza (Art. 20, comma 2, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione (Art. 20, comma 2, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui si venga a conoscenza (Art. 20, comma 2, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo (Art. 20, comma 2, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di propria competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori (Art. 20, comma 2, lettera g, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- partecipare ai programmi di formazione e addestramento (Art. 20, comma 2, lettera h, e art. 78, comma 1, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- sottoporsi ai controlli sanitari previsti nei loro confronti (Art. 20, comma 2, lettera i, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non rifiutare la designazione ad addetto alla gestione dell'emergenza, se non per giustificato motivo (Art. 43, comma 3, primo periodo, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare i DPI conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti (Art. 78, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- provvedere alla cura dei DPI messi a disposizione (Art. 78, comma 3, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non apportare modifiche ai DPI di propria iniziativa (Art. 78, comma 3, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare immediatamente qualsiasi difetto od inconveniente rilevato nei DPI messi a disposizione (Art. 78 comma 5, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- seguire le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI al termine dell'utilizzo (Art. 78, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- abbandonare immediatamente l'area interessata da eventi imprevedibili o incidenti (Art. 226, comma 6, e art. 240, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

## 2.2.9 Lavoratori autonomi

Il Lavoratore autonomo è la persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

I Lavoratori autonomi provvedono a:

- attenersi a quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione (Art. 94, comma 1, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);

- utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni previste dalle norme (Titolo III, Capo I, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale in conformità alle norme (Titolo III, Capo II, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- munirsi di apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia e contenente le proprie generalità (Art. 21 comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

## 2.2.10 Preposti

Il Preposto è colui che sovrintende il lavoro degli altri. Egli è generalmente un operaio specializzato con funzioni di guida diretta e controllo immediato sull'esecuzione del lavoro (es. caposquadra o capo reparto). I Preposti provvedono, secondo le loro attribuzioni e competenze ad essi conferite dal datore di lavoro, a:

- sovrintendere e vigilare sulla osservanza da parte dei singoli lavoratori dei loro obblighi di legge, delle prescrizioni dei piani di sicurezza e dell'uso dei DPI messi a loro disposizione (Art. 19, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII (Art. 96, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili (Art. 96, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento (Art. 96, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute (Art. 96, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori (Art. 96, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente (Art. 96, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- verificare affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico (Art. 19, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato e inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa (Art. 19, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- informare il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione (Art. 19, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- astenersi, salvo eccezioni debitamente motivate, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato (Art. 19, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente sia le deficienze dei mezzi e delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, sia ogni altra condizione di pericolo che si verifichi durante il lavoro, delle quali venga a conoscenza sulla base della formazione ricevuta (Art. 19, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

Ai fini della sicurezza e salute di cui al presente documento, le mansioni dei preposti sono principalmente le seguenti.

- coordinare i singoli lavoratori nell'attuazione delle misure tecniche di sicurezza, in base alle istruzioni del Direttore di Cantiere;
- sovrintendere all'applicazione delle misure tecniche di sicurezza e delle procedure da parte dei lavoratori. - Controllare, in apertura di cantiere, e successivamente con la cadenza che sarà ritenuta opportuna dal Direttore di Cantiere, il corretto stato di conservazione e funzionalità dei DPI, delle macchine, delle attrezzature;
- controllare l'utilizzo da parte dei lavoratori dei DPI, delle macchine, delle attrezzature;
- interrompere immediatamente, in caso di pericolo grave ed imminente, le singole lavorazioni, e darne tempestiva comunicazione al Direttore di Cantiere.

## **2.3 RECAPITO DEI SOGGETTI INTERESSATI**

Ogni soggetto interessato dall'applicazione del piano (Committente, Coordinatore, datori di lavoro, etc.) ha un proprio recapito (indirizzo, telefono, fax) che è riportato nel piano o che viene riportato a seguito di comunicazioni o aggiornamenti.

I diretti interessati sono responsabili per quanto attiene il ricevimento di tutte le comunicazioni via posta o fax al proprio recapito.

Anche i recapiti delle imprese operanti in subappalto, unitamente a tutte le altre informazioni obbligatorie e necessarie, devono essere registrati.

Peraltro, ai fini della gestione del coordinamento in fase di esecuzione dei lavori, il recapito postale/fax/email/pec delle predette imprese operanti in subappalto è obbligatoriamente stabilito presso l'Appaltatore (impresa affidataria). È posto in capo all'Appaltatore (impresa affidataria) l'obbligo della tempestiva trasmissione in copia ai propri subappaltatori delle comunicazioni pervenute che li interessino.

Qualsiasi soggetto può modificare il proprio recapito comunicando formalmente la variazione agli altri soggetti interessati.

### **2.3.1 Identificazione dei lavoratori**

Si richiama, ribadendone comunque anche il valore contrattuale, l'obbligo di dotazione dei lavoratori con tessera di riconoscimento, e si stabilisce come regola inderogabile per il cantiere l'obbligo di esposizione permanente della tessera stessa.

Il medesimo obbligo deve essere osservato dai lavoratori autonomi.



### 3. IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA

#### 3.1 INDIRIZZO DEL CANTIERE

Natura dell'opera			
<b>I.C. MOLASSANA SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA – PRIMARIA SANTULLO – SEC I° MOLASSANA EX D'AZEGLIO ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO – II LOTTO</b>			
Indirizzo del cantiere			
Via San Felice 19			
Città	Genova	Provincia	GE
Data presunta di inizio lavori		-----	
Durata presunta dei lavori		95 giorni lavorativi 147 giorni solari	
Ammontare complessivo presunto dei lavori		€ 122.782,60 oltre IVA	
di cui:			
Totale lavori		€ 112.030,88	
lavori in economia		€ 6.500,00	
oneri per la sicurezza		€ 4.251,72	
oneri per protezione Covid-19		€ 2.862,00	
Valore uomini-giorno previsto		190	

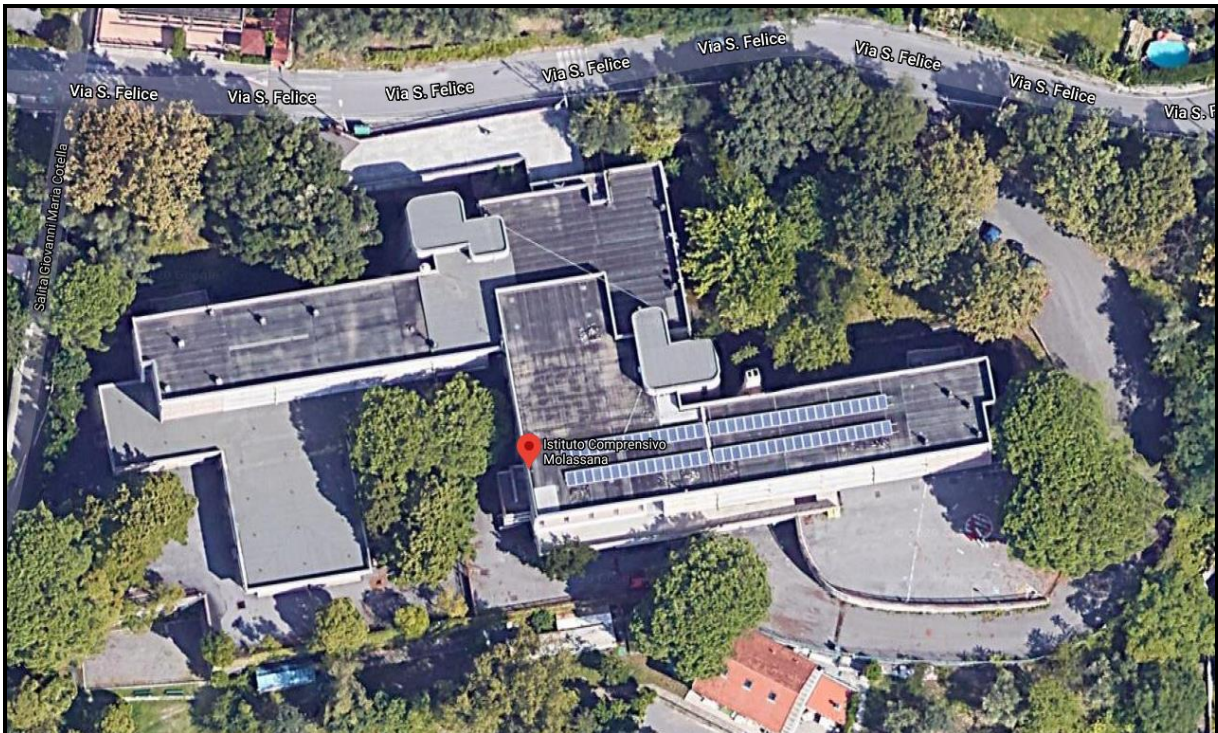
#### 3.2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SONO COLLOCATE L'OPERA E L'AREA DI CANTIERE

L'Istituto Comprensivo Molassana (Scuola Infanzia Cà Di Ventura – Primaria Santullo – Sec I° Molassana Ex D'azeglio) fa parte del Municipio IV Medio Val Bisagno. L'obiettivo dell'intervento è completare le opere necessarie per il conseguimento della certificazione antincendio della scuola.

Le opere saranno realizzate in zona moderatamente urbanizzata, in aree caratterizzate da un modesto flusso veicolare.

L'area all'interno della quale verranno realizzati i lavori è caratterizzata dalla presenza di attività didattica.





### 3.3 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI

L'area di intervento delle opere inerenti il II lotto di interventi atti al conseguimento della certificazione antincendio comprende l'intero complesso scolastico (che si sviluppa su cinque piani fuori terra), il quale – per quanto inerente la prevenzione incendi - necessita di ulteriori adeguamenti funzionali e normativi soprattutto per quanto riguarda la reazione al fuoco di alcuni materiali e l'impianto idrico antincendio.

Le opere oggetto del presente documento sono elencate nei capitoli successivi, suddivise per tipologia.



### 3.3.1 Opere edili

Sommariamente le opere edili previste nel II lotto di interventi riguardano la rimozione e la sostituzione di pavimenti, controsoffitti e pareti mobili esistenti, per i quali la progettazione antincendio richiede specifiche caratteristiche di reazione al fuoco (in particolare: pavimenti e controsoffitti nella scuola materna, pavimenti in gomma lungo le vie di esodo e pareti mobili al piano primo) e per i quali non è stato possibile reperire le necessarie certificazioni.

### 3.3.2 Impianto idranti

Si prevedono i seguenti interventi:

- sostituzione di tutti gli idranti UNI45 presenti con idranti UNI25 a naspo per beneficiare delle prestazioni minime richieste dalla norma UNI 10779 - prospetto B.1: contemporaneità di 4 naspi con erogazione minima di 35 l/min ciascuno, alla pressione residua di 2 bar misurata sul naspo idraulicamente più sfavorito, con quattro naspi aperti per un totale di 140 l/min (8,4 mc/h), per una durata di 30 minuti;
- formazione nuovo allaccio dell'impianto nella soprastante via San Felice ove la tubazione in arrivo dall'alto ha pressione più elevata e la portata è stata assicurata dall'ente erogatore (IREN);
- sostituzione dell'attacco motopompa esistente (attualmente posizionato in pozzetto nei pressi dell'ingresso da via San Felice) con altro posizionato all'esterno in apposita nicchia facilmente raggiungibile.

## 3.4 SCELTE PROGETTUALI ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE

Al momento delle scelte progettuali, quando possibile, sono state prese in considerazione soluzioni orientate alla minimizzazione dei rischi legati alla costruzione ed alla manutenzione del manufatto, nonché ad una fruizione il più possibile sicura dell'opera.

Si riportano alcune scelte compiute:

- definizione di fasi lavorative compatibili con la necessaria continuità dell'attività scolastica;
- definizione di percorsi provvisori;
- scelta di soluzioni tipologiche atte a minimizzare la necessità delle successive operazioni di manutenzione.

## 3.5 ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE

Di seguito sono analizzati i rischi relativi all'area del cantiere (rischi ambientali presenti nell'area, rischi trasmessi al cantiere dall'area circostante e rischi trasmessi dal cantiere all'area circostante): in corrispondenza degli elementi considerati sono indicate le scelte progettuali, le procedure e le misure di prevenzione e protezione.

Si segnala che il cantiere sarà insediato anche all'interno di una scuola dove l'attività non potrà essere interrotta. Il cantiere, pertanto, dovrà interferire il meno possibile con le attività già presenti all'interno dell'edificio.

### 3.5.1 Caratteristiche generali del sito

L'area di intervento è localizzata in due siti differenti:

1. in esterno rispetto all'edificio scolastico e cioè nella strada ove dovrà essere effettuato il nuovo allaccio all'acquedotto pubblico dell'impianto idrico antincendio e dovrà essere posizionato il nuovo attacco UNI70;
2. nei locali della scuola, in particolare:
  - gli interventi di tipo edile interesseranno:
    - al piano terra: sostituzione di pavimenti e controsoffitti con altri aventi caratteristiche di reazione al fuoco;
    - al piano terra e terzo: sostituzione di pavimenti delle rampe lungo le vie di esodo con altri aventi caratteristiche di reazione al fuoco;
    - al piano primo: sostituzione di pareti mobili lungo le vie di esodo con altre aventi caratteristiche di reazione al fuoco;
  - gli interventi impiantistici (sostituzione idranti UNI45 con naspì UNI25) interesseranno l'intera scuola.

Nelle aree di intervento interne alla scuola non sono presenti rischi particolari oltre quelli legati alle attività presenti nelle zone di lavorazione.

Nelle aree esterne sono presenti i rischi legati alla viabilità dovuta al normale traffico cittadino, il quale, anche se normalmente non è particolarmente intenso, aumenta considerevolmente durante gli orari di inizio e fine lezioni.

### 3.5.2 Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche aree esterne

La realizzazione delle opere previste a progetto sono ininfluenti ai fini delle problematiche geologiche. Gli scavi risultano essere contenuti e tali da non intercettare eventuali acque di falda.

### 3.5.3 Rischi relativi alle caratteristiche dell'area di cantiere

#### 3.5.3.1 Agenti atmosferici

Le lavorazioni che saranno eseguite prevalentemente al chiuso non prevedono rischi legati agli agenti atmosferici.

Per le lavorazioni che saranno eseguite all'esterno, in caso di alta esposizione ai raggi solari, si dovranno adottare le seguenti misure di protezione:

- foto-protezione ambientale: consiste nell'attuare una sorta di schermatura con teli e con coperture, ove possibile, al fine di creare zone d'ombra. Esistono anche strutture portatili (simili a ombrelloni) che il lavoratore sposta secondo le proprie esigenze;
- creme solari, abiti adeguati e occhiali: è opportuno dotare i lavoratori di creme solari idonee e cappelli in tessuto anti-UV per proteggere capo e viso. I lavoratori non devono scoprirsi, ma devono usare abiti leggeri e larghi, maniche e pantaloni lunghi e tessuti che proteggano dai raggi UV. Importante è anche la protezione degli occhi: l'esposizione alcune ore senza protezione, può determinare arrossamento e bruciore.

#### 3.5.3.2 Caduta di masse da pendii, terreni e simili

Per le lavorazioni non si prevede il rischio di caduta massi.

### **3.5.3.3 Occupazione temporanea di suolo pubblico**

Nel caso di occupazione temporanea di suolo pubblico l'impresa appaltatrice dovrà richiedere adeguata autorizzazione agli enti competenti.

L'eventuale occupazione temporanea di aree verrà delimitata temporaneamente, e dovrà essere installata idonea segnaletica per la segnalazione di tali aree ed installate opportune deviazioni per consentire il passaggio dei veicoli in adiacenza o su viabilità alternativa.

Le modalità di gestione della viabilità andranno concordate con la Polizia Municipale e gli uffici competenti.

Inoltre nei tratti interessati al passaggio dei pedoni in corrispondenza delle zone occupate dal cantiere, l'impresa appaltatrice deve installare opportune delimitazioni delle aree di cantiere per proteggere i percorsi pedonali stessi.

Gli scavi dovranno essere segnalati anche di notte con lanterne ad alimentazione autonoma ubicate in punti opportuni, a conveniente distanza dai bordi dello scavo, di tipologia e colorazioni conformi a quelle richieste dal Codice della Strada. Ad ogni estremo della parte delimitata di cantiere l'impresa appaltatrice deve disporre un segnale di divieto di accesso ai non addetti ai lavori. Gli scavi andranno protetti con idonei parapetti e le aree di lavoro recintate.

I mezzi d'opera ed i materiali, al termine di ogni giornata di lavoro, dovranno essere allontanati dalla sede stradale e portati all'interno della zona di deposito delimitata con transenne metalliche sostenute con piedini in CLS e/o nastro bicolore.

Anche la viabilità attorno alla scuola, pur essendo di proprietà privata, va considerata come pubblica in quanto assolutamente strategica per il corretto funzionamento della scuola. Ne deriva che è assolutamente vietato occupare suolo che sia esterno dall'area di cantiere salvo precisi e formali accordi con la Committenza.

### **3.5.3.4 Piano delle demolizioni - condutture interrate o sottotraccia e linee elettriche aeree**

Nell'area di intervento potrebbero essere presenti sottoservizi di distribuzione acqua, gas e telecomunicazione, la cui soggiacenza non è nota, pertanto si prescrive particolare cautela ed attenzione nel corso degli scavi esterni.

In generale le lavorazioni in progetto non prevedono scavi significativi, bisognerà comunque adottare particolari cautele in quanto, sebbene l'attività di scavo sia contenuta, potrebbero essere presenti condutture poste a circa una decina di centimetri dal piano viario.

È ESPRESSO ONERE DELL'IMPRESA PRENDERE GLI OPPORTUNI CONTATTI CON GLI ENTI GESTORI DEI SOTTOSERVIZI AL FINE DI IDENTIFICARE DETTAGLIATAMENTE I SOTTOSERVIZI STESSI; L'IMPRESA DOVRÀ, COMUNQUE, PROCEDERE CON CAUTELA ALLA REALIZZAZIONE DI SCAVI IN MODO DA PREVENIRNE LA ROTTURA E/O EVITARE RISCHI PER LA SALUTE DEI LAVORATORI.

Le demolizioni non interessano linee elettriche aeree.

### **3.5.3.5 Piano delle demolizioni - presenza di attività didattica**

Il piano delle demolizioni prevede interventi di rimozione di materiali esistenti; tutte queste lavorazioni andranno eseguite compartimentando l'area di lavoro al fine di evitare la propagazione delle polveri all'interno dell'edificio.

### **3.5.3.6 Presenza di utenze (telefono, fibre ecc)**

La zona dove vengono eseguiti gli interventi deve essere attentamente analizzata in funzione della presenza al contorno di fonti o reti di distribuzione di energie, che devono essere sempre segnalate anche nel caso in cui non costituiscono un pericolo per i lavoratori del cantiere ma qualora danneggiate determinano disservizi che possono creare situazioni di pericolo o di disagio.

### **3.5.3.7 Presenza di infrastrutture interferenti**

Come detto l'area di cantiere è interferente con:

- impianti esistenti: tutti gli impianti che dovranno mantenersi in funzione saranno deviati o protetti, quelli non necessari o non più in uso saranno preventivamente rimossi;
- viabilità: tutte le lavorazioni dovranno sempre svolgersi all'interno dell'area di cantiere, salvo puntuali momenti da comunicare alla Committenza e da concordare con l'attività scolastica;
- prima dell'inizio dei lavori saranno predisposte tutte le separazioni necessarie; le demolizioni saranno eseguite per non arrecare danno o eccessivo disturbo all'attività scolastica.

### **3.5.3.8 Presenza di radon**

Non sono previste lavorazioni in ambienti sotterranei gallerie o fognature.

### **3.5.3.9 Lavori all'interno di scuola**

Per la realizzazione delle opere in progetto, al fine di ridurre al minimo l'interferenza del cantiere con l'attività della scuola e per tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori nonché per garantire la protezione dell'ambiente circostante da possibili rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori, si prevede la chiusura dell'area di lavoro mediante posa di idonea recinzione. L'area di cantiere, compatibilmente con le lavorazioni da eseguire, dovrà essere definita in modo da limitare al minimo indispensabile l'occupazione.

La presenza del cantiere verrà segnalata mediante l'utilizzo di segnaletica appropriata regolamentare

L'accesso a tutti i locali della scuola sarà sempre garantito realizzando camminamenti opportunamente segnalati e protetti.

### **3.5.3.10 Presenza di terreno accidentato o scivoloso**

Non sono previste lavorazioni su terreno accidentato o similari.

### **3.5.3.11 Presenza traffico in lavori adiacenti vie pubbliche**

Al fine di ridurre al minimo tutti gli elementi che potenzialmente possono costituire situazioni di pericolo sia per gli addetti al cantiere che per le persone estranee che transitano nei pressi, le imprese coinvolte si dovranno attenere al programma dei lavori, aggiornandolo in caso di necessità. Il programma dei lavori definisce l'esecuzione di ogni intervento.

L'Impresa dovrà adottare tutte le precauzioni e prendere gli accordi con la Polizia Locale circa le modalità e i tempi di limitazione del traffico urbano.

Tutto ciò premesso, si raccomandano tassativamente gli accorgimenti di seguito esplicitati:

Per la propria sicurezza gli operai:

- indossino, sempre, sia di giorno che di notte, indumenti o bande catarifrangenti che li rendano visibili ai veicoli che transitano nella zona;
- rimangano all'interno delle delimitazioni del cantiere durante tutte le fasi di lavorazione;
- prestino grande attenzione durante gli spostamenti delle barriere e dei cartelli da un lato all'altro della carreggiata;
- verifichino il funzionamento dei segnalatori ottico-acustici delle macchine operatrici;

Per la sicurezza dei veicoli transitanti il cantiere:

- sia ben segnalato anche a distanza con cartelli che indichino le deviazioni e la velocità massima consentita nella zona operativa in accordo con il Nuovo Codice della Strada;
- vengano utilizzati coni in plastica e cavalletti o transenne con nastro a strisce bianco-rosse e, di notte, la zona sia ulteriormente evidenziata con segnalatori ottici a luce intermittente.

### **3.5.3.12 Emissioni di polveri, fibre**

Durante le fasi di demolizione verranno irrorate con acqua le opere da demolire in modo tale che le polveri non si propaghino all'interno dell'edificio.

### **3.5.3.13 Amianto**

Dalle indagini fatte preventivamente alla stesura del progetto non si è riscontrata la presenza di tubazioni, canali e isolamenti contenenti amianto. Nel caso in cui dovesse essere presente amianto, la sua rimozione dovrà essere svolta da impresa e personale altamente specializzato previa segregazione delle aree di lavoro e l'adozione di tutte le prescrizioni che tale attività richiede. Si ricorda dare comunicazione ai soggetti responsabili e a procedere come previsto da norma di legge.

### **3.5.3.14 Presenza inquinanti e/o sostanze pericolose**

A seguito di incontri di coordinamento per la redazione del presente elaborato, viene comunicato che ad oggi si scongiura la presenza di qualsiasi inquinante nelle aree oggetto di intervento.

L'impresa dovrà accertarsi che tale affermazione sia ancora valida all'inizio dei lavori.

Nel caso, a seguito di indagini preliminari o durante l'esecuzione delle lavorazioni, si dovesse riscontrare la presenza di materiali inquinanti o sostanze pericolose si provvederà ad interrompere immediatamente le lavorazioni, dare comunicazione ai soggetti responsabili e a procedere come previsto da norma di legge.

## **3.5.4 Rischi trasmessi dalle attività di cantiere all'ambiente esterno**

### **3.5.4.1 Emissioni di polveri, fibre**

Durante le fasi di demolizione verranno irrorate con acqua le opere da demolire in modo tale che le polveri non si propaghino all'interno dell'edificio.

### **3.5.4.2 Emissioni di rumore verso l'esterno**

La propagazione dei rumori verrà ridotta al minimo, utilizzando attrezzature adeguate e organizzando il cantiere in modo che i lavori più rumorosi vengano eseguiti in assenza di alunni all'interno della scuola.

### **3.5.4.3 Viabilità esterna**

Qualora il cantiere interferisca con la viabilità della scuola, durante la sosta e l'arrivo dei mezzi per il trasporto e lo scarico dei materiali da e per il cantiere per cui, qualora le esigenze di traffico e di sicurezza lo dovessero richiedere, l'Impresa Appaltatrice dovrà disporre un operatore a terra debitamente addestrato per la gestione del traffico in ingresso e uscita dal cantiere. Per quanto riguarda la pulizia della sede stradale, l'Impresa Appaltatrice dovrà assicurare una continua pulizia della sede stradale, specialmente dopo le operazioni di ingresso e uscita dei mezzi dal cantiere.

Le operazioni di approvvigionamento dei materiali, specie se con mezzi di dimensioni maggiori dovrà avvenire al mattino prima delle 7 o al pomeriggio dopo le 17.00 al fine di non interferire con il traffico interno della scuola.

Le modalità di gestione della viabilità andranno concordate con la Polizia Municipale e gli uffici competenti.

#### **3.5.4.4 Presenza di pedoni**

Le lavorazioni avverranno in aree opportunamente recintate e delimitate, per cui sarà esclusa, all'interno delle stesse, la presenza di pedoni.

L'intero cantiere, i mezzi e le macchine operative presenti ed il relativo raggio di azione devono sempre essere delimitati ed i lavori, i depositi di materiale, gli scavi, saranno efficacemente segnalati.

L'area di cantiere verrà recintata con pannelli di rete metallica (in esterno) e nastro bianco e rosso (in interno) per evidenziare le zone di lavoro; la recinzione verrà eseguita in modo da lasciare libera sempre una zona di passaggio.

Inoltre nei tratti interessati al passaggio dei pedoni in corrispondenza delle zone occupate dal cantiere, l'impresa appaltatrice deve installare opportune delimitazioni delle aree di cantiere per proteggere i percorsi pedonali stessi

#### **3.5.4.5 Caduta di materiale**

Nelle zone di confine con aree dove è possibile il passaggio o la presenza di persone verranno installate opere provvisorie per evitare la caduta di materiali sui pedoni o mezzi: ponteggi metallici o rete antipolvere.

#### **3.5.4.6 Abbattimento interferenze con viabilità/transitabilità**

Particolare attenzione dovrà essere posta alla pianificazione degli arrivi delle forniture in cantiere, privilegiando le consegne al di fuori degli orari di "attività scolastica". In fase esecutiva il suddetto programma dovrà essere discusso e concordato con la Committente. Verrà inoltre posta particolare attenzione alla pianificazione dei percorsi e degli orari di arrivo in cantiere dei trasporti dei manufatti di dimensioni significative.

#### **3.5.4.7 Abbattimento impatto acustico**

Le attività che generano il peggior contributo in termini di emissioni di rumore sono le demolizioni di pavimenti e controsoffitti. Dette sorgenti rumorose sono di entità non esageratamente grande in quanto le demolizioni sono limitate. Per limitare ulteriormente i disagi prodotti dai rumori delle demolizioni prodotti dalle parti meccaniche delle attrezzature utilizzate in cantiere si dovrà procedere alla realizzazione in orario pomeridiano quando all'interno della scuola l'attività è minore. Al fine di verificare le emissioni di rumore dovranno essere comunque effettuati opportuni rilievi fonometrici per garantire il rispetto dei limiti di legge. L'Appaltatore



dovrà concordare un orario delle demolizioni con la scuola al fine di minimizzare il disagio agli utenti.

#### **3.5.4.8 Abbattimento emissione polveri**

Il cantiere genera un impatto sulla qualità dell'aria soprattutto in termini di emissione di polveri. Le principali cause di tali emissioni sono le demolizioni di strutture, la movimentazione di materiale e il sollevamento della polvere a causa della movimentazione delle macerie.

Sarà fatto obbligo per la movimentazione all'interno della scuola dell'uso di teli di copertura per non disperdere terra e/o polveri. Per favorire l'abbattimento delle polveri si suggerisce l'utilizzo, durante le demolizioni, di un sistema di nebulizzazione di acqua a pressione, oltre ad un servizio di bagnatura delle aree di cantiere e limitrofe, coadiuvato da un servizio di spazzolatura.

#### **3.5.4.9 Rischio caduta materiale dall'alto**

Qualora, per le lavorazioni previste in cantiere, si renda necessario il montaggio di opere provvisorie quali ponteggi, andatoie, ecc. l'Appaltatore è tenuto al montaggio di tutti gli apprestamenti atti ad impedire la caduta di materiale dall'alto. Alla base del ponteggio dovrà essere predisposta una mantovana in modo tale che raccolga eventuali materiali che dovessero cadere dall'alto. L'Appaltatore sarà tenuto anche alla costruzione di tettoie per la protezione di passaggi pedonali e/o veicolari.

## 4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

### 4.1 INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO DEL CANTIERE -INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO CANTIERE GENERICICO

Prima dell'inizio dei lavori sarà necessario:

- verificare di avere tutte le autorizzazioni necessarie da Committenza, RL, RUP, DL, CSE e dai diversi enti competenti;
- informare e formare i diversi soggetti interessati;
- risolvere tutte le diverse interferenze correlate alla natura del sito in oggetto e sorgenti di rischio.

### 4.2 INTERFERENZE CON ATTIVITA' CHE SI SVOLGONO NELL'EDIFICIO

Nel caso specifico, trattandosi di un edificio ad uso scolastico occorre che le lavorazioni vengano coordinate con le attività presenti. Occorre cioè che le attività di cantiere e le attività presenti non entrino in contatto; pertanto:

- le aree di lavoro devono essere separate da quelle in cui vengono esercitate le varie attività;
- le separazioni devono essere totali, ovvero devono impedire il passaggio di persone quindi senza varchi.

Di quanto sopra deve essere tenuto conto in particolare per quanto riguarda le interferenze con:

- le uscite di sicurezza
- le vie di fuga
- i punti di raccolta
- le zona nel cortile.

### 4.3 VIABILITÀ VEICOLARE E PEDONALE

Le aree di cantiere hanno una dimensione abbastanza limitata e si individuano all'interno della scuola e all'esterno esclusivamente per il nuovo allaccio dell'impianto idranti. Ciò nonostante la circolazione dei veicoli per l'approvvigionamento o il recupero di materiali deve prestare particolare attenzione alla presenza di viabilità e pedoni in ingresso/uscita dall'edificio scolastico, soprattutto in riferimento alla presenza di bambini.

Poiché non risulta possibile una completa separazione tra le vie di transito e le vie pedonali, occorre che:

- in mancanza di piste riservate ai veicoli all'interno dell'area recintata, la movimentazione dei mezzi avvenga esclusivamente in orari che non interferiscano con ingresso/uscita di alunni;
- i percorsi interni siano mantenuti curati e non ingombri da materiali ed ostacoli;
- le vie di accesso e gli eventuali punti pericolosi non proteggibili siano opportunamente segnalati;
- i mezzi circolino a passo d'uomo;



- in ogni caso eventuali mezzi circolanti all'interno dell'area siano sempre guidati da un preposto di cantiere.

Si ricorda che tutti gli allestimenti di cantiere dovranno essere preventivamente concordati con l'ufficio tecnico, la DL e il responsabile della scuola.

#### 4.4 INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO AREE ESTERNE

Si prevede la realizzazione di un'area di cantiere all'esterno esclusivamente per l'approvvigionamento e il deposito dei materiali, nel caso in cui non sia possibile utilizzare un locale dedicato e concordato con DL, CSE e responsabile della scuola.

#### 4.5 RECINZIONI

Per le lavorazioni interne si prevede la realizzazione di provvisori finalizzati alla segregazione del cantiere nei confronti della scuola e finalizzati ad evitare la propagazione di polveri e rumori all'interno dell'edificio. Il cantiere dovrà essere accuratamente segnalato con nastro bianco-rosso e apposita cartellonistica. Per particolari lavorazioni e con carattere assolutamente temporaneo, a seguito di concordamento con l'Istituto, potrà essere necessario utilizzare anche altre aree a servizio come momentanea zona per la sosta dei mezzi di fornitura o per lavorazioni giornaliere/settimanali.

Per le lavorazioni in esterno è prevista la delimitazione delle zone di intervento con transenne sulle teste e con delineatori flessibili, coni o New Jersey lungo lo sviluppo dell'area interessata dal cantiere. I cantieri mobili potranno essere perimetrati sia con recinzioni che con coni segnalatori o altri apprestamenti, nel rispetto del Decreto Ministeriale 10 luglio 2002. In particolari tali aree di cantiere dovranno essere segnalate con cartellonistica e con luci sia nelle ore diurne che notturne, sempre nel rispetto del predetto Decreto.

Eventuali aree di cantiere in esterno dovranno essere realizzate con grigliati metallici sostenuti a terra da elementi prefabbricati in cemento. L'accesso di cantiere dovrà essere realizzato con un passo di larghezza che superi di almeno 1,40 metri il massimo limite di sagoma dei veicoli in transito, segnalando opportunamente il possibile transito dei pedoni.

Sugli accessi devono essere esposti i cartelli di divieto, pericolo e prescrizioni, in conformità al titolo IV del D.Lgs. N. 81/08 e s.m.i. e il cartello d'identificazione di cantiere, conforme alla circolare del ministero dei lavori pubblici n. 1729/ul 01/06/1990.

In zona trafficata da pedoni e/o da veicoli la recinzione deve essere illuminata. L'illuminazione non dovrà costituire un pericolo elettrico, pertanto dovrà essere a bassissima tensione di alimentazione, fornita da sorgente autonoma o tramite trasformatore di sicurezza, o se posta ad un'altezza superiore a 200 centimetri da terra anche a bassa tensione (220 Volt) ma con idoneo grado d'isolamento e protezione.

Nelle aree di cantiere all'interno dell'edificio si provvederà a confinare opportunamente gli spazi, creando percorsi dedicati per l'accesso.

## 4.6 LOGISTICA DI CANTIERE

Le criticità che interessano la logistica di cantiere sono molto rilevanti, innanzitutto per la collocazione di un cantiere all'interno di una scuola frequentata da personale docente e non e da alunni.

Le consegne dei materiali dovranno quindi essere programmate, privilegiando orari al di fuori di quelli di punta del traffico pedonale e veicolare (inizio e fine lezioni).

## 4.7 ACCESSI E VIABILITÀ DI CANTIERE

Gli accessi al cantiere avverranno utilizzando la viabilità ordinaria.

E' vietato utilizzare gli accessi e movimentare i materiali durante gli orari di inizio e fine lezioni nei quali si prevede un aumento della viabilità pedonale e carrabile.

## 4.8 PARCHEGGI

Vista la scarsa disponibilità di aree, le vetture dei lavoratori potranno essere parcheggiate negli stalli presenti all'interno della scuola alle condizioni di un qualsiasi altro utente. Eventuali mezzi di cantiere dovranno essere parcheggiati all'interno delle recinzioni esterne.

## 4.9 AREE FUNZIONALI

All'interno dell'area di cantiere dovranno essere individuate e segnalate le seguenti zone:

- stoccaggio e deposito del materiale;
- deposito di materiali con pericolo d'incendio;
- zone di carico e scarico;
- stoccaggio differenziato dei rifiuti;
- dislocazione impianti di cantiere;
- posti fissi di lavoro.

## 4.10 MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA E DEI MATERIALI

Si richiamano al riguardo i contenuti della Circolare Ministero del Lavoro P.S. 28.02.2007 n. 4, di cui si richiamano parzialmente di seguito i contenuti.

L'accesso di mezzi con finalità esclusive di fornitura di materiali, esclusa qualsiasi attività di lavoro che non sia il carico e lo scarico, è ammessa alle seguenti condizioni.

L'accesso deve avvenire dietro ordine dell'affidatario e deve svolgersi con il controllo diretto e personale del direttore di cantiere o di un preposto incaricato, che sovrintende per tutta la durata delle operazioni di carico/scarico alle movimentazioni dei mezzi, ed alle attività dei lavoratori. I trasportatori non devono per nessun motivo partecipare alle operazioni di lavoro, devono restare nelle immediate vicinanze del veicolo senza recarsi nelle posizioni di lavoro o in altre posizioni all'interno del cantiere.

**Movimentazione materiali (approvvigionamento/smaltimento): non dovrà avvenire negli orari di inizio o fine lezioni.**

#### **4.11 ALLESTIMENTO DI OPERE PROVVISORIALI IMPORTANTI - PONTE SU RUOTE O TRABATTELLO**

Saranno, in momenti diversi durante l'avanzamento dei lavori, allestiti ponti su ruote e trabatelli. Questi dovranno essere completi di ogni accessorio previsto dai relativi libretti. Analogamente anche le modalità d'uso dovranno rispettare quanto in questi descritto. Si ricorda che non dovranno mai essere utilizzati in prossimità di varchi di piano.

#### **4.12 SCARICO / CARICO AUTOCARRI**

In accordo con committente, DL e responsabile della scuola dovrà essere individuata un'area aree per il carico e scarico delle merci e dei detriti di cantiere. Detta area, esterna alla scuola, dovrà essere delimitata con recinzione e segnalata con nastro bianco rosso e lampade.

#### **4.13 BARACCAMENTI E SERVIZI VARI -BARACCHE DI CANTIERE**

La tipologia di cantiere non necessita di baraccamenti ma solo di un luogo sicuro dove conservare la documentazione di cantiere.

I lavoratori potranno usufruire dei servizi igienici come previsto dal punto 3 dell'Allegato XIII del D. Lgs. 81/2008 posti all'interno della scuola.

I lavoratori potranno disporre di un locale spogliatoio e di un locale da adibire a mensa che saranno individuati all'inizio del cantiere in accordo con la DL e il responsabile della scuola. La scelta e l'ubicazione sarà valutata in funzione delle esigenze del cantiere e della disponibilità all'interno della scuola.

I servizi dovranno rispettare le dimensioni minime di seguito riportate:

- Spogliatoi: 1,2 mq per ogni addetto. Gli spogliatoi devono essere dotati di armadi a doppio scomparto per poter separare gli indumenti da lavoro da quelli privati. Il numero di posti a sedere sarà pari ad almeno alla metà degli operai degli addetti.
- Servizi igienici: n°:1 ogni 10 addetti
- Lavandini: n°:1 ogni 5 addetti contemporaneamente presenti, dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi
- Docce: n°:1 ogni 5 addetti contemporaneamente presenti per i primi 20, una ogni 10 per i successivi, distinte per sesso o con una utilizzazione separata. I locali doccia devono avere superficie minima di 1,60 mq, comprensiva dello spazio necessario per rivestirsi, altezza di almeno 2,40 m ed essere in comunicazione con gli spogliatoi.
- Refettorio: non è possibile utilizzare la mensa scolastica; dovrà essere individuato un locale adibito a mensa per i lavoratori.

Al momento per il cantiere in oggetto non si ipotizzano trasfertisti con esigenza di pernottamento nell'area di cantiere, pertanto, non si allestiranno ricoveri uso dormitori, né locali per la preparazione pasti e la refezione, per la quale ci si rivolgerà a strutture sul territorio.

La realizzazione del locale refettorio (dotata tavoli, sedie, scaldavivande e frigorifero) potrà essere evitata convenzionandosi con bar e trattorie presenti nella zona mediante verbale di accordo.

## 4.14 IMPIANTI DI CANTIERE

Gli impianti di cantiere, ai fini di una maggiore sicurezza ed affidabilità, verranno realizzati e gestiti solamente dall'impresa principale. L'Istituto provvederà a predisporre quanto necessario per la realizzazione dei punti di fornitura acqua, elettricità, ecc.. e per gli scarichi. I punti di allaccio saranno concordati direttamente con la committente, la DL e il responsabile della scuola.

## 4.15 IMPIANTI DI CANTIERE -IMPIANTO ELETTRICO E DI TERRA DI CANTIERE

### 4.15.1 Impianto elettrico di cantiere:

Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore. L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione di un nuovo impianto elettrico. Pertanto, dovrà contattare preventivamente l'azienda ENEL S.p.A. o altro ente erogatore del servizio, che provvederà alla individuazione e realizzazione del punto di fornitura al quale si dovrà allacciare l'impianto di cantiere. L'impianto elettrico dovrà essere progettato e realizzato a regola d'arte, secondo le norme UNI e CEI, da un "soggetto abilitato", così come previsto dalla L. 37/2008, che provvederà al rilascio della dichiarazione di conformità prevista dalla stessa legge su indicata.

Le linee principali derivanti dal quadro generale, posto subito a valle del punto di consegna, porteranno ai quadri di distribuzione di cantiere contenenti: le prese per l'alimentazione delle macchine, delle attrezzature e degli impianti presenti in cantiere e, ovviamente, i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti e i contatti indiretti.

Ai quadri di distribuzione resi operativi dall'impresa appaltatrice, si collegheranno anche le eventuali imprese subappaltatrici chiamate a svolgere parte dei lavori previsti nell'appalto.

La Norma CEI 64-8 sezione 704 specifica che l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori deve essere effettuata da quadri di distribuzione, ciascuno dei quali comprendente: dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, dispositivi di protezione contro i contatti indiretti, prese a spina.

A valle del punto di consegna verrà quindi installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto. Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con summontato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato ( $I_{d} < 0.3-0.5A$ ).

Completeranno l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano: Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492). La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente; le tensioni di funzionamento di impiego e nominale. Ogni quadro deve avere un dispositivo per

l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.

Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, prolunghe solo con prese industriali IP67, cavo H07RNF da 2,5mmq fino a 16° (lunghezza massima 30m se monofase o 50m se trifase) e 6mmq fino a 32A (lunghezza massima 60m), opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi a mezzo di gru e autogrù). Il grado IP67 delle prese può essere inferiore solo per ambienti e lavorazioni dove non esistono rischi di acqua (es. pozzanghere) e polveri.
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi. Per le prolunghe di alimentazione saranno ammesse solo prese incorporate in avvolgicavo oppure prese mobili conformi alla norma CEI 23-12; in ogni caso, per motivi di sicurezza, dovrà essere limitato al minimo l'utilizzo delle prolunghe. In generale le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da  $I_d=0,03^\circ$ . Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.

I quadri elettrici dovranno essere posizionati, se non del tipo "a parete", con apposito supporto su un piano orizzontale e dovranno esser muniti, per consentirne lo spostamento, di punti di fissaggio o di presa. Per le apparecchiature di tipo "trasportabile", "mobile" o "portatile", potranno essere utilizzati solo cavi con conduttore flessibile tipo H07RN-F o equivalente purché in grado di assicurare l'adeguata resistenza all'acqua e all'abrasione. Per le apparecchiature di tipo "fisso", invece, è possibile utilizzare altre tipologie di cavi che non necessitano, visto l'uso, le stesse caratteristiche (H07V-K, H07V-R, ecc.).

L'impresa appaltatrice assicurerà l'utilizzo dell'impianto elettrico in conformità alle norme di legge e di buona tecnica vigenti, inoltre qualunque modifica significativa all'impianto dovrà essere autorizzata dal direttore di cantiere in quanto sarà necessaria l'emissione di una nuova dichiarazione di conformità, per la parte di impianto modificata/sostituita, da parte di soggetti abilitati.

N.B. il grado di protezione minimo per tutti componenti non deve essere inferiore a IP 44.

#### 4.15.2 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale 50V c.a. e 120V c.c.);
- mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo (*Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a 25V c.a. e 60V c.c.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT -senza propria cabina di trasformazione -la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a  $R_t=25/I$ , dove  $I$  è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.*)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- per mezzo di luoghi non conduttori;

- per separazione elettrica.

### 4.15.3 Impianto di terra

L'impresa affidataria provvederà contestualmente alla realizzazione dell'impianto elettrico, alla realizzazione del proprio impianto di messa a terra. L'impianto di terra è costituito da una corda di rame di acciaio interrata a non meno di 0,5 m di profondità attorno al cantiere e integrato con dei picchetti. Gli utilizzatori fissi sono collegati direttamente all'impianto di terra mentre gli utilizzatori mobili alimentati dai quadri di cantiere tramite presa a spina fanno capo direttamente al collegamento a terra dei quadri stessi. L'impianto di terra sarà progettato e realizzato prima della messa in tensione degli impianti/attrezzature e dovrà essere regolarmente denunciato secondo la legge vigente. Questo avrà lo scopo di fornire lo stesso potenziale di terra a tutte le masse e le masse estranee.

L'impianto di terra sarà coordinato con l'interruttore generale posto a protezione dell'impianto elettrico, nel rispetto della condizione che la resistenza di terra ( $R_t$ , espressa in Ohm) sia non inferiore al rapporto fra la tensione massima ammessa sull'impianto di terra (25V) e la corrente differenziale nominale d'intervento di regolazione ( $I_{dn}$ , in Ampere) dello stesso interruttore generale. Il numero dei dispersori sarà calcolato in modo tale che  $n=R/R_t$ , dove  $R$  è la resistenza del singolo dispersore in funzione della resistività (in Ohm $\cdot$ m) del terreno in cui viene infisso ed  $R_t$  la resistenza di terra. I picchetti saranno posti a distanza non inferiore alla somma delle loro lunghezze. I dispersori di terra di protezione dai contatti indiretti saranno collegati coi dispersori di terra di protezione dalle scariche atmosferiche. La sezione minima dei conduttori di protezione ( $S_p$ ) sarà determinata in funzione della sezione del conduttore di fase ( $S$ ) in base alle seguenti indicazioni:

- $S_p=S$ , per  $S$  minore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>;
- $S_p=16$  mm<sup>2</sup>, per  $S$  compreso tra 16 mm<sup>2</sup> e 35 mm<sup>2</sup>;
- $S_p=S/2$ , per  $S$  maggiore di 35 mm<sup>2</sup>. La sezione minima del conduttore di terra sarà determinata:
- in funzione della tabella del conduttore di protezione, ma con minimo di 16 mm<sup>2</sup> se isolato e direttamente interrato;
- dalla tabella del conduttore di protezione, se isolato e posato entro tubo in PVC pesante;
- dalla tabella del conduttore di protezione, ma con un minimo di 35 mm<sup>2</sup>, in rame, o 50 mm<sup>2</sup>, in ferro zincato, se nudo e direttamente interrato.

Le baracche metalliche saranno collegate a terra qualora presentino una resistenza verso terra inferiore a 200 Ohm. Le giunzioni tra i conduttori saranno ridotte al minimo indispensabile e protette contro la corrosione (CEI 64-12 art. 3.6).

## 4.16 SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO-ASSISTENZIALI

L'impresa sarà obbligata a predisporre in prossimità dell'area di lavoro i servizi, o le procedure necessarie per garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro.

Le indicazioni date si riferiscono a situazioni ipotizzate in relazione alla particolare situazione del presente cantiere. E' facoltà di ciascuna impresa presentare richiesta di modifiche o varianti in relazione alle proprie specifiche caratteristiche di organizzazione e gestione di mezzi ed operai. Tali richieste devono in ogni caso essere giustificate da una relazione apposita e validamente motivata.

È facoltà del CSE accettare oppure ricusare le richieste di modifica formulate dall'impresa giustificandone il motivo. In ogni caso il cantiere dovrà essere predisposto in modo razionale e nel rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti, in modo da garantire un ambiente di lavoro sicuro ed igienico.

In accordo con DL, CSE e responsabile della scuola potranno essere identificati all'interno della scuola locali dedicati ad ufficio, spogliatoio, servizi igienici e mensa, ad uso esclusivo delle imprese, purché idonei a tale uso e conformi a norme e regolamenti vigenti.

Nel caso in cui non fosse possibile identificare tali spazi all'interno della scuola dovranno essere adottate le prescrizioni di seguito riportate; le opere descritte si intendono, quando non è specificato diversamente, a carico dell'impresa aggiudicataria.

#### **4.16.1 Prescrizioni generali**

L'ubicazione dei servizi e degli uffici di cantiere dovrà essere tale da ridurre al minimo le interferenze reciproche tra persone, mezzi ed impianti.

La temperatura dei locali deve essere conforme alla loro destinazione specifica. I locali che prevedono la permanenza dei lavoratori, ovvero gli uffici, i servizi igienici, i locali di riposo e gli spogliatoi, devono possedere un impianto di riscaldamento.

Tutti i locali dovranno rispettare norme e regolamenti con particolare riferimento alle prescrizioni del D .Lgs. 81/08 ed essere adatti alle funzioni che saranno svolte al loro interno.

Le installazioni e gli arredi destinati ai servizi di igiene e di benessere ai lavoratori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia a cura del datore di lavoro. A loro volta i lavoratori devono utilizzare con cura e proprietà le installazioni, i servizi e gli impianti. Le operazioni di pulizia non devono essere effettuate in concomitanza con altre attività.

In generale la posa di tutti i box prefabbricati deve avvenire in modo da mantenere il pavimento dello stesso sopraelevato di almeno 30 cm rispetto al terreno, mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità dal suolo.

Il terreno attorno ai box, almeno per un raggio di 10 m, dovrà essere conformato in modo da non permettere la penetrazione dell'acqua nelle costruzioni, né il ristagno di essa.

Occorre predisporre gli allacciamenti alle reti idriche, fognarie, elettriche. Se non disponibili, la rete idrica può essere sostituita da un deposito di acqua e la rete fognaria da una fossa Imhof.

I materiali e le attrezzature dovranno essere disposti o accatastati in modo da evitare il crollo o il ribaltamento.

Anche in condizioni temporanee di emergenza (ad esempio durante i lavori di apprestamento del cantiere) per le primarie necessità igieniche saranno messi a disposizione, in una zona protetta nel cantiere mobile:

- un'adeguata riserva di acqua potabile in bottiglie di plastica per acqua da bere
- un'adeguata riserva di acqua potabile in contenitore con uscita a rubinetto a acqua a perdere per il lavaggio e l'igiene delle mani
- un'adeguata riserva di bicchieri a perdere in plastica monouso

- un rotolo di carta a perdere per l'asciugatura delle mani e del viso

#### **4.16.1.1 Baracca di cantiere - Uffici**

Salvo disponibilità di locali idonei individuati all'interno dell'edificio occorre predisporre idoneo locale ufficio; in prossimità dell'area di cantiere deve essere collocata, in un punto ben visibile, la tabella informativa di cantiere con i dati della notifica preliminare ed eventuali altri dati richiesti da regolamenti edilizi od altre leggi.

#### **4.16.1.2 Servizi (Latrine, Docce, Lavandini)**

Salvo disponibilità di locali idonei individuati all'interno dell'edificio il locale deve essere costituito da un monoblocco convenientemente coibentato, completo di impianto elettrico con un punto luce e una presa di corrente e un salvavita, impianto idrico e di scarico, corredato da WC, lavabi e docce completi di due rubinetti per acqua calda e fredda.

#### **4.16.1.3 Locale spogliatoio**

Salvo disponibilità di locali idonei individuati all'interno dell'edificio occorre predisporre idoneo locale spogliatoio in relazione al numero di addetti presenti. I locali destinati a spogliatoio devono avere una capacità sufficiente, essere possibilmente vicini ai locali di lavoro, aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili e di attrezzature che consentano a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.

Qualora i lavoratori svolgano attività insudicianti, polverose, con sviluppo di fumi o vapori contenenti in sospensione sostanze untuose, gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati.

#### **4.16.1.4 Locale di riposo/ricovero**

Occorre che sia presente un locale di riposo e di ricovero ove deve essere messo a disposizione il presidio sanitario prescritto.

#### **4.16.1.5 Deposito attrezzature**

Predisporre, se ritenuto necessario, deposito attrezzature.

#### **4.16.1.6 Deposito materiali**

Il deposito materiali verrà effettuato al di fuori delle vie di transito in modo razionale e tale da non costituire ostacoli. Dovranno essere evitati cataste e mucchi di materiali instabili ed assolutamente vietati depositi di materiali in prossimità di cigli di scavi. In presenza di materiali che generano polvere durante la loro movimentazione dovrà essere previsto un sistema per la loro massima riduzione. Le aree di stoccaggio/lavorazione saranno separate dalla viabilità per mezzo di adeguate segnalazioni.

#### **4.16.1.7 Deposito rifiuti**

Il deposito dei rifiuti speciali e pericolosi avverrà secondo la normativa vigente. Dovrà essere installato in luoghi tali da non arrecare disturbo con eventuali emanazioni.



## 4.17 PREPARAZIONE AREA STOCCAGGIO O DEPOSITI MATERIALI - DEPOSITO MATERIALI CEMENTO, LATERIZI E SIMILI

Dovranno essere realizzate due aree per il carico e scarico delle merci e dei detriti di cantiere. Dette aree dovranno essere segnalate e delimitate con nastro bianco rosso ed essere dotate delle caratteristiche meccaniche necessarie a supportare il peso dei mezzi e delle forniture. La possibile dislocazione di tali aree dovrà essere individuata in accordo con la DL e il responsabile della scuola.

I materiali e le attrezzature devono essere disposti e/o accatastati in modo da evitare il crollo o il ribaltamento. Lo stoccaggio dei materiali o di sostanze pericolose dovrà essere effettuato rispettando i seguenti punti:

- etichettatura sistematica regolamentare degli imballaggi dei prodotti o sostanze pericolose;
- copia sul sito delle schede dati di sicurezza dei prodotti utilizzati (disponibilità sul sito delle avvertenze da seguire in caso di incidente);
- segnaletica appropriata per individuare i locali che contengono dei materiali o sostanze pericolose;
- rispettare le distanze di sicurezza rispetto all'area di stoccaggio per i lavori da eseguire a fiamma libera (almeno 5 metri),
- ventilazione dei locali di stoccaggio per i materiali o i prodotti che presentano un rischio di intossicazione;
- isolamento, se necessario, dell'area di stoccaggio mediante appropriato confinamento;
- posizionamento di estintori a polvere, in prossimità dei depositi infiammabili.

Inoltre, per la protezione dell'ambiente e la prevenzione dei rischi di incendio, lo stoccaggio dei prodotti infiammabili liquidi (per esempio le vernici) dovrà essere effettuato prevedendo appropriate vaschette di ritenzione o contenitori specifici.

## 4.18 LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Per quanto riguarda i detriti da demolizione, essendo il cantiere all'interno della scuola, si ritiene idoneo il conferimento ad appositi siti di discarica o di trattamento. Saranno quindi predisposte zone per lo stoccaggio temporaneo dei materiali suddetti.

L'onere della corretta gestione dei rifiuti del cantiere è in capo all'Appaltatore, il quale dovrà rispettare le normative, leggi e regolamenti vigenti nell'area di intervento. A titolo esemplificativo, si riportano i maggiori riferimenti normativi:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152
- Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n.81

I rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi possono originare rischi per il personale presente in cantiere e danni ambientali, pertanto dovranno essere raccolti e stoccati separatamente in contenitori specifici ed idonei ai rischi che il rifiuto presenta, nonché ubicati in zone ben individuate del cantiere. I rifiuti pericolosi devono essere stoccati in appositi contenitori etichettati. Gli oli lubrificanti e idraulici o i liquidi di risulta dal lavaggio delle attrezzature dovranno essere stoccati in recipienti etichettati posti al coperto e all'interno di un bacino di contenimento per evitare spargimenti. Tra i principali adempimenti si evidenzia:

- l'obbligo dell'Appaltatore che produce rifiuti a tenere un registro di carico e scarico dei rifiuti pericolosi
- l'obbligo dell'Appaltatore che produce rifiuti a tenere un formulario di identificazioni
- l'appaltatore, nel momento in cui decide di avviare ad operazione di recupero e/o smaltimento i rifiuti giacenti in deposito temporaneo presso il cantiere, deve individuare un trasportatore autorizzato (iscritto all'albo gestori ambientali) ed individuare un impianto autorizzato a svolgere operazioni di recupero o smaltimento.
- l'obbligo dell'appaltatore che produce rifiuti di verificare che i trasportatori ed i destinatari dei propri rifiuti siano soggetti regolarmente autorizzati al trasporto, riutilizzo, smaltimento, commercio o intermediazione di rifiuti

I POS delle imprese dovranno contenere le procedure di gestione dei rifiuti prodotti in cantiere, con particolare riguardo per la rimozione dei materiali pericolosi. Inoltre dovrà essere riportato l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza.

In riferimento ai rifiuti inerti, si evidenzia che è tassativamente vietato l'utilizzo tal quale delle macerie derivanti da costruzioni e demolizioni. I rifiuti da demolizione per poter essere riutilizzati devono essere trattati in appositi impianti di frantumazione e selezione.

## **4.19 SEGNALETICA DI CANTIERE**

La segnaletica dovrà essere conforme al Titolo V del D.Lgs.81/2008 in particolare per il tipo e dimensione ed adeguata al cantiere in esame. Oltre al cartello di cantiere inerente alle prescrizioni e agli obblighi, posto in prossimità degli accessi al cantiere, la segnaletica deve essere opportunamente distribuita in relazione alla esatta posizione del rischio e del pericolo.

### **4.19.1 Cartello di cantiere**

In corrispondenza dell'accesso al cantiere dovrà essere posizionato n°. 1 cartello riportante i dati relativi alle opere in esecuzione (inizio, fine, importo, ecc.), ai titoli autorizzativi, alla Committenza, al Responsabile dei Lavori, ai Progettisti, al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione ed al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione all'Impresa affidataria ed alle Imprese subappaltatrici.



Comune di: \_\_\_\_\_ Provincia di: \_\_\_\_\_  
 Concessione Edilizia N°: \_\_\_\_\_ Del: \_\_\_\_\_  
 Lavori di: \_\_\_\_\_  
 Proprietario: \_\_\_\_\_  
 Committente: \_\_\_\_\_  
 Impresa: \_\_\_\_\_  
 Progettista: \_\_\_\_\_  
 Direttore Lavori: \_\_\_\_\_  
 Direzione Cantiere: \_\_\_\_\_  
 Assistente Tecnico: \_\_\_\_\_  
 Calcolatore Statico: \_\_\_\_\_  
 Coordinatore dei Lavori: \_\_\_\_\_  
 Coordinatore della Progettazione: \_\_\_\_\_  
 Collaudatore in Corso d'Opera: \_\_\_\_\_  
 Impianto Elettrico: \_\_\_\_\_  
 Impianto Idraulico: \_\_\_\_\_  
 Impianto Metano: \_\_\_\_\_  
 Importo Lavori: \_\_\_\_\_  
 N° Presunto Lavoratori sul Cantiere: \_\_\_\_\_  
 N° Previsto di Imprese e Lavoratori Autonomi sul Cantiere: \_\_\_\_\_  
 Responsabile della Sicurezza: \_\_\_\_\_  
 Inizio Lavori: \_\_\_\_\_ Fine Lavori: \_\_\_\_\_

**NORME GENERALI PREVENZIONE INFORTUNI**

1) osservare tutte le norme di prevenzione di cui il suddetto Decreto Presidenziale e usare sempre i dispositivi di sicurezza e gli altri mezzi di protezione;

2) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei dispositivi o dei mezzi di sicurezza e di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui venissero a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza e nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per eliminare o ridurre delle deficienze o pericoli;

3) non rimuovere o modificare i dispositivi e gli altri mezzi di sicurezza e di protezione senza averne ottenuta l'autorizzazione;

4) non compiere, di propria iniziativa, operazioni e manovre che non siano di competenza e che possano compromettere la sicurezza propria o di altre persone;

5) non abbandonare sulle impalcature, sui posti di lavoro o di passaggio, materiali e residui, specie se hanno parti taglienti o punte sporgenti che possano costituire pericolo in caso di caduta;

6) non dimenticare mai sui macchinari, dadi, bulloni, utensili od altro che possano cadere su rotami o congegnati, o essere proiettati lontanamente all'insidioso movimento;

7) non togliere e non soprassare le barriere che inibiscono passaggi pericolosi. Non togliere i dispositivi fissi di protezione applicati ai macchinari;

8) non toccare linee o l'interno di motori e apparecchiature elettriche senza prima essersi assicurati che sia stata tolta la corrente;

9) curare la manutenzione e l'efficienza dell'impianto a cui si è addetti e tenere in buono stato e nel massimo ordine gli attrezzi del mestiere. Segnalare tempestivamente ai superiori le deficienze di funzionamento e i guasti eventualmente riscontrati;

10) distendere subito ogni ferita, taglio od abrasione, anche lievi; spesso piccoli graffi provocano infezioni locali, anche gravi e, a volte, infezioni tetaniche, per lo più letali;

11) durante il lavoro, regolare bene i movimenti con gli attrezzi che si imbracciano e sorvegliare quelli dei propri compagni in modo da evitare di colpire o di essere colpiti;

12) evitare di esposti, se sudati, a repentini cambiamenti di temperatura;

13) usare indumenti stretti ai polsi e alle caviglie;

14) escludere dall'uso le chiavi inclinate potendo queste ultime, se sottoposte a sforzo, facilmente spaccarsi;

15) fare attenzione nell'attraversare reparti ove sostano o possono transitare vagoni, camion, segnetti o carrelli scorrevoli su rotaie a terra, aeree, o su funi, ecc., ecc.;

16) riflettere il proprio capo senfito ed al compagno che subentra nel turno lo stato del lavoro e le misure da adottare per il sicuro proseguimento del medesimo;

17) non attraversare ponti mobili o sospesi prima di essersi accertati della stabilità delle tavole;

18) non trattarsi sulle impalcature durante i periodi di sospensione del lavoro;

19) non effettuare lavori di sgangheratura sul fronte di crasi se non debitamente assicurati alla fune;

20) non entrare nelle tramogge o nei silos senza essersi assicurati con fune di adeguata resistenza e cintura di sicurezza;

21) non salire sui pali senza cintura di sicurezza;

22) nei lavori di pulizia, operare in modo da impedire, quando ciò sia possibile, il formarsi o il sollevarsi della polvere;

23) in ambienti polverosi respirare solo attraverso il naso, tenendo chiusa la bocca;

24) non distarsi e agire con prudenza quando si compiono lavori che presentano pericoli non scambiabili a mercuriali per contagio.

**I TRASGRESSORI DELLE NORME DEL SUDDETTO DECRETO SARANNO PUNTI CON LE ONEROSE AMMENZE PREVISTE DALL'ART. 392 E, NEI CASI DI MAGGIORE GRAVITA', CON L'ARRESTO FINO A TRE MESI.**

LA DIREZIONE

#### 4.19.2 Cartelli di prescrizione

Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda,
- pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello)



Protezione obbligatoria degli occhi



Casco di protezione obbligatoria



Protezione obbligatoria dell'udito



Protezione obbligatoria delle vie respiratorie



Calzature di sicurezza obbligatorie



Guanti di protezione obbligatoria



Protezione obbligatoria del corpo



Protezione obbligatoria del viso



Protezione obbligatoria individuale contro le cadute



Passaggio obbligatorio per i pedoni



Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)

### 4.19.3 Cartelli di divieto

Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda,
- pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo, con un'inclinazione di 45°) rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).



Vietato fumare



Vietato fumare  
o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere  
con acqua



Acqua non potabile



Divieto di accesso  
alle persone  
non autorizzate



Vietato ai carrelli  
di movimentazione



Non toccare

#### 4.19.4 Cartelli di avvertimento

Caratteristiche intrinseche:

- forma triangolare,
- pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Materiale infiammabile  
o alta temperatura



Materiale esplosivo



Sostanze velenose



Sostanze corrosive



Materiali radioattivi



Carichi sospesi



Carrelli di  
movimentazione



Tensione elettrica  
pericolosa



Pericolo generico



Raggi laser



Materiale comburente



Radiazioni non ionizzanti



Campo magnetico intenso



Pericolo di inciampo



Caduta con dislivello



Rischio biologico



Bassa temperatura



Sostanze nocive  
o irritanti





## 4.20 MACCHINE E ATTREZZI PREVISTI IN CANTIERE

L'impresa Affidataria e tutte le imprese esecutrici hanno l'obbligo di indicare nel proprio POS l'elenco delle macchine ed attrezzature utilizzate, con le schede di sicurezza relative.

In particolare per ogni attrezzatura occorre fornire una scheda che comprenda almeno i seguenti dati:

- impresa proprietaria
- costruttore
- modello
- matricola - anno
- verifiche
- dislocamento sul cantiere
- utilizzatori
- modalità di utilizzo
- addetto alla manutenzione
- responsabile dell'attrezzatura

Tutti i macchinari, gli impianti, le attrezzature di lavoro presenti in cantiere devono essere a norma. Le relative modalità d'uso, manutenzione e controllo devono seguire le norme in vigore.

Non sono ammessi macchinari fuori norma.

Le attrezzature di lavoro devono essere accompagnate, oltre che dalle normali informazioni di carattere strettamente tecnico, dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, che forniscono le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione, il trasporto, l'installazione, il montaggio e lo smontaggio, la regolazione, la manutenzione e la riparazione della macchina.

La documentazione che accompagna le attrezzature di lavoro deve inoltre fornire le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte.

Tra il personale di cantiere dovrà figurare un addetto alla manutenzione ed alla gestione di ciascuna attrezzatura il quale dovrà anche segnalare al Capo Cantiere eventuali attrezzature da sostituire e richiedere l'acquisto dei ricambi, in modo da assicurare sempre l'idoneità dell'attrezzatura e la rispondenza alle Normative di sicurezza.

Per ogni lavorazione occorre scegliere l'attrezzatura più adatta allo scopo prendendo in considerazione:

- le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere;
- i rischi presenti nell'ambiente di lavoro e derivanti dall'uso delle attrezzature stesse.

A titolo esemplificativo, alcune norme da seguire per l'utilizzo di qualsiasi macchina o attrezzatura sono le seguenti:

- devono essere utilizzate correttamente, da personale qualificato e debitamente istruito e formato;





- occorre verificare l'efficienza della macchina e di tutti i suoi componenti (comandi, luci, dispositivi frenanti e di segnalazione);
- è vietato rimuovere, anche temporaneamente, i dispositivi di sicurezza e fare manutenzione, registrare, pulire ecc. macchine in moto;
- è opportuno che nei pressi della macchina ci siano cartelli indicanti le principali norme di sicurezza ad essa relative;
- dopo l'uso pulire il mezzo, eseguire le operazioni di revisione e manutenzione prescritte e segnalare eventuali anomalie;
- proteggere il mezzo dalle intemperie.

Ogni lavoratore dovrà, prima dell'inizio di ogni lavorazione, ricevere istruzioni scritte riguardo all'utilizzo dell'attrezzatura in quello specifico cantiere.



## 5. FASI DI LAVORO E RISCHI AGGIUNTIVI

### 5.1 TABELLA DI INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI PARTICOLARI COME RIPORTATI NELL'ALLEGATO XI (ART. 100 C. 1 DLGS. 81/2008) - CAMPO DI APPLICAZIONE

<i>Esistenza di lavori che espongono i lavoratori a rischi di seppellimento o sprofondamento a profondità superiore a 1,5 metri, particolarmente aggravati dalle condizioni ambientali del posto di lavoro</i>	no
<i>Esistenza di lavori che espongono i lavoratori a rischi di caduta dall'alto da altezza superiore a 2,0 metri, particolarmente aggravati dalle condizioni ambientali del posto di lavoro.</i>	<b>si</b>
<i>Esistenza di lavori che espongono i lavoratori a sostanze chimiche o biologiche che presentano rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori oppure comportano un'esigenza legale di sorveglianza sanitaria.</i>	no
<i>Esistenza di lavori con radiazioni ionizzanti che esigono la designazione di zone controllate o sorvegliate, quali definite dalla vigente normativa in materia di protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti.</i>	no
<i>Esistenza di lavori in prossimità di linee elettriche aeree a conduttori nudi in tensione.</i>	no
<i>Esistenza di lavori che espongono ad un rischio di annegamento.</i>	no
<i>Esistenza di lavori in pozzi, sterri sotterranei e gallerie.</i>	no
<i>Esistenza di lavori subacquei con respiratori.</i>	no
<i>Esistenza di lavori in cassoni ad aria compressa.</i>	no
<i>Esistenza di lavori comportanti l'impiego di esplosivi.</i>	no
<i>Esistenza di lavori di montaggio o smontaggio di prefabbricati pesanti.</i>	no

### 5.2 MISURE DI PREVENZIONE GENERALI

Sono indicate di seguito, a titolo esemplificativo e non esaustivo, alcune indicazioni generali ed alcune indicazioni relative a rischi particolari.

Per tutti i fattori standard legati alle lavorazioni eseguite in cantiere dalle imprese esecutrici, si rimanda ai relativi Piani Operativi di Sicurezza (POS) che devono contenere l'individuazione, l'analisi, la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro.

In particolare l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle lavorazioni in cantiere dovranno essere esplicitate suddividendo le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sottofasi di lavoro.

### 5.2.1 Norme generali di coordinamento del cantiere

- Il datore di lavoro dell'Impresa Affidataria ha l'obbligo di vigilare sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento.
- Le imprese dovranno attenersi alle direttive del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) per tutto ciò che riguarda il coordinamento fra le imprese presenti in cantiere o altre persone interessate.
- E' fatto divieto alle imprese di operare sovrapposizioni di lavorazioni diverse da quelle contemplate da questo Piano di sicurezza e coordinamento, se non dopo averle concordate con il CSE.
- E' vietato l'accesso al cantiere e l'inizio delle lavorazioni alle imprese appaltanti o subappaltanti dirette e indirette prima che queste abbiano prodotto al coordinatore in fase di esecuzione dei lavori i documenti indicati.
- Tutte le persone non autorizzate che accedono al cantiere dovranno essere accompagnate da personale di cantiere ed attenersi alle norme di comportamento loro indicate: in particolare dovranno utilizzare i percorsi stabiliti fra quelli a minor rischio, non saranno messi a contatto con lavorazioni o sostanze pericolose, dovranno indossare, se necessario DPI.
- Durante l'esecuzione dei lavori in cantiere i datori di lavoro devono limitare al minimo il numero dei lavoratori esposti ad uno specifico rischio.

### 5.2.2 Norme generali di comportamento dei lavoratori

- E' assolutamente vietato eseguire indebitamente lavori che esulino dalla propria competenza.
- L'accesso nell'area dei lavori è riservata al solo personale autorizzato ed è espressamente vietato introdurre persone estranee.
- All'interno dei cantieri dovranno essere rispettate tutte le norme di circolazione indicate dai cartelli.
- E' assolutamente vietato introdursi in zone di cantiere o locali per i quali sia vietato l'ingresso alle persone non autorizzate.
- E' assolutamente vietato consumare alcolici durante il lavoro o fare uso di sostanze stupefacenti.
- Mantenere l'ordine nel cantiere e sul posto di lavoro.
- Usare passaggi sicuri anziché tentare pericolosi equilibrismi.
- Non usare indumenti che possano essere afferrati da organi in moto.
- Non sostare sotto il raggio d'azione degli escavatori o di apparecchi di sollevamento.
- Non scendere mai in una trincea che non sia stata ancora armata e tanto meno in uno scavo, in cui potrebbe esservi presenza di gas, senza che siano state fatte le necessarie rilevazioni.
- Non trasportare carichi ingombranti con modalità che possano causare danni a se o a terzi.
- Evitare posizioni di lavoro non ergonomiche.
- Non destinare le macchine ad usi non appropriati.
- Non spostare ponti mobili con persone sopra.
- Non intervenire né usare attrezzature o impianti di cui non si è esperti.
- Adottare corrette misure di igiene personale e usare mezzi di pulizia adeguati.

- Non usare mai attrezzature in cattivo stato di conservazione, ma restituirle al magazzino e chiederne la sostituzione.
- Rifiutarsi di svolgere lavori senza la necessaria attrezzatura e senza che siano state adottate tutte le misure di sicurezza

### **5.2.3 Misure di prevenzione relative alle lavorazioni**

Le norme di prevenzione particolari, riferite a rischi che possono verificarsi durante diverse fasi specifiche di lavorazione, devono essere riportate nei POS dell'impresa Affidataria e delle Impresa Esecutrici.

Di seguito sono riportate con un elenco indicativo alcune misure di prevenzione generali riferite a situazioni prevedibili in diverse fasi di lavorazione, che dovranno essere rispettate ed integrate dall'analisi e dalla individuazione delle misure di prevenzione specifica di ogni impresa, e riportata nel POS.

Inoltre, in ogni caso le prescrizioni generali indicate nei paragrafi seguenti devono essere integrate con le eventuali indicazioni specifiche relative alle diverse fasi lavorative particolari.

#### **5.2.3.1 Investimento**

Le prescrizioni generali indicate nel seguito devono inoltre essere integrate con le indicazioni fornite nel paragrafo relativo alle lavorazioni interferenti con vie di circolazione.

Verranno realizzate segnalazioni in modo da permettere la separazione tra le zone di lavorazione e le zone di transito.

Dovranno essere predisposte ed utilizzare percorsi pedonali e carrabili adeguati per distribuzione, forma e resistenza. Segnalare zone particolarmente pericolose a causa dell'utilizzo di mezzi di cantiere in manovra.

Il personale dell'Impresa e tutti coloro che operano in prossimità della delimitazione di un cantiere o che, comunque, sono esposti al traffico dei veicoli nello svolgimento della loro attività, devono essere visibili sia di giorno sia di notte e dovranno, pertanto, indossare gli indumenti di lavoro con corpetti fluorescenti e rifrangenti.

Dovranno essere utilizzate macchine a norma e segnalazioni acustiche e luminose.

Le macchine di cantiere devono essere utilizzate da personale esperto ed adeguatamente formato.

In caso di marcia indietro o scarsa visibilità prevedere che gli autisti siano coadiuvati da personale a terra.

Verificare che non siano presenti persone nel raggio d'azione o di manovra delle macchine di movimento terra e dei mezzi di sollevamento.

#### **5.2.3.2 Caduta dall'alto**

I possibili rischi di cadute dall'alto potranno verificarsi durante le seguenti lavorazioni:

- permanenza dei lavoratori impegnati su interventi da eseguire su ponteggi o piattaforme;
- spostamenti di lavoratori su strutture provvisorie poste in altezza;
- esecuzione di opere sui bordi non protetti.

Le opere di protezione da approntare per queste situazioni sono:

- sui ponteggi metallici verranno installati i necessari corrimano, protezioni, tavole fermapiede, mantovane, scale e botole a norma per consentire l'accesso da un ponte di lavoro all'altro in tutte le aree accessibili dai lavoratori;
- la realizzazione dei ponteggi di servizio dovrà essere eseguita da personale specializzato, dotato di attrezzature, protezioni e cinture di sicurezza debitamente agganciate, a tale proposito si ricorda che gli addetti al montaggio sono obbligati ad usare, durante le fasi di lavoro, elmetto, guanti, scarpe di protezione e cintura di sicurezza;
- posizionare le aree di lavoro o transito in modo che la massima distanza fra ponte e sottoponte sia di m. 2,50.

Nel caso di interventi o lavori con lavoratori impegnati ad altezze superiori a mt. 2,50 senza protezioni intermedie dovranno essere valutati insieme al CSE I provvedimenti da adottare.

Non sarà consentito il transito o la sosta di lavoratori in aree di lavoro o stoccaggio dei materiali ad altezze superiori ai 2,50 mt senza le adeguate protezioni o cinture di sicurezza opportunamente assicurate.

In ogni caso le lavorazioni che presentano pericolo di caduta da più di 2,0 m devono essere protette da un robusto parapetto a norma con protezione individuale eseguiti secondo la vigente normativa.

#### **5.2.3.3 Salubrità dell'aria e corretta illuminazione nei lavori in ambienti confinati**

La zona di lavoro dovrà essere bene illuminata; l'illuminazione, ai fini della protezione del personale ivi operante, dovrà essere estesa a tutta la zona interessata dai lavori in corso, compresi quelli preparatori e di finitura. In particolare l'ambiente di lavoro deve essere illuminato, con mezzi o impianti fissi, mediamente con 5 lux nei punti di passaggio e 30 lux nei punti di lavoro.

Il posto di lavoro confinato dovrà essere adeguatamente aerato.

Nel caso risulti necessario, si dovrà provvedere ad individuare la soluzione tecnica che consenta una conveniente ventilazione del posto di lavoro.

#### **5.2.3.4 Demolizioni**

Prima dei lavori di demolizione occorre verificare le condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire, ed eseguire eventuali opere di rafforzamento per evitare che si verifichino crolli intempestivi.

Le demolizioni devono procedere adottando tutte le precauzioni dettate dalle norme e dalla buona tecnica, in relazione all'ordine delle demolizioni, alle misure di sicurezza, al convogliamento del materiale di demolizione.

La zona di demolizione deve essere delimitata.

La successione dei lavori, quando si tratta di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da un apposito programma firmato dall'imprenditore.

#### **5.2.3.5 Sbalzi di temperatura**

I lavoratori devono essere forniti di adeguati indumenti e copricapi personali a protezione dal caldo e dal freddo. La temperatura dei locali utilizzati dai lavoratori deve essere conforme alla loro destinazione specifica.

#### **5.2.3.6 Allergeni**

Il personale gravemente allergico alla sostanza deve essere allontanato.

Devono essere utilizzati i DPI più opportuni, in particolare tute ed indumenti che offrano la massima protezione al corpo e, se necessario, alle vie respiratorie.

#### **5.2.3.7 Caduta di materiali dall'alto o di carichi sospesi**

In corrispondenza delle postazioni di lavoro sopraelevato occorre prestare la massima attenzione alla caduta di oggetti.

Durante il sollevamento del carico, gli estranei devono essere allontanati.

Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento. Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento, devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente.

E' vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.

E' consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi a terra.

Prima di sganciare il carico dell'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso. Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

Devono essere utilizzati i DPI più opportuni.

#### **5.2.3.8 Elettrocuzione**

L'impresa deve fornire a tutti i lavoratori che risultano semplici "utenti generici" degli impianti elettrici presenti nei luoghi di lavoro adeguata formazione ed informazione relativamente al corretto utilizzo degli stessi.

L'impresa deve eseguire la valutazione del rischio elettrico per le diverse lavorazioni eseguite dagli "addetti ai lavori elettrici" sia relativamente ai "Lavori sotto tensione" sia relativamente ai lavori che per la loro natura espongono potenzialmente ai rischi di contatto con punti in tensione.

La valutazione e le misure di prevenzione e protezione deve essere riportata nel POS e i lavoratori devono essere correttamente formati ed informati (anche relativamente alla materia di primo soccorso per lavori elettrici).

Come misure di prevenzione e protezione essenziali si richiede che sia individuato e comunicato al CSE ed a tutte le imprese subaffidatarie o che a qualche titolo siano autorizzate all'ingresso al cantiere il responsabile dell'impianto ed il preposto ai lavori, che siano individuati correttamente i punti di sezionamento di tutte le sorgenti, siano individuati tutti gli impianti in tensione o potenzialmente in tensione che si trovano in vicinanza, siano individuati tutti gli accorgimenti tecnico-organizzativi necessari ad evitare una richiusura non autorizzata dei circuiti, sia verificata l'assenza di tensione nell'impianto, siano installati comunque tutti i dispositivi tecnicamente possibili ed idonei a conseguire il massimo grado di protezione possibile al lavoratore che inavvertitamente venisse a contatto con parti elettriche in tensione.

In particolare come misure organizzative essenziali si richiede che siano stabilite con precisione le procedure di consegna (e restituzione) documentata dell'impianto interessato ai lavori da parte del responsabile dell'impianto al preposto ai lavori, e che l'inizio dei lavori avvenga solo a seguito di autorizzazione da parte del preposto con eventuale predisposizione di un piano di intervento.

Ogni datore di lavoro deve fornire ai propri lavoratori indicazioni precise relative ai rischi e prevenzioni riguardanti l'utilizzo di impianti elettrici. In ogni caso occorre che siano verificate almeno le seguenti regole:

- assicurarsi della rispondenza dell'impianto elettrico al DM n. 37/2008 attraverso la dichiarazione di conformità o di rispondenza;
- essere a conoscenza dei luoghi in cui sono posizionati i quadri elettrici per essere in grado di togliere tensione in caso di pericolo;
- essere a conoscenza della funzione dei vari interruttori del quadro di zona per essere in grado di isolare l'ambiente desiderato;
- verificare spesso il buon funzionamento dell'interruttore differenziale (pulsante test);
- non lasciare accesi apparecchi che potrebbero provocare surriscaldamento ed un incendio se non presidiati;
- rendere sempre agibili i luoghi dove sono presenti utilizzatori pericolosi o interruttori utili ai fini della sicurezza;
- non utilizzare apparecchi in prossimità di liquidi infiammabili;
- utilizzare esclusivamente apparecchi in buono stato di conservazione, leggendo le etichette per verificare la quantità di corrente assorbita e l'esistenza di marchi CE o IMQ, con modalità tali da preservarne la conservazione;
- far revisionare gli impianti solo da personale qualificato, evitando assolutamente riparazioni di fortuna;
- non utilizzare prolunghe, se non preventivamente predisposte sulla base delle indicazioni del PSC/POS, multiprese o prese non specifiche;
- non utilizzare l'acqua per spegnere un incendio di natura elettrica. Sezionare l'impianto ed utilizzare estintori a polvere o CO<sub>2</sub>;
- se qualcuno è in contatto con parti in tensione non tentare di salvarlo trascinandolo via, prima di aver sezionato l'impianto.

#### **5.2.3.9 Fumi di saldatura**

Durante le operazioni di saldatura è opportuno utilizzare i mezzi di protezione delle vie respiratorie; in ambienti confinati occorrono, in aggiunta, cappe aspiranti o ventilatori per allontanare i fumi.

In caso di saldatura in cunicoli, fogne, pozzi, ecc. è necessario accertarsi della presenza di gas mediante l'uso di sonda collegata ad esplosimetro; se viene riscontrata la presenza di gas deve essere subito effettuata una completa bonifica dell'ambiente mediante estrazione dell'aria inquinata ed immissione di aria pura. Ove la sostanza tossica rimanga occorre scendere muniti di autorespiratore e cintura di sicurezza trattenuta da una persona esterna.

Devono essere utilizzati i DPI più opportuni.

#### **5.2.3.10 Movimentazione manuale dei carichi**

Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria gli addetti alla movimentazione manuale dei carichi e adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio tra l'altro dorso-lombare nei casi seguenti:

- il carico è troppo pesante (kg 30);
- è ingombrante o difficile da afferrare;
- è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
- può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

Lo sforzo fisico può presentare un rischio tra l'altro dorso-lombare nei seguenti casi:

- è eccessivo;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
- può comportare un movimento brusco del carico;
- è compiuto con il corpo in posizione instabile.

Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi appropriati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi.

Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera di un lavoratore non possa essere evitata, il datore di lavoro organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione sia quanto più possibile sana e sicura.

Per la movimentazione di carichi pesanti o voluminosi, in mancanza di mezzi di sollevamento, intervenire in più persone.

Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori informazioni, in particolare per quanto riguarda:

- il peso di un carico;
- il centro di gravità o il lato più pesante nel caso in cui il contenuto di un imballaggio abbia una collocazione eccentrica;
- la movimentazione corretta dei carichi e i rischi che i lavoratori corrono se queste attività non vengono eseguite in maniera corretta.

#### **5.2.3.11 Polveri**

Adottare modalità di lavoro che limitino lo sviluppo delle polveri (bagnare il materiale in lavorazione, usare di preferenza utensili manuali o meccanici a bassa velocità).

Ove occorra, provvedere alla aspirazione delle polveri.

Utilizzare i DPI più opportuni.

#### **5.2.3.12 Scivolamenti e cadute a livello**

Tutte le postazioni di lavoro devono essere mantenute in condizioni ottimali. Se è il caso occorre predisporre tavole per il camminamento.

L'acqua proveniente dalle lavorazioni deve essere allontanata.

I lavoratori devono indossare calzature antiscivolo ed antiperforazione.

#### **5.2.3.13 Urti, colpi, impatti, compressioni e schiacciamenti, tagli, abrasioni, punture e cesoiamenti**

Utilizzare i DPI opportuni e macchine, attrezzi, opere provvisorie a norma e in condizioni ottimali. Verificare che non siano presenti estranei alle lavorazioni



## 5.3 SORVEGLIANZA SANITARIA

La sorveglianza sanitaria rientra nelle procedure specifiche instaurate dai Medici Competenti Aziendali. Si rimanda quindi al documento di valutazione dei rischi di ciascuna Impresa Esecutrice la caratterizzazione delle azioni di prevenzione relative.

L'Impresa Affidataria e, per le sue competenze, il Coordinatore in fase di Esecuzione dell'opera (CSE) hanno il compito di evidenziare eventuali situazioni particolari, derivanti soprattutto da sovrapposizioni temporali fra le diverse Imprese.

## 5.4 RUMORE

### 5.4.1 Valutazione dell'esposizione – visite mediche

Tutte le aziende partecipanti devono disporre di una propria valutazione del rumore.

L'impresa deve segnalare il livello di rumorosità delle proprie macchine.

**Per ridurre le probabilità dei possibili errori nell'applicazione del protocollo a seguito esposto si consiglia comunque alle aziende di:**

- verificare la propria collocazione avendo a mente le attività e le mansioni esercitate dall'addetto maggiormente esposto nella settimana più rumorosa dell'ultimo anno;
- definire quanto tempo sono utilizzate le attrezzature di lavoro più rumorose della propria azienda considerando che bastano anche pochi minuti di uso di macchine o utensili rumorosi per superare gli 80 dB(A) di LEP.

**Per avere LEP > 80 dB(A) bastano: Livello di rumore tipico di:**

30 minuti a 92 dB(A)	saldatori, uso di mazze con scalpelli per lavori edili, trattori non cabinati ...
15 minuti a 95 dB(A)	avvitadadi, smerigliatrici di testa, seghe circolari per taglio alluminio ...
8 minuti a 98 dB(A)	smerigliatrici angolari a disco, martelli demolitori, taglio jolly ceramici ...

### 5.4.2 Misure di protezione generali

Il cronoprogramma è stato definito in modo da evitare, per quanto possibile, sovrapposizioni temporali di attività che presentano il rischio di esposizione a livelli alti di rumore con altre che si svolgono in luoghi vicini.

In ogni caso, il datore di lavoro, al fine di ridurre l'esposizione al rumore, adotta le seguenti misure:

- Misure tecniche: contemplano l'utilizzo di tecniche di lavorazione che riducono sensibilmente il rumore prodotto, l'adozione di macchine silenziate, la riduzione del rumore alla sorgente, la riduzione di propagazione del rumore nell'ambiente per mezzo di basamenti o supporti, cabine acustiche, schermi ecc.
- Misure organizzative: intervengono sull'organizzazione di mezzi e uomini, come ad esempio l'utilizzo di macchine ed impianti alla velocità ottimale prevista dal costruttore, tenute in buono stato di manutenzione, l'adozione di mezzi ben dimensionati alle caratteristiche del lavoro, l'aumento della distanza tra le macchine, l'uso di macchine ed attrezzi rumorosi in zone determinate e

schermate acusticamente ed in determinate fasce orarie, le indicazioni di zone da evitare, il coordinamento tra le diverse imprese presenti, la sorveglianza sanitaria, l'utilizzo di turni di lavoro.

- Misure di protezione personale dell'udito: prevedono l'informazione e la formazione del personale, l'utilizzo di DPI appropriati, l'introduzione di una adeguata profilassi medica.

In particolare, a titolo non esaustivo, viene prodotto un elenco di misure da mettere in pratica, ove risultino necessarie ed attuabili:

- evitare soste prolungate in corrispondenza delle lavorazioni di maggiore rumorosità;
- evitare di sostare o eseguire lavori in prossimità delle macchine in funzione;
- le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione del lavoratore;
- i carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi ed i silenziatori in efficienza;
- i motori non devono essere lasciati in funzione durante le soste prolungate;
- nelle macchine dotate di telecomando questo deve essere utilizzato evitando di sostare nelle immediate vicinanze della macchina;
- evitare urti ed impatti tra materiali metallici;
- evitare di installare macchine rumorose in vicinanza della zona di lavorazione della squadra tipo;
- stabilizzare le macchine in modo da evitare vibrazioni inutili.

I provvedimenti di riduzione del rumore devono essere intrapresi a qualsiasi livello di rischio, evitando tutte le situazioni che danno luogo ad una esposizione indebita.

Ogni impresa o lavoratore autonomo deve presentare al CSE uno schema dove vengono indicate le lavorazioni durante le quali sono raggiunti livelli sonori significativi e la loro collocazione spaziale e temporale.

In questo modo ciascuna impresa presente potrà eseguire la specifica valutazione dell'esposizione al rumore nel cantiere in oggetto valutando, oltre alle proprie lavorazioni, anche quelle di altre imprese che lavorano contemporaneamente, adottare le necessarie misure tecniche e, in accordo con gli altri datori di lavoro e coordinati dal CSE, mettere in atto le misure organizzative per minimizzare i rischi dovuti all'esposizione al rumore prodotto da altre imprese.

L'utilizzazione delle cuffie antirumore, che in presenza di traffico veicolare potrebbero rendere inefficaci alcune misure di protezione del personale al lavoro lungo la linea, dovrà essere di volta in volta valutata dal CSE compatibilmente con le modalità di protezione del cantiere.

## 5.5 VIBRAZIONI

Occorre prestare particolare attenzione al macchinario al momento dell'acquisto verificando l'isolamento della cabina rispetto al resto della macchina e l'esistenza di sistemi ammortizzanti applicati al sedile.

Occorre scegliere utensili manuali non eccessivamente pesanti e a basso numero di colpi e comunque forniti di dispositivi di presa ammortizzati tali da assorbire l'energia dell'attrezzo.

Operare una frequente sostituzione dei pezzi usurati.

Non mettere mai in moto lo strumento non ancora a contatto col materiale e usare guanti imbottiti in modo da attutire i movimenti dello strumento.

Usare i mezzi di protezione individuali.

In caso di lavori che sottopongano a forti vibrazioni il personale deve effettuare rotazioni con turni di breve durata.

## **5.6 PRODOTTI CHIMICI – SOSTANZE PERICOLOSE**

Durante l'esecuzione dei lavori in cantiere i datori di lavoro ed i lavoratori autonomi dovranno limitare l'uso di agenti chimici e fisici pericolosi e dovranno provvedere ad usare sostanze, preparati e materiali scegliendoli tra quelli a minor pericolosità.

Le Imprese Esecutrici dovranno indicare nel proprio POS i prodotti chimici e le sostanze pericolose che intendono utilizzare, indicando le procedure individuate per la minimizzazione dei rischi e le schede di sicurezza dei prodotti.

L'Impresa Affidataria dovrà proporre al CSE le procedure che intende adottare per la gestione del rischio con riferimento alla diverse imprese presenti.

### **5.6.1 Presenza di amianto**

Tra le lavorazioni previste nell'ambito del presente appalto non è prevista la manipolazione di materiali contenenti amianto. La Direzione lavori, qualora entrasse a conoscenza della presenza di tale materiale nei manufatti, ne da informazione all'Impresa Affidataria. Non è però esclusa la presenza di manufatti contenenti amianto sconosciuti all'Amministrazione Appaltante.

In ogni caso, quindi, prima di intraprendere lavori di demolizione o manutenzione, il datore di lavoro dell'Impresa Affidataria adotta ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto di amianto.

Nel caso in cui dovesse essere rinvenuta presenza di materiale contenente amianto, è necessario sospendere ogni lavorazione, delimitare la zona interessata, evidenziarla con apposita segnaletica e segnalare la situazione al CSE.

Prima di riprendere i lavori, l'Impresa è tenuta ad attivare tutte le procedure previste dalla normativa specifica.

### **5.6.2 Indicazioni particolari per alcune sostanze**

Fermo restando che è compito delle Imprese esecutrici quello di definire le procedure in relazione alla propria valutazione, si riportano di seguito alcune indicazioni di massima inerenti oli disarmanti – bitumi.

Al momento dell'acquisto scegliere oli con minori componenti nocive.

Evitare assolutamente l'uso di oli esausti. Preferire modalità di lavoro che non diano luogo a nebulizzazioni, favorendo le applicazioni con pennelli o spazzoloni.

Consultare prima dell'uso dei prodotti le relative schede tossicologiche fornite dal fabbricante sulle modalità di stoccaggio e di applicazione. In caso di contatto con gli occhi lavare abbondantemente con acqua fresca almeno per 10 minuti tenendo le palpebre ben aperte. Se necessario ricorrere a cure specialistiche.

In caso di fuoriuscita accidentale allontanare ogni sorgente di fiamma o scintilla ed aerare la zona: contenere ed assorbire il liquido versato con materiale assorbente



inerte (sabbia). Evitare che le fuoriuscite di liquido confluiscano verso fognature o corsi d'acqua: in caso di contaminazioni informare subito l'autorità competente.

E' accertato che la componente pericolosa dei prodotti bituminosi risiede nei fumi dove sono presenti gli IPA: la quantità dei fumi prodotti è direttamente collegata alla temperatura di applicazione del prodotto: è buona norma pertanto applicare il prodotto bituminoso alla temperatura più bassa consentita tecnicamente. E' inoltre doveroso intraprendere tutte quelle iniziative necessarie a tutelare la salute degli operatori, minimizzando l'esposizione ai fumi con l'uso di idonei dispositivi di protezione, di un adeguato abbigliamento e della necessaria informazione, effettuando le lavorazioni in presenza del numero di addetti minimo indispensabile.

Il prodotto è da considerarsi rifiuto speciale assimilabile e pertanto da smaltire mediante consegna a discarica autorizzata.

L'applicazione in caso di ventilazione insufficiente dovrà avvenire con l'uso di filtrante facciale tipo A (vapori organici...).

I lavoratori addetti ad operazioni che espongono abitualmente al contatto con catrame, bitume, oli minerali devono essere visitati da un medico competente prima della loro ammissione al lavoro.

## 6. DISPOSIZIONI SULLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER IL CONTENIMENTO DEL VIRUS COVID-19

### 6.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

- DPCM 11-03-2020 Art. 1 c. 7, lett. d) (\*) (\*) In ordine alle attività produttive e alle attività professionali si raccomanda l'assunzione di protocolli di sicurezza anti-contagio, e laddove non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, con l'adozione di strumenti di protezione individuale quali mascherine protettive FFP2 senza filtro, guanti monouso e occhiali protettivi;
- Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid - 19 negli ambienti di lavoro del 14-03-2020;
- Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid - 19 nei cantieri edili del 19-03-2020
- Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid - 19 nei cantieri edili del 24-04-2020

### 6.2 PROTOCOLLI DI SICUREZZA

#### 6.2.1 Attività preventive all'inizio dei lavori

L'esecuzione delle attività preventive dovrà essere eseguita dalle varie ditte sulla base delle disposizioni dei Datori di Lavoro, che avranno il compito di stabilire chi si dovrà occupare delle stesse.

Per semplificazione: le singole ditte si dovranno occupare esclusivamente delle proprie aree di competenza e delle attrezzature e mezzi di proprietà (salvo disposizioni del CSE), procedendo a:

- sanificare giornalmente i locali comuni chiusi noleggiati o installati;
- sanificare le cabine dei mezzi di trasporto e da lavoro;
- sanificare gli attrezzi di proprietà della ditta;
- installare cartelli di divieto accesso ai non addetti ai lavori;
- realizzare barriere per impedire il passaggio.

#### 6.2.2 Accorgimenti da adottare

L'accesso dei mezzi d'opera e scarico dei materiali avverrà nel cortile con accesso da passo carrabile su via San Felice.

L'ingresso e l'uscita pedonale dovranno essere separate tra di loro).

All'interno del servizio igienico saranno messi a disposizione:

- sapone detergente liquido,
- carta per asciugare le mani,
- bidone per la raccolta dei rifiuti.

La scala interna permetterà l'accesso ai vari piani.

Il locale adibito a mensa dovrà essere dotato di finestra apribile per consentire il ricambio d'aria; se il numero dei lavoratori risulterà superiore a 6 unità si procederà alla turnazione del consumo del pasto e ad ogni modo alla igienizzazione delle sedie e del tavolo ad ogni cambio turno; l'igienizzante dovrà essere collocato all'interno del locale unitamente al gel per poter disinfettare le mani.

Sarà collocato il gel igienizzante per poter lavare le mani e i prodotti per la pulizia quotidiana delle attrezzature da lavoro.

I locali interni dovranno essere ventilati sia nelle pause che durante l'esecuzione dei lavori.

### **6.2.3 Misurazione temperatura**

Nel rispetto delle normative sulla privacy non sarà richiesta la registrazione della temperatura dei singoli lavoratori o soggetti che avranno accesso al cantiere. Sarà richiesta comunque la conferma dell'avvenuta misurazione con firma giornaliera su apposito registro da tenersi a cura del datore di lavoro o dei preposti o altri soggetti delegati in forma scritta dal datore di lavoro. La ditta appaltante avrà l'onere per i propri dipendenti, per i sub appaltatori e per i fornitori di ogni genere e grado che avranno l'accesso al cantiere.

Il registro delle temperature dovrà essere conservato esclusivamente in cantiere in luogo concordato con il CSE.

Ogni ditta affidataria avrà l'obbligo di registrare i nominativi di tutti i presenti giorno per giorno.

### **6.2.4 Trasportatori**

Nel caso di necessità di fuoriuscita dal mezzo dovranno essere mantenute le distanze minime di un metro. Nel caso di scambio di documenti scritti per firme, tipo DDT e Bolle di consegna, si prescrive:

- mantenimento della distanza minima di 1 metro;
- passaggio dei documenti a mezzo appoggio dei documenti sul cofano del mezzo con firma e ritiro a distanza.

E' vietato il passaggio di penne da un soggetto all'altro.

I documenti per i fornitori della Committente saranno lasciati dai preposti in apposito contenitore

### **6.2.5 Sanificazione**

A cura delle singole ditte dovranno essere sempre eseguite le sanificazioni giornaliere di quanto utilizzato durante la giornata lavorativa.

Le ditte si dovranno occupare esclusivamente delle proprie aree di competenza, delle attrezzature e mezzi proprietà (salvo disposizioni del CSE).

In particolare sono previste:

- sanificazione dei locali chiusi noleggiati o installati utilizzati;
- sanificazione delle cabine dei mezzi di trasporto e da lavoro utilizzati;
- sanificazione degli attrezzi di proprietà della ditta utilizzati.

### **6.2.6 Sospetto positivo / caso covid-19**

In caso di rilevazione di un caso sospetto, con temperatura maggiore di 37.5° si procederà alla sanificazione immediata di tutto quanto previsto sopra e ai protocolli contenuti nel DPCM 24-04-20.

### **6.2.7 Gestione infortunio**

La gestione infortuni di qualsiasi genere dovrà sempre essere eseguita da preposto con apposito attestato di formazione.

L'infortunio dovrà essere eseguito con i DPI di protezione anti-contagio: tuta monouso, cuffia, occhiali a protezione totale e mascherina FFP2

### **6.2.8 Pasti**

Si consiglia il consumo del pasto in aree esterne al cantiere.

In funzione del personale presente in cantiere i datori di lavoro potranno individuare dei turni per la pausa pranzo in modo che sia garantita la distanza interpersonale di almeno 1 metro tra le sedie.

Saranno vietati gli assembramenti.

### **6.2.9 Trasporti personale in cantiere e soggiorno trasfertisti**

Si richiede protocollo sottoscritto al datore di lavoro.

### **6.2.10 Distanza minima**

Seppur normata la distanza di legge interpersonale minima di un metro, si raccomanda quando possibile il mantenimento di distanze sempre superiori.

La distanza inferiore ad un metro potrà essere tenuta solo quando non se potrà fare a meno per l'esecuzione di lavorazioni altrimenti impossibili da realizzare per l'ultimazione di un lavoro.

### **6.2.11 Verifica lavorazioni in corso - analisi lavorazione da eseguire**

Si richiede ai datori di lavoro un'analisi delle singole lavorazioni per la valutazione e riorganizzazione delle stesse, per poterle far eseguire con il miglior coordinamento possibile e con i seguenti criteri:

- singolarmente e a distanza maggiore di 1 metro da altri lavoratori, quando ciò sia possibile in funzione della tipologia della lavorazione stessa;
- da più persone, anche con l'ausilio di mezzi, a distanza minima di 1 metro interpersonale;
- a distanza inferiore a 1 metro solo quando non sia possibile eseguirle altrimenti, data l'impossibilità di esecuzione, con obbligo di utilizzo dei DPI come da decreto

### **6.2.12 Coordinamento attività lavorative**

Le ditte dovranno operare rigorosamente:

- evitando sovrapposizioni di tipo spaziale,
- lavorando entro i confini delle aree loro assegnate e chiaramente separate dalle altre,



- facendo eseguire i lavori anche da squadre separate all'interno dello stesso immobile sui diversi piani separati tra di loro (Ad esempio: diversi piani del fabbricato - diverse posizioni sullo stesso piano distanti tra di loro - piani interni e copertura)
- sfasando temporalmente le lavorazioni.

Gli spostamenti consentiti all'interno del cantiere, sempre senza assembramenti e nel rispetto delle prescrizioni del DPCM 24 -04-20 e del PSC, saranno solo quelli relativi a:

- assistenza (se necessario) per carico e scarico merci, attrezzature e materiali;
- accesso al servizio igienico;
- spostamento all'interno della propria area di competenza per esecuzione lavorazioni;
- uscita dal cantiere autorizzata dal preposto delle ditte affidatarie;
- uscita a fine orario di lavoro;

### **6.2.13 Oneri sicurezza specifici**

Nel capitolo 8.3.2 della presente relazione vengono riportati i costi specifici per la sicurezza Covid-19.





# REGOLE BASE DI SICUREZZA COVID-19

## Le regole base per tutti

Piccoli gesti di grande importanza per tenere lontano il virus

<b>OK</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>
Lavarsi spesso le mani con acqua e sapone oppure con soluzioni idroalcoliche	Non toccarsi occhi, naso e bocca	Starnutire dentro un fazzoletto o nella piega del gomito e non sulle mani	Tossire dentro ad un fazzoletto o nella piega del gomito e non sulle mani	Pulire le superfici con disinfettanti a base di alcool oppure cloro	Usare correttamente le mascherine

## I comportamenti sanitari a casa

Cosa fare in caso di sintomi

<b>HOME</b>	<b>CALL DOCTOR 1500</b>	<b>112</b>	<b>OK</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
È obbligatorio rimanere a casa in presenza di febbre, con temperatura corporea di almeno 37,5° o altri sintomi influenzali	In caso di sintomi influenzali o malessere persistenti stare a casa e telefonare al proprio medico di base/famiglia, oppure al numero 1500.	In caso di emergenza o aggravamento delle condizioni di salute telefonare al 112	Non prendere farmaci antivirali o antibiotici se non prescritti dal medico

**Costruiamo insieme nel cantiere una protezione efficace!**



# REGOLE PER IL CANTIERE COVID-19

## Le norme e i controlli in cantiere

### Verifiche e informazioni nell'interesse di tutti

Divieto di accesso in cantiere in presenza di sintomi influenzali

Prima dell'ingresso in cantiere sarà effettuato il controllo della temperatura corporea ad ogni lavoratore

Informare immediatamente il datore di lavoro o il preposto di sintomi influenzali sopraggiunti dopo l'ingresso in cantiere

In caso di sintomi influenzali rimanere a distanza adeguata dalle altre persone presenti in cantiere

Dichiarare al proprio datore di lavoro o al preposto l'eventuale contatto con persone positive al Virus



## Le attenzioni condivise in cantiere e in ogni luogo

### Come comportarsi con i colleghi e con le altre persone

Niente strette di mano

Niente abbracci

Mantenersi sempre alla distanza di almeno un metro gli uni dagli altri

Usare correttamente le mascherine

Non scambiare o condividere bottiglie e bicchieri

Osservare le regole sull'igiene delle mani



**Costruiamo insieme nel cantiere  
una protezione efficace!**

**cncpt**  
Network delle imprese in edilizia

**CNCC**  
COMMISSIONE NAZIONALE  
MATEMATICA PER LE CASE BIANCHE

**FORMEDIL**  
ENTE NAZIONALE PER LA  
FORMAZIONE E L'AGGIORNAMENTO  
PROFESSIONALE NELL'EDILIZIA





## Come lavarsi le mani con acqua e sapone?



**LAVA LE MANI CON ACQUA E SAPONE, SOLTANTO SE VISIBILMENTE SPORCHE! ALTRIMENTI, SCEGLI LA SOLUZIONE ALCOLICA!**



**Durata dell'intera procedura: 40-60 secondi**

 <p><b>0</b> Bagna le mani con l'acqua</p>	 <p><b>1</b> applica una quantità di sapone sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani</p>	 <p><b>2</b> friziona le mani palmo contro palmo</p>
 <p><b>3</b> il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa</p>	 <p><b>4</b> palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro</p>	 <p><b>5</b> dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro</p>
 <p><b>6</b> frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa</p>	 <p><b>7</b> frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa</p>	 <p><b>8</b> Risciacqua le mani con l'acqua</p>
 <p><b>9</b> asciuga accuratamente con una salvietta monouso</p>	 <p><b>10</b> usa la salvietta per chiudere il rubinetto</p>	 <p><b>11</b> ...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.</p>

**WORLD ALLIANCE**  
for **PATIENT SAFETY**

WHO acknowledges the Molassana Universities de Genova (UNIG) in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.  
19 October 2010, version 1






**World Health Organization**

All materials generated have been reviewed by the World Health Organization to verify the information contained in the documents. Organisms responsible for material. Using this document without the authority of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of this material lies with the reader. It is considered that the World Health Organization be liable for damages arising from its use.





Tipo	Mascherine in tessuto	Mascherine chirurgiche	Mascherine filtranti
Immagine			
Descrizione	Sono maschere di natura eterogenea, che vanno da quelle fabbricate "in casa", a quelle prodotte dall'industria del tessile con materiali che vanno dal cotone, al TNT, al neoprene o altro	Sono maschere normalmente utilizzate in ambito ospedaliero, infatti non sono omologate come Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), ma come Dispositivi Medici (DM)	Sono Dispositivi di Protezione Individuale propriamente detti, hanno una capacità filtrante identificata, in maniera crescente, dalla sigla FFP1, FFP2 ed FFP3. Possono essere dotate o meno di valvola monodirezionale
Norme	Non necessitano di nessuna certificazione/omologazione	Sono omologate secondo la norma EN 14683:2019 e vengono marcate CE dal produttore	Sono omologate secondo la norma EN 149:2001 e vengono marcate CE dal produttore
Deroghe produzione	Non sono previste deroghe	Possono essere prodotte o importate anche senza marchio CE e su autorizzazione dell'ISS (in deroga ai sensi dell'articolo 15, comma 2 del D.L. 17/03/20 n. 18)	Possono essere prodotte o importate senza marchio CE e su autorizzazione dell'INAIL (in deroga ai sensi dell'articolo 15, comma 3 del D.L. 17/03/20 n. 18)
Deroghe sull'utilizzo	Sono dispositivi utilizzabili solo dalla popolazione, non possono essere forniti ai lavoratori	Possono essere utilizzate anche per i lavoratori solo al fine di proteggerli dal contagio, nel caso non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale (in deroga ai sensi del punto 6 del Protocollo Condiviso del 14/03/20 e dell'articolo 16, comma 1 del D.L. 17/03/20 n. 18) Possono essere utilizzate anche mascherine prodotte o importate in deroga	Devono continuare ad essere utilizzate dai lavoratori se già previste precedentemente all'emergenza sanitaria (per esempio da saldatori, verniciatori, ecc.), e dagli operatori sanitari addetti all'assistenza dei pazienti COVID-19 Possono essere utilizzate anche per la protezione dal contagio nel caso non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale (ai sensi del punto 6 del Protocollo Condiviso del 14/03/20) Possono essere utilizzate anche mascherine prodotte o importate in deroga





## 7. MISURE DI COORDINAMENTO E COOPERAZIONE

### 7.1 CRONOPROGRAMMA

Di seguito si allega il cronoprogramma inerente le lavorazioni in appalto.

Eventuali variazioni al cronoprogramma presentato proposte dall'Impresa affidataria che provocano una diversa configurazione delle sovrapposizioni temporali o delle interferenze comportano la necessità di effettuare una propedeutica e completa analisi dei rischi, con lo sviluppo di diverse conseguenti procedure o tecniche che ne permettano l'eliminazione. L'Impresa affidataria è tenuta a effettuare tale analisi ed a proporre le procedure al CSE.

**SCUOLA IC MOLASSANA - VIA SAN FELICE, 19**  
**INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO - II LOTTO**

CRONOPROGRAMMA																					giorni uomo	opere edili			impianti			
CATEGORIE DI LAVORO	COLONNE = SETTIMANE NUMERI NELLE CASELLE = GIORNI UOMO																					operai squadra tipo	giorni lavorativi	giorni uomo	operai squadra tipo	giorni lavorativi	giorni uomo	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								21
ordini e acquisizione materiali																												
piazzamento cantiere, impianto di cantiere			10																			10	2	5	10			
rimozione controsoffitto, pavimentazioni e pareti mobili				10	10	10	10															40	2	20	40			
realizzazione controsoffitto								10	10	10												30	2	15	30			
realizzazione pavimentazioni											10	10	10									30	2	15	30			
installazione parete mobile														10								10				2	5	10
rimozione idranti UNI45															10							10				2	5	10
revisione impianto idranti esistente																10	10					20				2	10	20
posizionamento naspi UNI25																		10	10			20				2	10	20
nuovo allaccio all'acquedotto																				10		10				2	5	10
nuovo attacco motopompa VVF																					10	10				2	5	10
																						0						
TOTALI PARZIALI giorni uomo	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	190	2	55	110	2	40	80
TOTALI INCREMENTALI giorni uomo	0	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	190						
TOTALI INCREMENTALI giorni solari	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	147						

## **7.2 MODIFICHE ALLE LAVORAZIONI O VARIANTI AL PROGETTO**

La successione delle fasi di lavoro è definita dal Cronoprogramma dei lavori.

Il Coordinatore ha facoltà di chiedere al Direttore di Cantiere programma dettagliato delle fasi di lavoro con indicazione delle imprese o delle squadre impegnate, al fine di un controllo puntuale dei lavori in cantiere. Il Direttore di Cantiere ha l'obbligo di produrre i programmi richiestigli nei tempi precisati dal Coordinatore. L'assenza (o la riduzione a casi eccezionali) della sovrapposizione tra fasi di lavoro in uno stesso luogo è uno dei principi basilari del presente piano, in quanto di per sé stessa comporta riduzione del rischio. Naturalmente il Cronoprogramma dei lavori può subire modifiche in fase attuativa (anche non formalizzate), per quanto attiene la durata ed il numero di addetti delle fasi di lavoro, senza per questo solo fatto influire sulla valutazione del rischio e di conseguenza sulle misure atte ad eliminarlo o ridurlo.

Viceversa, quando l'Appaltatore rileva la necessità inderogabile di una imprevista sovrapposizione di fasi di lavoro in uno stesso luogo e tempo (sovrapposizione temporale e spaziale), interpella immediatamente e con il necessario anticipo il Coordinatore al fine del necessario benessere scritto (non obbligatoriamente dovuto) e di un eventuale adeguamento del piano.

Direttore di Cantiere consulta preventivamente il Coordinatore, in caso di modifica delle tecniche di lavorazione o comunque di realizzazione delle opere in difformità da quanto previsto dal piano.

È fatto divieto all'Appaltatore di eseguire o fare eseguire qualsiasi opera rientrante nei casi di cui al presente punto senza il preventivo benessere scritto del Coordinatore.

## **7.3 SVILUPPO DEI LAVORI, SUCCESSIONE DELLE IMPRESE OPERANTI NEL CANTIERE**

Il progetto delle opere prevede che l'Appaltatore abbia facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente.

Peraltro si rimarca che il programma dei lavori deve essere soggetto al benessere (non obbligatoriamente dovuto) da parte del Coordinatore.

L'Appaltatore ha l'obbligo di evidenziare nel proprio programma dei lavori le sovrapposizioni non già previste. L'Appaltatore ha altresì l'obbligo di indicare dettagliatamente la corrispondenza tra le fasi di lavoro e le imprese che eseguiranno le stesse.

È fatto formale divieto all'Appaltatore di fare accedere al cantiere qualsiasi impresa quando non siano in corso fasi di lavoro per le quali era stata prevista la presenza dell'impresa in questione.

Il programma dello sviluppo dei lavori, completo della corrispondenza tra fasi di lavoro ed imprese incaricate, può essere prodotto per stralci successivi ed aggiornato all'occorrenza.

L'obbligo di impedire l'accidentale interferenza, impartendo gli ordini necessari, è del Direttore di Cantiere.



## 7.4 TIPOLOGIE DI INTERFERENZE

L'obiettivo di questo capitolo è di identificare le interferenze tra le diverse attività lavorative, nonché le misure di prevenzione e protezione dei rischi derivanti dalla possibile presenza, contemporanea o non, di più imprese e/o lavoratori autonomi.

Dall'analisi del programma dei lavori, sotto forma di diagramma di GANTT, si individuano due tipologie di interferenze:

- sovrapponibili solo in uno spazio temporale, ma non in uno spazio fisico.
- sovrapponibili sia come spazio temporale che come spazio fisico.

### 7.4.1 Interferenze sovrapponibili solo in uno spazio temporale, ma non in uno spazio fisico

Ciascuna lavorazione è sviluppata in una area del cantiere definita, non sovrapponibile a quella di una diversa attività lavorativa. Pertanto, non si evidenziano rischi degni di nota relativi all'interferenza tra diverse attività lavorative, se non quelli derivanti dalla circolazione di automezzi che potranno comportare un rischio di investimento anche per i soggetti non addetti alla specifica lavorazione nella quale vengono impegnati gli stessi automezzi. Per questo rischio si prescrive:

- che gli addetti presenti in cantiere indossino costantemente il giubbotto ad alta visibilità;
- i mezzi all'interno del cantiere devono operare con il girofaro sempre acceso e con i dispositivi sonori di retromarcia funzionanti;
- nelle manovre di retromarcia o nei casi di scarsa visibilità, essere assistiti da personale di terra da postazione ben visibile all'autista;
- procedere negli spostamenti con velocità a passo d'uomo;
- nelle zone di cantiere in cui operano i mezzi meccanici devono essere segnalate e sorvegliate da un preposto che impedisca le interferenze con le zone nelle quali si eseguono lavori manuali.

### 7.4.2 Interferenze sovrapponibili sia in uno spazio temporale sia in uno spazio fisico

Ciascuna lavorazione è sviluppata in una area del cantiere sovrapponibile a quella di una diversa attività lavorativa. Pertanto, si evidenziano possibili rischi relativi all'interferenza tra diverse attività lavorative.

In presenza di attività contemporanee, dell'appaltatore e dei subappaltatori, l'Impresa affidataria, prima dell'inizio dei lavori, definirà, in collaborazione con i subappaltatori, le misure da prendere per prevenire i rischi professionali o che potranno risultare dall'esercizio delle attività stesse.

Quando è prevista l'esecuzione contemporanea di diverse sottofasce si provvederà in ogni caso a:

- distanziare il più possibile i lavoratori nelle loro mansioni;
- distanziare il più possibile i lavoratori da postazioni fisse che li potrebbero coinvolgere.

## 7.5 MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO

Scopo della presente sezione è di regolamentare il sistema dei rapporti tra i vari soggetti coinvolti dall'applicazione delle norme contenute nel D.Lgs. N. 81/2008

come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009 ed in particolare dalle procedure riportate nel PSC, al fine di definire i criteri di coordinamento e cooperazione tra i vari operatori in cantiere, allo scopo di favorire lo scambio delle informazioni sui rischi e l'attuazione delle relative misure di prevenzione e protezione.

È fatto obbligo, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009, di cooperare da parte dei Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori.

Spetta prioritariamente al Datore di lavoro dell'impresa affidataria (DTA) e al Coordinatore per l'esecuzione (CSE) l'onere di promuovere tra i Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione.

Allo scopo, al fine di consentire l'attuazione di quanto sopra indicato, dovranno tenere in cantiere delle riunioni di coordinamento e cooperazione, il cui programma è riportato in via generale nella tabella successiva.

Di ogni incontro il CSE o il Datore di lavoro dell'impresa affidataria (o un suo delegato) provvederà a redigere un apposito verbale di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate sinteticamente le decisioni adottate.

## **7.6 COOPERAZIONE E COORDINAMENTO TRA DATORI DI LAVORO**

Nella realizzazione delle opere in appalto esistono circostanze in cui si rende necessario il coordinamento tra le diverse imprese appaltatrici e subappaltatrici ed i sistemi di sicurezza di altre aziende estranee all'appalto.

In questi casi risulta necessario un coordinamento con le aziende e con la supervisione del CSE in modo da evidenziare i rispettivi rischi e quelli che nascono dalla intersezione delle attività e da stabilire azioni e procedure comuni ed eventuali prescrizioni, anche con riferimento ad eventuali procedure di emergenza da adottare.

Dovranno quindi essere individuati, per ogni azienda i nominativi ed i recapiti di persone con compiti particolari in riferimento alle procedure di sicurezza.

L'impresa Affidataria ha l'obbligo di curare la cooperazione ed il coordinamento tra i datori di lavoro e i lavoratori autonomi presenti in cantiere, nonché degli eventuali concessionari qualora dovessero verificarsi delle interferenze.

L'impresa Affidataria ha l'obbligo di portare a conoscenza di tutti i subappaltatori ed i lavoratori a qualunque titolo presenti in cantiere di tutte le informazioni utili alla prevenzione alla gestione della sicurezza ricevute da parte della Direzione lavori o del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

L'impresa, senza che ciò possa configurarsi ingerenza delle lavorazioni delle Imprese subappaltatrici, dovrà verificare il rispetto o meno della Normativa da parte delle suddette.

Qualora dovesse riscontrare inadempienze, l'Impresa potrà adottare i provvedimenti ritenuti opportuni ai fini della Sicurezza.

Nel caso in cui con l'adozione dei provvedimenti conseguenti al mancato rispetto delle Norme di Igiene e Sicurezza vigenti, dovessero verificarsi ritardi nella esecuzione dei Lavori, ovvero danni di natura economica, nulla potrà essere chiesto all'Ente

appaltante da parte dell'Impresa, e altresì, nulla potrà essere richiesto dalle Imprese subappaltatrici all'Impresa dei lavori.

### **7.6.1 Schemi di coordinamento**

Le procedure di coordinamento definite in questo capitolo sono parte integrante del Piano qui presentato; è fatto obbligo alle Imprese partecipanti assolvere a quanto stabilito in questa sede. Il Coordinatore in fase esecutiva può modificare, previa comunicazione alle parti, quanto qui riportato.

#### **7.6.1.1 Gestione dei subappalti**

Nel caso che le procedure di gara o aggiudicazione permettano il subappalto e nel caso che le Imprese partecipanti intendano avvalersi di questa possibilità, oltre a quanto stabilito dalla Legge, tali Imprese devono:

- dare immediata comunicazione al Coordinatore in fase esecutiva dei nominativi delle Imprese subappaltatrici;
- ricordare che ai fini della sicurezza e salute dei lavoratori, le Imprese subappaltatrici sono equiparate all'Impresa principale e quindi devono assolvere tutti gli obblighi generali previsti e quelli particolari definiti in questo piano;
- predisporre immediato diagramma lavori dove siano definiti tempi, modi e riferimenti dei subappaltatori all'interno dell'opera dell'Impresa principale e del cantiere in generale. Tale diagramma, completo di note esplicative, deve essere consegnato al Coordinatore in fase esecutiva;
- ricordare alle Imprese subappaltatrici che in relazione al loro ruolo all'interno dell'opera in oggetto devono ottemperare a quanto stabilito dal presente Piano e dal Coordinatore in fase di esecuzione.

#### **7.6.1.2 Lavoratori autonomi**

I lavoratori autonomi sono responsabili delle azioni relative ai loro interventi e delle possibili conseguenze qualora non venissero rispettate le indicazioni fornite dal CSE; nel caso le informazioni non fossero sufficienti a consentire un adeguato uso del materiale e mezzi presenti in cantiere è onere degli stessi lavoratori autonomi richiedere le necessarie spiegazioni e chiarimenti.

### **7.6.2 Procedure per dare attuazione alla cooperazione e coordinamento**

Il datore di lavoro provvederà a fornire tutti gli elementi di conoscenza delle misure di sicurezza e dei DPI a tutti i lavoratori impegnati nelle opere da eseguire: ogni lavoratore (compresi i lavoratori autonomi) dovrà conoscere sia le specifiche azioni finalizzate alla prevenzione degli infortuni per i singoli lavori che dovrà svolgere sia quelle di carattere generale necessarie a prevenire incidenti che possano coinvolgere altre persone.

Questa finalità sarà raggiunta anche attraverso la partecipazione a riunioni di coordinamento.

Le Imprese partecipanti principali e subappaltatrici) ed i lavoratori autonomi devono:

- partecipare alle riunioni indette dal Coordinatore in fase di esecuzione;
- assolvere ai compiti di gestione diretta delle procedure di Piano qui indicate.



### 7.6.2.1 Riunioni di coordinamento

Le riunioni di coordinamento sono parte integrante del presente piano e costituiscono fase fondamentale per assicurare l'applicazione delle disposizioni contenute nel presente piano. La convocazione, la gestione e la presidenza delle riunioni è compito del Coordinatore in fase esecutiva che ha facoltà di indire tale procedimento ogni qualvolta ne ravvisi la necessità.

Alla riunione di coordinamento dovrà partecipare, in rappresentanza dell'impresa appaltatrice, il datore di lavoro o responsabile per la sicurezza del cantiere.

La convocazione alle riunioni di coordinamento può avvenire tramite semplice lettera, fax o comunicazione verbale o telefonica. I convocati delle Imprese dal CSE sono obbligati a partecipare previa segnalazione alla Committenza di inadempienze rispetto quanto previsto dal presente Piano.

Indipendentemente dalla facoltà del Coordinatore in fase esecutiva di convocare riunioni di coordinamento sono sin d'ora individuate le seguenti riunioni, le cui date di convocazione verranno comunicate dal CSE e di cui verrà stilato apposito verbale.

#### **Prima Riunione di Coordinamento**

La prima riunione di coordinamento ha carattere di inquadramento ed illustrazione del Piano oltre all'individuazione delle figure con particolari compiti all'interno del cantiere e delle procedure definite. A tale riunione le Imprese convocate devono presentare eventuali proposte di modifica al Piano di sicurezza e di coordinamento o al diagramma lavori.

RIUNION E	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
1	entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori	Committenza Progettista - D.L. Imprese – CSP Lavoratori Autonomi	presentazione piano verifica punti principali verifica diagrammi ipotizzati e sovrapposizioni richiesta individuazione responsabili di cantiere e figure particolari richiesta idoneità personale e adempimenti consegna da parte dell'appaltatore o del concessionario del POS (Piano operativo di sicurezza)
		RSPP Azienda eventuale	richiesta di notifica procedure particolari RSPP Azienda Committente

#### **Seconda Riunione di Coordinamento**



RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
2	almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori	Imprese Lavoratori Autonomi Imprese Interferenti estranee all'appalto	Messa a punto di procedure di coordinamento specifiche con imprese estranee interferenti

### **Riunione di Coordinamento ordinaria**

La presente riunione di coordinamento andrà ripetuta, a discrezione del CSE in relazione all'andamento dei lavori, per definire le azioni da svolgere nel proseguo degli stessi.

RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
	prima dell'inizio di fasi di lavoro al cambiamento di fase	Impresa Lavoratori Autonomi Imprese Interferenti estranee all'appalto	procedure particolari da attuare verifica piano

### **Riunione di Coordinamento straordinaria**

Nel caso di situazioni, procedure o elementi particolari il CSE ha facoltà di indire riunioni straordinarie.

RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
	al verificarsi di situazioni particolari	Impresa RLS Lavoratori Autonomi Imprese Interferenti estranee all'appalto	procedure particolari da attuare
	alla modifica del piano		comunicazione modifica piano nuove procedure concordate

### **Riunione di Coordinamento "Nuove Imprese"**

Nel caso di ingressi in tempi successivi di Imprese nominate in seguito dalla Committenza e nel caso non sia possibile riportare le informazioni a questi soggetti nelle riunioni ordinarie, il CSE ha facoltà di indire riunione apposita.

RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
	alla designazione di nuove imprese da parte della Committenza in fasi successive all'inizio	Impresa principale Lavoratori Autonomi Nuove Imprese	procedure particolari da attuare verifica piano individuazione sovrapposizioni



	lavori	RLS Imprese Interferenti estranee all'appalto	specifiche
--	--------	---	------------

### **7.6.2.2 Sopralluogo in cantiere**

Il Coordinatore effettua sopralluoghi in cantiere, nel periodo di effettiva operatività dello stesso. Nel corso del sopralluogo ordinario il Coordinatore verifica:

- il ruolo del Direttore di Cantiere e dei preposti e - con interrogazioni a campione, qualora lo ritenga necessario - la informazione dei lavoratori al riguardo;
- lo stato generale visibile di manutenzione del cantiere;
- la dotazione e l'uso - con controlli a campione - dei DPI.

Nell'occasione compie inoltre ogni altro controllo o indagine che ritenga opportuni.

Il Coordinatore può effettuare sopralluoghi straordinari, a propria discrezione, o in caso di urgenza, anche su segnalazioni del Committente, dei datori di lavoro, dei lavoratori, di terzi interessati.

Nel corso del sopralluogo straordinario il Coordinatore compie ogni controllo o indagine che ritenga necessaria a propria discrezione.

Di ogni sopralluogo viene redatto rapporto dal Coordinatore, o verbale che i presenti (Direttore di Cantiere, preposti) al sopralluogo sono tenuti a sottoscrivere, su richiesta del Coordinatore.

Il Direttore di Cantiere ed i preposti - se presenti - sono tenuti ad assistere il Coordinatore durante i sopralluoghi e la redazione del verbale.

La mancata assistenza e la mancata sottoscrizione del verbale configurano inadempienza grave al piano. Il Coordinatore, nei casi in cui lo ritiene opportuno e a propria discrezione, può effettuare sopralluogo annunciandolo preventivamente. Ad esempio in caso siano previsti controlli di documentazioni o apprestamenti di cantiere che permangono durante le lavorazioni, ovvero che sia necessaria la presenza di determinati lavoratori.

Il Coordinatore può anche fissare un calendario dei sopralluoghi, qualora ritenga tale soluzione più idonea al controllo dell'applicazione del piano e soprattutto più idonea a fornire le indicazioni necessarie ad una corretta applicazione.

## **7.7 PROCEDURE PER DARE ATTUAZIONE ALLA NOMINA ED ALLA CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI DELLA SICUREZZA**

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento e delle modifiche significative apportate allo stesso, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice consulta il rappresentante per la sicurezza e gli fornisce eventuali chiarimenti sul contenuto del piano, dandone comunicazione ufficiale al CSE.

Il rappresentante per la sicurezza può fornire proposte al riguardo.

I RLS possono partecipare alle riunioni di coordinamento in cui avviene la presentazione del PSC o quando vengono introdotte modifiche significative al suo contenuto. In queste occasioni, o quando ne ravvisano la necessità, i RLS possono fornire proposte per il miglioramento delle misure di prevenzione e protezione dai rischi.

## **7.8 MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI ATTREZZATURE DA PARTE DI PIU' IMPRESE**

L'uso di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, strutture adibite a servizi igienico assistenziali, macchine operatrici, opere provvisorie ecc. di proprietà di una impresa può essere esteso alle altre imprese o lavoratori autonomi appaltanti o subappaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria. L'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard igienici e di sicurezza di legge. Il mantenimento delle adeguate condizioni di pulizia e manutenzione spetta all'impresa che le detiene.

Sarà cura del CSE indicare le attrezzature (macchine o opere provvisorie) predisposte dalle Imprese con riferimento a possibili utilizzi comuni da parte delle altre Aziende o dei lavoratori autonomi.

L'utilizzo delle attrezzature comuni deve avvenire con le modalità prescritte dalla relativa normativa.

Il POS dell'Impresa Affidataria deve specificare in maniera chiara le procedure previste.

## **7.9 ACCESSO AL CANTIERE DI TERZI**

L'Appaltatore deve porre in atto tutte le misure atte ad evitare interferenza di terzi nelle attività di cantiere. In particolare devono essere resi inaccessibili agli stessi macchine e attrezzature nonché i luoghi ove sono depositati anche provvisoriamente materiali che possono essere fonte di rischio. Devono essere inaccessibili a terzi gli eventuali ponteggi ed opportunamente segnalate e delimitate le aree interessate alla caduta di cose. Devono essere inaccessibili tutti gli scavi aperti che comportino rischio di caduta o altro rischio.

Tutti i soggetti che accedono al cantiere devono attenersi alle indicazioni del Direttore di Cantiere (o in sua assenza del preposto in carica) ed utilizzare i DPI obbligatori.

In generale deve essere vietato l'accesso al cantiere a chiunque sia privo di protezione del capo (casco) e di scarpe antinfortunistiche (condizione minimale e non necessariamente sufficiente; compete al Direttore di Cantiere imporre l'uso dei DPI necessari).

Tale obbligo deve essere osservato anche dal Direttore dei Lavori, dal Committente o chi lo rappresenta, dagli ispettori dell'organo di controllo competente.

Per i predetti motivi si prescrive che in cantiere sia sempre disponibile una dotazione accessoria di DPI.

Il Direttore di Cantiere (o in sua assenza il preposto in carica) vieta o quantomeno rinvia l'accesso al cantiere a chiunque in caso di mancata applicazione di quanto previsto o comunque in caso di mancata sussistenza delle necessarie condizioni di sicurezza.

## 8. STIMA ANALITICA DEI COSTI DI SICUREZZA

### 8.1 RIFERIMENTI E RIMANDI GENERALI

La stima dei costi della sicurezza è eseguita ai sensi della vigente normativa.

In particolare, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere, sono stati stimati i costi:

- degli apprestamenti previsti nel PSC (per apprestamenti si intendono: ponteggi, trabattelli, ponti su cavalletti, impalcati, parapetti, andatoie, passerelle, armature delle pareti degli scavi, gabinetti, locali per lavarsi, spogliatoi, refettori, locali di ricovero e di riposo, dormitori, camere di medicazione, infermerie, recinzioni di cantiere);
- delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti (non vengono quindi stimati in questa sede i costi dei DPI specifici per ciascuna singola lavorazione);
- degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
- delle procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- degli interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

I costi della sicurezza così individuati sono compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

Nello specifico si ricorda che il progettista, nell'effettuare la stima dei lavori, ha utilizzato il Prezzario della Regione Liguria, nel quale i prezzi base delle opere prevedono già quota parte delle opere provvisorie di sicurezza, DPC, uso di DPI e una corretta logistica di cantiere e di sicurezza e prezzi di mercato (vedi rispettive analisi prezzi).

Considerato che i prezzi si riferiscono a opere compiute, una quota parte degli oneri di sicurezza è conseguentemente riconosciuta nei singoli prezzi base; al fine di identificarli come oneri della sicurezza non assoggettabili a ribasso d'asta, essi vanno estrapolati della stima stessa.

Tali oneri non si aggiungono al costo complessivo dell'opera in quanto già presenti nella stima predisposta dal progettista.

In merito all'allestimento e/o uso di particolari opere provvisorie, macchine e/o attrezzature dettate da particolari condizioni di rischio insite nelle lavorazioni del cantiere da considerare quali oneri specifici per la realizzazione dell'opera in sicurezza, si precisa che dall'analisi delle opere da realizzare si riscontrano oneri di sicurezza che sono da ritenersi come aggiuntivi, in quanto non previsti nella stima dei lavori.



Tali oneri hanno esclusivamente un carattere di novità e di accessorietà all'esecuzione del progetto, dettato dalle condizioni particolari dell'opera da realizzare e dal relativo contesto.

I costi specifici sono, pertanto, quelli aggiuntivi a quelli già compresi nel computo e riguardano opere ed attrezzature richieste in aggiunta per particolari situazioni di rischio, richieste e dettagliate nel presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento, e sono solo riportati, per completezza, nel riepilogo del Computo metrico estimativo dell'opera.

In riferimento al rischio Covid-19 è redatta una specifica stima.

I costi della sicurezza sono compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici. Sono individuati mediante la stima dettagliata riportata nel seguito.

## **8.2 PAGAMENTO DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA**

La liquidazione degli oneri di sicurezza, che non sono soggetti a ribasso d'asta, avverrà solo a condizione che gli apprestamenti vengano effettivamente realizzati.

La competenza in merito resta a carico del DL, previa approvazione del CSE.

Al fine di semplificare gli aspetti inerenti il pagamento degli oneri della sicurezza alle imprese esecutrici nei cantieri dove complessivamente le imprese assolvono ai propri obblighi contrattuali indicati nel PSC, si stabiliscono le seguenti modalità di pagamento:

- gli oneri per la sicurezza diretti, essendo già stati considerati implicitamente all'interno dei prezzi unitari, non si sommano ai costi dell'opera ma vanno identificati e scorporati dalla stima di progetto come oneri non sottoposti a ribasso d'asta.
- gli oneri diretti in via convenzionale saranno liquidati a corpo in percentuale sugli Stati di Avanzamento Lavori (SAL), previa approvazione del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

## **8.3 STIMA DEI COSTI RELATIVI ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE PER LA SICUREZZA**

I costi per l'applicazione delle norme e misure per la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori, individuati nel dettaglio nelle pagine seguenti, ammontano a € 4.251,72.

Segue computo dettagliato.

Scuola IC MOLASSANA\_Via San felice, 19  
Adeguamento alla Prevenzione Incendi - II LOTTO

## PSC e COVID-19 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere 1	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
2	95.F10.A10.020	Cartello segnaletica obbligo divieto pericolo. visib 23 m 1	cad	1,00	14,58	14,58
				1,00		
3	95.A10.A10.015	Nolo di recinzione pannelli grigliati 10*10	m	100,00	0,10	10,00
				100,00		
4	95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati 2	m	2,00	7,16	14,32
				2,00		
5	NP02_PSC	Nastro segnaletico bianco e rosso 10	cad	10,00	6,50	65,00
				10,00		
6	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere 2	cad	2,00	5,85	11,70
				2,00		
7	95.A10.A05.010	Ammortamento giornaliero quadro elettrico cantiere 12 prese 100	giorno	100,00	1,30	130,00
				100,00		
8	AT.N20.S20.050	noleggio mensile di trabattello h oltre m. 4,00 1	cad	1,00	600,00	600,00
				1,00		
9	AT.N20.S20.040	Montaggio e smontaggio trabattello piano sino h 4,00m . 6	cad	6,00	39,97	239,82
				6,00		
10	PR.C24.A05.005	Estintori portatili a polvere chimica, A B C, Kg 6 1	cad	1,00	58,82	58,82
				1,00		



Scuola IC MOLASSANA\_Via San felice, 19

Adeguamento alla Prevenzione Incendi - II LOTTO

## PSC e COVID-19 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
11	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori portatili in genere 1	cad	1,00	10,82	10,82
				1,00		
12	NP01_PSC	Presidi sanitari 1	cad	1,00	45,00	45,00
				1,00		
13	RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello per analogia costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticità connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti e alle lavorazioni 10	h	10,00	39,10	391,00
				10,00		
14	RU.M01.E01.030	Installatore 2° cat. per collegamento impianto elettrico e idrico del locale spogliatoio a impianti esistenti 4 installazione di nastro bianco e rosso per delimitare aree di cantiere 2 installazione di presidi sanitari 0,2	h	4,00	28,01	173,66
				2,00		
				0,20		
				6,20		
15	95.01.PA	Formazione ed informazione del personale 2	cad	2,00	50,00	100,00
				2,00		
16	95.03.PA	Fornitura e posa cartello disposizioni COVID-19 1	cad	1,00	150,00	150,00
				1,00		
17	95.04.PA	Fornitura e posa cartello ingresso e percorsi con distanza minima di 1 metro 10	cad	10,00	2,00	20,00
				10,00		



Scuola IC MOLASSANA\_Via San felice, 19  
Adeguamento alla Prevenzione Incendi - II LOTTO  
PSC e COVID-19 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
18	95.06.PA	Trattamento di DISINFEZIONE di locali mensa, spogliatoio, uffici 5*100	m²	500,00 500,00	1,80	900,00
19	95.09.PA	Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico 100	giorno	100,00 100,00	3,52	352,00
20	95.18.PA	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico 2*100	cad	200,00 200,00	0,50	100,00
21	95.31.PA	SOLUZIONE IDROALCOLICA PER IGIENIZZAZIONE MANI 0,2*100*2	l	40,00 40,00	13,00	520,00
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>4.251,72</b>

## 9. ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Salvo diversa procedura, formalizzata con verbale di concordamento, nel cantiere di cui al presente piano è da attuarsi la gestione comune delle emergenze.

La gestione delle emergenze è quindi posta in capo all'appaltatore, al direttore tecnico di cantiere ed ai lavoratori individuati all'uopo dall'appaltatore stesso.

### 9.1 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVI ED INDIVIDUALI

Per i rischi che non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi e procedimenti atti eventualmente a riorganizzare il lavoro, **si dovrà ricorrere ai dispositivi individuali (DPI)**, che dovranno essere conformi alle norme di cui al D.Lgs. 475/92 e delle successive integrazioni e modifiche.

I datori di lavoro devono privilegiare l'utilizzo di protezioni collettive rispetto alle misure di protezione individuale. I DPI non possono essere considerati sostitutivi ad altre misure di prevenzione collettiva, che rimarranno, quando fattibili, prioritarie.

I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) sono corredo indispensabile dei lavoratori che devono sempre provvedere al loro uso in relazione ai rischi specifici di lavorazione. A tutti i lavoratori dovranno essere obbligatoriamente forniti in dotazione personale tute di lavoro, scarpe di sicurezza, guanti ed elmetti per la protezione del capo. Dovranno essere disponibili in cantiere occhiali, maschere, tappi o cuffie auricolari contro il rumore, cinture di sicurezza, e quant'altro in relazione ad eventuali rischi specifici attinenti la particolarità del lavoro.

Compito dei RSPP delle Imprese partecipanti è di fornire DPI adeguati in relazione ai rischi specifici delle lavorazioni ed ai requisiti di efficienza, funzionalità e tollerabilità, di curare l'informazione e la formazione all'uso e di sorvegliare sulla corretta applicazione in cantiere.

I DPI saranno contrassegnati allo scopo di evitare promiscuità antigieniche. All'atto della consegna, con ricevuta scritta e controfirmata, i lavoratori assumono l'obbligo di un corretto uso dei DPI.

L'abbigliamento dovrà risultare comodo, caldo nei mesi invernali, non eccessivamente attillato né eccessivamente largo, senza parti pendenti, e dovrà garantire la piena libertà di movimento in condizioni confortevoli durante eventuali fasi lavorative disagiati e/o a forte rischio.

Le prescrizioni relative all'uso dei DPI devono essere indicate nel POS di ciascuna Impresa Esecutrice.

I DPI dovranno essere adeguati ai rischi da prevenire e alle condizioni esistenti sui luoghi di lavoro. Inoltre dovranno tener conto delle esigenze ergonomiche e di salute del lavoratore ed essere adatti all'utilizzazione secondo le esigenze.

Qualora dovesse verificarsi la presenza contemporanea di più soggetti prestatori d'opera, le Imprese esecutrici dovranno riportare nei propri Piano Operativo di Sicurezza l'analisi e la valutazione dei rischi e delle interferenze ad essi connesse, specificando inoltre le misure per l'eventuale utilizzazione di impianti comuni, quali

infrastrutture, mezzi logistici ecc. ed i dispositivi di protezione collettiva ed individuale obbligatori da adottare.

A tutti gli operai devono essere forniti in dotazione personale tute da lavoro, scarpe di sicurezza, guanti ed elmetti per la protezione del capo, guanti e stivali impermeabili.

A tutti i lavoratori addetti alle attività di bonifica di elementi contenenti amianto devono essere forniti tutti i dispositivi di protezione personale per questa categoria di attività: tuta completa con elastici e cappuccio, stivali, guanti, maschere facciali con filtro P3, imbracatura di sicurezza.

Inoltre devono essere disponibili in cantiere occhiali, tappi auricolari o cuffie contro il rumore, cinture di sicurezza, attrezzature specifiche di trattenuta.

Tutti coloro che accedono in cantiere (Datori di lavoro, autisti dei mezzi utilizzati per il trasporto dei materiali, visitatori, ...) devono obbligatoriamente utilizzare tutti i dispositivi di protezione individuale ritenuti necessari a giudizio del Coordinatore per la sicurezza.

### 9.1.1 Elenco dei dpi previsti in cantiere

In linea di massima sono previste in cantiere i DPI elencati nel seguito:

- Tuta lavoro
- Casco protettivo
- Scarpe antinfortunistiche
- Guanti
- Occhiali, maschere schermi
- Otoprotettori (cuffie antirumore – tappi ecc.)
- Cinture di sicurezza
- Imbracature di sicurezza
- Cinture di salvataggio
- Indumenti alta visibilità
- Visiera per saldatura

## 9.2 ESTINTORI E CASSETTA PRONTO SOCCOR

Devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei, in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati. Detti mezzi (estintori) devono essere dislocati presso l'ufficio, le aree di deposito e le aree di lavoro.

Gli estintori dovranno essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale addetto. Per interventi su fuochi di classe A, B e C e in presenza di parti in tensione sono stati scelti estintori a polvere ABC (polivalente), essendo questi superiori agli altri per efficacia, innocuità, gittata e dielettricità. In particolare, nei pressi di quadri elettrici verranno posizionati estintori a CO<sub>2</sub>.

Dall'analisi del rischio incendio nel cantiere le fonti potenziali di pericolo si hanno nella zona delle baracche, dei depositi temporanei ed in vicinanza delle apparecchiature elettriche.

Quelle attività che richiedono l'impiego di fiamme libere (taglio termico, saldature, impermeabilizzazioni a caldo, ecc.) non devono essere eseguite nella zona del

cantiere occupata dal deposito bombole di gas compresso e del deposito di sostanze pericolose.

E' prevista una cassetta di pronto soccorso, che rimarrà a disposizione nel locale adibito a spogliatoio, ed un pacchetto di medicazione, che invece sarà ubicato di volta in volta in prossimità delle aree di lavoro.

## 9.3 GESTIONE DELLE EMERGENZE

Si forniscono, qui di seguito le procedure comportamentali da seguire in caso di pericolo grave ed immediato, consistenti essenzialmente nelle designazioni ed assegnazione dei compiti da svolgere per i controlli preventivi ed in caso d'emergenza.

Il RSPP dell'Impresa appaltatrice dovrà organizzare un'efficace gestione integrata delle eventuali emergenze che si dovessero verificare durante i lavori. Le misure di coordinamento stabilite dovranno essere riportate nel Piano Operativo di Sicurezza dell'Impresa principale, e portate a conoscenza di tutti gli addetti all'emergenza operanti del Cantiere.

Il personale operante nella struttura dovrà conoscere le procedure e gli incarichi a ciascuno assegnati per comportarsi positivamente al verificarsi di un'emergenza.

Alcuni lavoratori saranno incaricati di specifici compiti per la gestione delle emergenze:

- coordinatore dell'emergenza;
- addetto all'estinzione;
- addetto all'evacuazione;
- addetto alle chiamate del pronto soccorso esterno;
- addetto alla disattivazione delle fonti di energia.

### 9.3.1 Lotta antincendio

#### 9.3.1.1 Generalità

Il pericolo incendio nel cantiere temporaneo o mobile non è assolutamente da sottovalutare in quanto la possibilità del verificarsi di situazioni di estremo pericolo è sempre in agguato anche nelle opere minime.

Da parte del datore di lavoro dovrà essere approntata, e affissa nel luogo di custodia del presidio sanitario, una lista che riporti i nominativi dei lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi, che siano stati formati con adeguato grado di conoscenza sulle norme di prevenzione incendi e sull'uso dei mezzi antincendio.

Le cause di incendio più frequenti sono le seguenti:

Cause elettriche	sovraccarichi o corti circuiti
Cause di surriscaldamento	dovuta a forti attriti su macchine operatrici in movimento o organi metallici
Cause d'autocombustione	dovuta a sostanze organiche o minerali lasciate per prolungati periodi in contenitori chiusi
Cause di esplosioni o	dovuta ad alta concentrazione di sostanze tali da

scoppi	esplodere
Cause di fulmini	dovuta a fulmine su strutture
Cause colpose	dovute all'uomo ma non alla sua volontà di provocarlo (mozzicone di sigaretta, uso scorretto di materiali facilmente infiammabili, noncuranza ecc.)

### 9.3.1.2 Istruzioni antincendio.

Per incendi di modesta entità:

- intervenire tempestivamente con gli estintori di tipo adeguato alle sostanze che hanno preso fuoco;
- a fuoco estinto controllare accuratamente l'avvenuto spegnimento totale delle braci;
- arieggiare i locali chiusi prima di permettere l'accesso delle persone;

Per incendi di vaste proporzioni:

- dare il più celermente possibile l'allarme al responsabile del cantiere e agli addetti dell'emergenza incaricati dalle Scuole presenti nel fabbricato;
- fare allontanare tutte le persone presenti nelle vicinanze accertandosi coordinando l'evacuazione con gli addetti all'emergenza;
- accertarsi che nessuno stia usando eventuali ascensori ed intervenire sull'interruttore di alimentazione dei motori fuori servizio;
- azionare gli eventuali impianti fissi di spegnimento;
- allontanare dalle zone di incendio i materiali infiammabili.

### 9.3.1.3 Tipi di incendio ed estinguenti (norme europee EN2 ed EN3)

classe	Definizione	Agenti estinguenti
	fuochi da materiali solidi, generalmente di natura organica, la cui combustione avviene con formazione di braci.	Acqua Polvere Chimica Schiuma Sostitutivi agli Halon Prodotti Aerosol
	fuochi da liquidi o da solidi liquefatti.	Schiuma Polvere Chimica Sostitutivi agli Halon Prodotti Aerosol
	fuochi da combustibili gassosi	Chiudere l'afflusso del Gas Acqua nebulizzata Polvere Chimica Sostitutivi agli Halon Prodotti Aerosol CO <sub>2</sub> , Vapore
	fuochi di metalli leggeri ovvero di sostanze chimiche combustibili in presenza di aria, reattive in presenza di acqua o schiuma; quali sodio, alluminio, fosforo, potassio, magnesio.	Estinguenti specifici per la singola sostanza. Norma UNI EN 3-7 per gli estintori a polvere
	apparecchiature elettriche (la classe E tal quale non esiste più perché non contemplata nelle norme europee) La prova consiste nello stabilire se l'estintore può essere utilizzato per apparecchiature sotto tensione mediante la prova dielettrica. Se il test non è superato l'estintore riporta il simbolo a fianco.	Polvere Chimica (distrugge l'apparecchio) Prodotti Aerosol (danneggia l'apparecchio) CO <sub>2</sub> Sostitutivi agli Halon L'estintore non deve riportare simbolo a fianco.



#### **9.3.1.4 Mezzi antincendio per il cantiere**

Nel cantiere saranno disponibili e opportunamente segnalati i seguenti estintori:

- a polvere per depositi e magazzini
- ad anidride carbonica per apparecchiature elettriche

Saranno mantenuti in efficiente stato di conservazione, controllati da personale esterno e corredati di istruzioni perfettamente leggibili.

Gli spazi antistanti i mezzi di estinzione dovranno essere sempre sgombri. I mezzi stessi non dovranno essere rimossi o spostati senza adeguata informazione del Capo Cantiere, che dovrà essere tempestivamente informato in caso di utilizzo anche parziale delle attrezzature di soccorso.

Ai restanti lavoratori sarà consegnato un documento scritto con le indicazioni di massima circa l'uso dell'estintore.

Ogni mezzo di trasporto e macchina operatrice sarà dotato di un piccolo estintore a polvere, segnalato da appositi cartelli, da usare in caso di ridotte emergenze.

#### **9.3.1.5 Regole fondamentali per l'uso degli estintori.**

Per un efficace intervento di spegnimento con estintori portatili, dopo avere scelto il tipo più idoneo a disposizione e averlo attivato secondo le istruzioni d'uso, occorre:

- agire con progressione iniziando lo spegnimento del focolaio più vicino sino a raggiungere il principale, dirigendo il getto alla base delle fiamme e avvicinandosi il più possibile senza pericoli per la persona;
- erogare il getto con precisione evitando gli sprechi;
- non erogare il getto controvento né contro le persone;
- non erogare sostanze conduttrici della corrente elettrica (ad esempio acqua e schiuma) su impianti e apparecchiature in tensione.

#### **9.3.1.6 Norme generali di comportamento in caso di incendio**

Oltre all'osservanza di tutte le leggi ed i regolamenti vigenti in tema di prevenzione degli incendi, vengono di seguito prescritte alcune norme generali.

Tutti i luoghi di lavoro devono prevedere una possibile via di esodo, che deve essere mantenuta sgombra per permettere una agevole evacuazione. In particolare per quanto riguarda i lavori svolti nelle strutture in elevazione deve essere verificato che macchine o depositi anche temporanei di materiali permettano, in qualsiasi momento, una via di fuga per i lavoratori posti all'interno.

Devono essere adottate le seguenti misure di tipo organizzativo-gestionale:

- rispetto dell'ordine e della pulizia;
- controlli sulle norme di sicurezza
- predisposizione di un regolamento interno sulle misure di sicurezza da osservare
- informazione e formazione dei lavoratori.

Con riferimento alle possibili situazioni di innesco di incendio, occorre fare attenzione alle seguenti prescrizioni:

- è assolutamente vietato fumare nelle zone indicate dagli appositi cartelli, in vicinanza di materiali incendiabili e in modo particolare, durante le operazioni di travasi di benzina, alcool o altri liquidi infiammabili, anche se all'aperto; è

inoltre assolutamente vietato fumare ed accendere fuochi nei locali destinati a magazzino e sui veicoli in sosta o manovra;

- è assolutamente vietato gettare fiammiferi o mozziconi di sigarette nei cestini della carta, nelle pattumiere, dalle finestre, nelle griglie, nei chiusini e nei luoghi ove, comunque, potrebbero entrare in contatto con sostanze o residui infiammabili o gas esplosivi;
- è vietato fare uso di mezzi ed apparecchiature non omologate dagli Organi competenti, o comunque abusive, per riscaldare, accendere, ecc;
- è pericoloso usare abiti da lavoro imbevuti di grasso, olio, benzina, vernici, solventi, sostanze chimiche ecc., che possono prendere fuoco alla prima scintilla;
- è tassativamente proibito pulire gli indumenti con sostanze infiammabili;
- è vietato conservare in magazzini, depositi, cambuse ed armadi, i liquidi infiammabili e le altre sostanze pericolose in genere. I materiali suddetti devono sempre essere conservati negli appositi locali per infiammabili, o in altri locali adatti allo scopo, individuati da targhe indicatrici;
- è vietato lasciare sotto tensione, senza la continua presenza degli interessati, apparecchi elettrodomestici (stufe, apparecchi radio ecc.);
- è vietato lasciare abbandonati stracci imbevuti di olio, grassi, rifiuti, imballi, ecc., che devono essere dovunque rimossi e raccolti in speciali recipienti, posti in punti bene individuati per tale scopo;
- è vietato modificare o manomettere arbitrariamente gli impianti elettrici, sia interni che esterni, o fare collegamenti volanti non autorizzati;
- è vietato far funzionare attrezzi a scintillio in luoghi chiusi, dove si avvertono saturazioni di vapori di sostanze infiammabili, per evitare di provocare un'esplosione. In tal caso è obbligatorio dare l'allarme e provvedere alla bonifica dei locali ed alla ricerca dei guasti o, in mancanza di cognizioni e di attrezzature utili, abbandonare i luoghi e chiamare gli specialisti;
- è vietato effettuare la manipolazione di sostanze infiammabili in prossimità di fonti di calore o di fuochi accesi;
- manipolare con prudenza la benzina, il petrolio, gli oli, le vernici e le sostanze infiammabili in genere, ed evitare che si spandano per terra;
- eseguire la manipolazione di materie infiammabili preferibilmente all'esterno o lasciando aperta la porta del locale dove si opera;
- appendere il vestiario lontano da radiatori, focolai o fuochi accesi, non trascurando di togliere fiammiferi, accendini, sigarette o pipe;
- i materiali suscettibili di incendio quali legnami e cartoni verranno depositati presso un'area dedicata; tutto il materiale di risulta di questo tipo abbandonato nel cantiere dovrà essere periodicamente raccolto ed avviato alla discarica;
- dare immediatamente l'allarme in caso di incendio e porre mano agli estintori manuali o carrellati, tenendo presenti le indicazioni di massima contenute nella tabella precedente.

### **9.3.1.7 Sostanze infiammabili**

Le sostanze infiammabili, se possibile, saranno sostituite con altre meno pericolose.

Se necessario si dovrà realizzare un locale apposito rispondente alle norme di prevenzione incendi per il deposito di materiali facilmente infiammabili, posto lontano dalle vie di esodo

Occorre che il quantitativo dei materiali infiammabili o facilmente combustibili sia limitato a quello strettamente necessario.

Il locale sarà adeguatamente segnalato con apposito cartello e l'accesso sarà limitato alle persone appositamente incaricate. Tali persone saranno adeguatamente addestrate sulle misure di sicurezza da osservare.

### **9.3.1.8 Contenuti del piano di emergenza dell'impresa appaltatrice**

Il Piano di Emergenza si propone i seguenti obiettivi:

- affrontare l'emergenza al suo insorgere per contenerne gli effetti e riportare rapidamente la situazione in condizioni di normale esercizio;
- pianificare le azioni necessarie per proteggere le persone;
- prevenire o limitare i danni all'ambiente ed alle proprietà.

Il piano di emergenza deve tenere conto delle realtà organizzative delle singole imprese presenti in cantiere, con particolare attenzione all'organizzazione interna dell'impresa appaltante, che può proporre le modifiche necessarie per adattarlo alle proprie esigenze, fermo restando gli obiettivi proposti.

La tipologia del cantiere in oggetto non ravvisa particolari situazioni che implichino procedure specifiche di emergenza ed evacuazione del luogo di lavoro.

Il personale operante nella struttura dovrà conoscere le procedure e gli incarichi a ciascuno assegnati, per comportarsi positivamente al verificarsi di una emergenza. In particolare dovranno essere armonizzati i diversi piani operativi di sicurezza delle imprese presenti in cantiere.

Considerata la dimensione del cantiere e l'esiguo numero di lavoratori interessati, i segnali per l'allarme generale verranno dati a voce o con comunicazioni telefoniche.

Nei luoghi di lavoro sarà sempre disponibile un telefono cellulare o fisso a disposizione di tutti i lavoratori e collocato in luogo a tutti noto.

Da tale postazione telefonica sarà possibile diramare l'allarme per richiesta immediata di aiuto degli Enti preposti (Vigili del Fuoco, Carabinieri, Pronto Soccorso, Guardia Medica, ecc...).

In prossimità della postazione telefonica e comunque nell'area di lavoro sarà esposto un cartello riportante le principali azioni da intraprendere in caso di emergenza e l'elenco di tutti i numeri telefonici utili.

Sarà inoltre stabilita una procedura di coordinamento dell'emergenza allegata al presente piano con individuazione di un coordinatore delle operazioni che gestirà per intero l'evento imprevisto.

Ogni impresa o lavoratore autonomo compilerà un modulo in cui saranno dichiarati i materiali facilmente infiammabili, le misure di prevenzione, la propria dotazione di estintori e attrezzatura per far fronte ad una eventuale emergenza.

Il piano di emergenza dovrà essere concordato coordinando tutte le imprese e lavoratori autonomi presenti in cantiere, ponendo particolare attenzione all'organizzazione interna dell'impresa appaltatrice, che fornirà un proprio piano antincendio, che dovrà essere sottoposto al CSE.

In generale, le azioni da intraprendere, all'accorgersi di una fiamma o di un filo di fumo, se possibile e senza mettere a rischio la propria incolumità, saranno le seguenti:

- occorre interessare immediatamente il responsabile per le emergenze, il quale provvederà a accertarsi del tipo e dell'entità dell'incendio o del principio di incendio;
- diramare agli altri lavoratori e al Coordinatore dell'emergenza il segnale convenzionale di allarme incendio;
- mettere in sicurezza impianti, macchine e strutture coinvolte o che potrebbero essere coinvolte nell'emergenza
  - richiedendo possibilmente l'aiuto di altri lavoratori;
  - bloccando l'afflusso di gas e liquidi infiammabili;
  - allontanando mezzi mobili o eventuali contenitori di sostanze infiammabili che potrebbero essere interessati in caso di evoluzione dell'incendio;
- intervenire per porre rimedio all'emergenza nel seguente modo:
  - indossando i necessari D.P.I. messi a disposizione ( es. guanti atermici )
  - azionando uno o più estintori adatti per il tipo di incendio in atto e in modo conforme alle istruzioni ricevute;
  - evitando in ogni modo che il fuoco nel suo propagarsi chiuda le vie di fuga;
- allertare se necessario gli abitanti delle strutture vicine se l'emergenza li può coinvolgere;
- contattare se necessario gli organismi competenti per il soccorso agli infortunati e/o contenere i danni alle strutture come da procedura allegata;
- impartire se necessario l'ordine di evacuazione.
  - Ogni lavoratore, durante l'evacuazione dovrà:
    - non cercare di portar via oggetti personali o altri oggetti che potrebbero ritardare i tempi di fuga;
    - verificare se possibile che tutti i presenti abbiano eseguito l'ordine di evacuazione e siano confluiti nel punto di raccolta;
- se è il caso, provvedere alla chiamata dei Vigili del Fuoco (115) ed al soccorso sanitario (118), fornendo tutte le indicazioni necessarie per la precisazione del tipo di intervento necessario ed attenendosi strettamente alle indicazioni ricevute;
- prepararsi a ricevere i soccorsi dei Vigili del Fuoco e/o ambulanza, liberando dove possibile le vie di accesso sia per gli uomini che per i mezzi di emergenza;
- porsi a disposizione degli organismi intervenuti per gli adempimenti del caso,
- non rientrare nell'area evacuata fino a quando il rientro non verrà autorizzato dagli addetti al pronto intervento.

L'ordine di esecuzione delle operazioni suddette può variare dipendentemente dal tipo e dalla gravità dell'emergenza.

Il Piano di Emergenza sarà proposto al CSE dalla ditta appaltatrice e sarà elaborato autonomamente in base alla specifica realtà organizzativa.

### **9.3.1.9 Compiti e procedure generali**

Il capo cantiere è l'incaricato che dovrà dare l'ordine di evacuazione in caso di pericolo grave ed immediato. In caso di sua assenza o impedimento, la funzione sarà assolta da una persona nominata allo scopo.



Il capo cantiere o un lavoratore incaricato una volta dato il segnale di evacuazione provvederà a chiamare telefonicamente i soccorsi (i numeri si trovano nella scheda "numeri utili" inserita nel piano di sicurezza e coordinamento).

Gli operai presenti nel cantiere, al segnale di evacuazione, metteranno in sicurezza le attrezzature e si allontaneranno dal luogo di lavoro verso un luogo sicuro (ingresso cantiere).

Il capo cantiere avvertirà il CSE.

Il capo cantiere, giornalmente, verificherà che i luoghi di lavoro, le attrezzature, la segnaletica rimangano corrispondenti alla normativa vigente, segnalando le anomalie e provvedendo alla sostituzione, adeguamento e posa degli apprestamenti di sicurezza.



<b>Figura</b>	<b>Addetti</b>	<b>Evento</b>	<b>Incarico</b>
<i>Coordinatore delle emergenze</i>	Capo Cantiere	<ul style="list-style-type: none"><li>- segnalazione di pericolo</li><li>- incendio o pericolo accertato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- valuta la gravità dell'evento recandosi sul posto;</li><li>- ordina le azioni agli addetti all'estinzione;</li><li>- ordina le azioni agli addetti all'evacuazione;</li><li>- ordina la fermata degli impianti tecnologici;</li><li>- individua le indicazioni da fornire al pronto soccorso esterno</li></ul>
<i>Addetto al posto di chiamata</i>	Capo Cantiere o Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none"><li>- segnalazione di pericolo</li><li>- incendio o pericolo accertato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- chiede a chi segnala un pericolo: il luogo dell'evento il tipo di evento la gravità dell'evento generalità dell'interlocutore.</li><li>- informa rapidamente il Coordinatore dell'emergenza.</li></ul> In caso di pericolo accertato: <ul style="list-style-type: none"><li>- impedisce l'accesso nello stabile;</li><li>- apre e sgombera l'ingresso/i.</li></ul> In caso di sfollamento: <ul style="list-style-type: none"><li>- richiede l'appello al caposquadra;</li><li>- chiama il soccorso pubblico, su ordine del coord. dell'emergenza.</li></ul>
<i>Addetto all'estinzione</i>	Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none"><li>- segnalazione di pericolo</li><li>- incendio o pericolo accertato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- aziona i dispositivi di spegnimento (su ordine del coordinatore dell'emergenze o del caposquadra)</li></ul>
<i>Addetto all'evacuazione</i>	Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none"><li>- segnalazione di pericolo</li><li>- incendio o pericolo accertato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- coordina l'evacuazione del personale e del pubblico presente (su ordine del coordinatore dell'emergenza)</li></ul>
<i>Caposquadra (Resp. della squadra di emergenza)</i>	Lavoratore incaricato	<ul style="list-style-type: none"><li>- segnalazione di pericolo</li><li>- incendio o pericolo accertato</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- sostituisce il coordinatore dell'emergenza;</li><li>- coordina la squadra di emergenza;</li><li>- dà le indicazioni necessarie ai servizi di pubblico soccorso (ubicazione degli estintori, degli idranti, quadro generale, uscite di sicurezza ecc).</li></ul>
<i>Altri addetti all'emergenza</i>	Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none"><li>- segnalazione di pericolo</li><li>- incendio o pericolo accertato</li><li>- infortunio o malore</li></ul>	Su indicazione del coord. dell'emergenza: <ul style="list-style-type: none"><li>- disattiva le fonti di energia;</li><li>- disattiva gli impianti;</li><li>- presta il primo soccorso all'infortunato.</li></ul>

### 9.3.2 Procedura in caso di infortunio

In caso di infortunio sul lavoro il CSE dovrà essere informato tempestivamente. L'infortunato sarà accompagnato, con le modalità adeguate alla gravità dell'infortunio, al più vicino punto di Pronto Soccorso. L'evento sarà trascritto sul Registro degli Infortuni precisando il luogo, l'ora e le cause, nonché i nominativi degli eventuali testimoni presenti.

Poiché nelle emergenze è essenziale non perdere tempo, è fondamentale conoscere alcune semplici misure che consentano di agire adeguatamente e con tempestività:

- garantire l'evidenza del numero di chiamata del Pronto Soccorso, VV.F., negli uffici (scheda "numeri utili");
- predisporre indicazioni chiare e complete per permettere ai soccorsi di raggiungere il luogo dell'incidente (indirizzo, telefono, strada più breve, punti di riferimento);
- cercare di fornire già al momento del primo contatto con i soccorritori, un'idea abbastanza chiara di quanto è accaduto, il fattore che ha provocato l'incidente, quali sono state le misure di primo soccorso e la condizione attuale del luogo e dei feriti;
- in caso di incidente grave, qualora il trasporto dell'infortunato possa essere effettuato con auto privata, avvisare il Pronto Soccorso dell'arrivo informandolo di quanto accaduto e delle condizioni dei feriti;
- in attesa dei soccorsi tenere sgombra e segnalare adeguatamente una via di facile accesso;
- prepararsi a riferire con esattezza quanto è accaduto, le attuali condizioni dei feriti;
- controllare periodicamente le condizioni e la scadenza del materiale e dei farmaci di primo soccorso.

#### 9.3.2.1 Come si può assistere l'infortunato

- Valutare quanto prima se la situazione necessita di altro aiuto oltre al proprio;
- evitare di diventare una seconda vittima: se attorno all'infortunato c'è pericolo (di scarica elettrica, esalazioni gassose ecc.) prima d'intervenire, adottare tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie;
- spostare la persona dal luogo dell'incidente solo se necessario o c'è pericolo imminente o continuato, senza comunque sottoporsi agli stessi rischi;
- accertarsi del danno subito: tipo di danno (grave, superficiale ecc.), regione corporea colpita, probabili conseguenze immediate (svenimento, insufficienza cardio-respiratoria);
- accertarsi delle cause: causa singola o multipla (caduta, folgorazione e caduta ecc.), agente fisico o chimico (scheggia, intossicazione ecc.);
- porre nella posizione più opportuna (di sopravvivenza) l'infortunato e apprestare le prime cure;
- rassicurare l'infortunato e spiegargli che cosa sta succedendo cercando di instaurare un clima di reciproca fiducia;
- conservare stabilità emotiva per riuscire a superare gli aspetti spiacevoli di una situazione d'urgenza e controllare le sensazioni di sconforto o disagio che possono derivare da essi.

### **9.3.3 Procedure di emergenza da attuare in situazioni specifiche**

A titolo di esempio non esaustivo si riportano alcune procedure da attuare in caso di emergenza

#### **9.3.3.1 Rischio elettrico**

Se l'infortunato è in contatto con un conduttore a bassa tensione non disattivabile e facilmente spostabile, è necessario che quest'ultimo venga allontanato con un supporto in materiale isolante con un movimento rapido e preciso. Se il suolo è bagnato occorre che il soccorritore si isoli anche da terra. Se non è possibile rimuovere il conduttore si può tentare di spostare l'infortunato. In questo caso il soccorritore deve:

- controllare che il suo corpo sia isolato da terra
- isolare bene le mani anche con mezzi di fortuna
- prendere l'infortunato per gli abiti evitando il contatto con le parti umide
- allontanare l'infortunato con una manovra rapida e decisa
- dopo aver provveduto ad isolare l'infortunato è indispensabile ricorrere d'urgenza al pronto soccorso più vicino, mettendo al contempo in pratica quanto indicato ai punti precedenti.

In ogni caso il soccorritore non è tenuto a porre in atto misure che possano mettere a repentaglio la propria vita.

#### **9.3.3.2 Rischio biologico o chimico**

In caso di allergia, intossicazione, infezione da agenti biologici o chimici è necessario condurre l'interessato al più vicino Pronto soccorso

#### **9.3.3.3 Condizioni climatiche estreme**

Per soccorrere l'infortunato privo di coscienza colpito dal colpo di calore occorre slacciare gli indumenti al collo, al torace e alla vita e disporlo in posizione di sicurezza, mantenendolo coperto in un luogo asciutto ed aerato.

In presenza di sintomi di congelamento è necessario avvolgere in panni di lana la parte del corpo interessata, evitando di sfregarla, e rivolgersi al più vicino Pronto Soccorso

## **9.4 NUMERI UTILI**

Per poter affrontare rapidamente le situazioni di emergenza si inseriscono una serie di recapiti telefonici utili.

Si ricorda al Direttore di cantiere di riportarli, ben visibili, in prossimità del "posto di chiamata" perché sia di facile consultazione da parte di tutti, in caso di bisogno.

Si rammenta inoltre allo stesso la necessità di integrarli, prima dell'inizio dei lavori, con i recapiti telefonici dei presidi più vicini.





STRUTTURE PRESENTI SUL TERRITORIO	IDENTIFICAZIONE E RECAPITI TELEFONICI
<b>Ausl competente (PSAL - Medicina del lavoro)</b>	Tel.
<b>Pronto soccorso</b>	<b>Tel. 112 numero unico soccorso</b> In caso di richiesta di intervento, il responsabile dell'emergenza deve comunicare al 112 i seguenti dati: <ul style="list-style-type: none"><li>- nome di chi sta chiamando</li><li>- nome della ditta</li><li>- indirizzo preciso del cantiere</li><li>- indicazioni del percorso e punti di riferimento per una rapida localizzazione del cantiere</li><li>- patologia presentata dalla persona colpita (ustione, emorragia, frattura, arresto respiratorio, arresto cardiaco, shock, ecc.)</li><li>- stato della persona colpita (cosciente, incosciente)</li></ul>
<b>Vigili del fuoco</b>	<b>Tel. 115</b> In caso di richiesta di intervento dei Vigili del fuoco, il responsabile dell'emergenza deve comunicare al 115 i seguenti dati: <ul style="list-style-type: none"><li>- nome di chi sta chiamando</li><li>- nome della ditta</li><li>- indirizzo preciso del cantiere</li><li>- indicazioni del percorso e punti di riferimento per una rapida localizzazione del cantiere</li><li>- tipo di incendio (piccolo, medio, grande)</li><li>- materiale che brucia</li><li>- presenza di persone in pericolo</li></ul>



## 10. ACCETTAZIONE DEL PSC

Il presente "Piano di sicurezza e di coordinamento" prevede le procedure, le misure, le disposizioni generali per l'esecuzione in sicurezza dei lavori oggetto dell'appalto. Il presente piano richiama formalmente tutta la normativa vigente in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro, che l'Appaltatore è obbligatoriamente chiamato a rispettare. Sono da ritenersi ricomprese in detta normativa le Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), salvo ove siano previste deroghe specifiche.

Nessuna operazione di lavoro può essere avviata ed eseguita in difformità dai disposti richiamati, o dalle misure conseguenti all'applicazione di detti disposti.

La partecipazione alla gara di appalto, la sottoscrizione del contratto, l'avvio dei lavori e la esecuzione di qualsiasi operazione di lavoro comportano da parte dell'Appaltatore (e di chiunque operi per suo conto) l'accettazione di detto obbligo, e l'accettazione del fatto che gli importi corrispondenti all'appalto sono compensativi anche di ogni onere che possa derivare all'Appaltatore per la esecuzione delle opere in sicurezza. Quanto precede è vero anche nel caso che le misure da adottarsi non siano dettagliatamente indicate nel presente piano o derivino da disposti di legge vigenti ancorché non esplicitamente richiamati.

Accettando l'appalto dei lavori, il subappalto ed il presente PSC avente valore contrattuale, tutte le imprese e lavoratori autonomi prendono atto che rimane di loro piena ed esclusiva spettanza la valutazione dei rischi specifici propri dell'attività delle imprese stesse e lavoratori autonomi, e la conseguente predisposizione delle necessarie misure e procedure di sicurezza, relative alle operazioni che compiranno in questo cantiere.

### 10.1 MODULO PER LE FIRME DI ACCETTAZIONE DEL PSC

Il presente Piano con la presente sottoscrizione si intende letto, compreso ed accettato in ogni sua parte.

IMPRESA	LEGALE RAPPRESENTENTE	FIRMA PER ACCETTAZIONE



COMUNE DI GENOVA  
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI  
Settore Progettazione Strutture Impianti

**SCUOLA IC MOLASSANA - VIA SAN FELICE, 19**  
**INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO - II LOTTO**

CRONOPROGRAMMA																					giorni uomo	opere edili			impianti			
CATEGORIE DI LAVORO	COLONNE = SETTIMANE NUMERI NELLE CASELLE = GIORNI UOMO																					operai squadra tipo	giorni lavorativi	giorni uomo	operai squadra tipo	giorni lavorativi	giorni uomo	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								21
ordini e acquisizione materiali																												
piazzamento cantiere, impianto di cantiere			10																			10	2	5	10			
rimozione controsoffitto, pavimentazioni e pareti mobili				10	10	10	10															40	2	20	40			
realizzazione controsoffitto								10	10	10												30	2	15	30			
realizzazione pavimentazioni											10	10	10									30	2	15	30			
installazione parete mobile														10								10				2	5	10
rimozione idranti UNI45															10							10				2	5	10
revisione impianto idranti esistente																10	10					20				2	10	20
posizionamento naspi UNI25																		10	10			20				2	10	20
nuovo allaccio all'acquedotto																				10		10				2	5	10
nuovo attacco motopompa VVF																					10	10				2	5	10
																						0						
TOTALI PARZIALI giorni uomo	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	190	2	55	110	2	40	80
TOTALI INCREMENTALI giorni uomo	0	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	190						
TOTALI INCREMENTALI giorni solari	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	147						



**COMUNE DI GENOVA**  
**DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA**  
**Settore Progettazione Impianti e Strutture**

**LAVORI** Scuola IC MOLASSANA\_Via San felice, 19  
**ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**  
**II LOTTO**

**PSC e COVID-19**  
**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

Professional stamp of Dott. Ing. Giuliano Boero, No. 7164, and a handwritten signature.

**IL PROGETTISTA**

Genova, Agosto 2021

PSC e COVID-19 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere 1	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
2	95.F10.A10.020	Cartello segnaletica obbligo divieto pericolo. visib 23 m 1	cad	1,00	14,58	14,58
				1,00		
3	95.A10.A10.015	Nolo di recinzione pannelli grigliati 10*10	m	100,00	0,10	10,00
				100,00		
4	95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati 2	m	2,00	7,16	14,32
				2,00		
5	NP02_PSC	Nastro segnaletico bianco e rosso 10	cad	10,00	6,50	65,00
				10,00		
6	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere 2	cad	2,00	5,85	11,70
				2,00		
7	95.A10.A05.010	Ammortamento giornaliero quadro elettrico cantiere 12 prese 100	giorno	100,00	1,30	130,00
				100,00		
8	AT.N20.S20.050	noleggio mensile di trabattello h oltre m. 4,00 1	cad	1,00	600,00	600,00
				1,00		
9	AT.N20.S20.040	Montaggio e smontaggio trabattello piano sino h 4,00m . 6	cad	6,00	39,97	239,82
				6,00		
10	PR.C24.A05.005	Estintori portatili a polvere chimica, A B C, Kg 6 1	cad	1,00	58,82	58,82
				1,00		

PSC e COVID-19 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
11	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori portatili in genere 1	cad	1,00	10,82	10,82
				1,00		
12	NP01_PSC	Presidi sanitari 1	cad	1,00	45,00	45,00
				1,00		
13	RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello per analogia costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticità connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti e alle lavorazioni 10	h	10,00	39,10	391,00
				10,00		
14	RU.M01.E01.030	Installatore 2° cat. per collegamento impianto elettrico e idrico del locale spogliatoio a impianti esistenti 4 installazione di nastro bianco e rosso per delimitare aree di cantiere 2 installazione di presidi sanitari 0,2	h	4,00	28,01	173,66
				2,00		
				0,20		
				6,20		
15	95.01.PA	Formazione ed informazione del personale 2	cad	2,00	50,00	100,00
				2,00		
16	95.03.PA	Fornitura e posa cartello disposizioni COVID-19 1	cad	1,00	150,00	150,00
				1,00		
17	95.04.PA	Fornitura e posa cartello ingresso e percorsi con distanza minima di 1 metro 10	cad	10,00	2,00	20,00
				10,00		

PSC e COVID-19 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
18	95.06.PA	Trattamento di DISINFEZIONE di locali mensa, spogliatoio, uffici 5*100	m²	500,00 500,00	1,80	900,00
19	95.09.PA	Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico 100	giorno	100,00 100,00	3,52	352,00
20	95.18.PA	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico 2*100	cad	200,00 200,00	0,50	100,00
21	95.31.PA	SOLUZIONE IDROALCOLICA PER IGIENIZZAZIONE MANI 0,2*100*2	l	40,00 40,00	13,00	520,00
		<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>				<b>4.251,72</b>

DOTT. ING.  
GIULIANO  
BOERO  
N° 7164



COMUNE DI GENOVA

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**OGGETTO: SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. 1° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO"**

**CUP B37H21001610004 - MOGE 20755**

**redattore del CSA:**

**Il progettista:**  
**Ing. Giuliano Boero**

**Responsabile Unico del Procedimento:**  
**Geom. Pietro Marcenaro**



## PARTE PRIMA DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

### Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, "a misura", consiste nell'esecuzione di tutti i relativi lavori e forniture necessari ad oggetto: SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. 1° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO".
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

### Art. 2 - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO 122.782,60 (diconsi Euro centoventiduemilasettecentottantadue/60) come dal seguente prospetto:

<b>A - Lavori a misura</b>		Importo
<b>A1 - Opere Edili</b>	-	-
Trasporti e oneri di discarica	Euro	2.814,17
Demolizioni e smontaggi	Euro	9.945,62
Murature, tramezze	Euro	16.968,35
Intonaci e controsoffittature	Euro	30.270,00
Massetti e pendenze	Euro	6.517,50
Pavimenti e rivestimenti	Euro	27.252,50
<b>Totale del punto A1</b>		93.768,14
<b>A2 - Impianti</b>		
Impianti idrici e antincendio	Euro	18.262,74
<b>Totale del punto A2</b>	Euro	18.262,74
<b>Totale del punto A</b>	Euro	<b>112.030,88</b>
<b>B - Oneri per la sicurezza</b>	Euro	<b>4.251,72</b>
<b>C - Opere in economia</b>	Euro	<b>6.500,00</b>
<b>Totale complessivo (A+B+C)</b>	Euro	<b>122.782,60</b>

2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2021, è pari a EURO 54.248,23 (cinquantaquattromiladuecentoquarantotto/23) corrispondente al 48,42% (quarantotto/quarantadue percento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.
3. Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

4. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

### **Art. 3 - Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto**

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis e dell'art. 3, lettera eeeee) del Codice.
2. Il contratto prevede l'affidamento dell'esecuzione di lavori sulla base del progetto esecutivo dell'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'art. 59, comma 1 - bis del codice.
3. Le opere, oggetto dell'appalto, interessano i lavori ad oggetto: SCUOLE INFANZIA COMUNALE CA' DI VENTURA, INFANZIA CA' DI VENTURA, PRIMARIA SANTULLO, IC MOLASSANA, SEC. 1° EX SUCCURSALE D'AZEGLIO - VIA SAN FELICE 19: ADEGUAMENTO ANTINCENDIO FINALIZZATO AL C.P.I. - 2° LOTTO", il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art. 6 del presente CSA.

### **Art. 4 - Qualificazione**

Ai fini della qualificazione dell'impresa si specifica che le lavorazioni di cui al presente appalto sono assimilabili alle seguenti categorie:

<b>CATEGORIA prevalente</b>	<b>IMPORTO</b>	<b>%</b>
<b>OG1</b>	<b>€ 104.519,86</b>	<b>85,13%</b>
<b>CATEGORIE scorporabili</b>		
<b>OS3</b>	<b>€ 18.262,74</b>	<b>14,87%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>€ 122.782,60</b>	<b>100,00%</b>

Ai sensi dell'articolo 90, comma 1, lettera c), del DPR n. 207/2010, fermo restando quanto previsto dall'articolo 38 del codice in materia di esclusione dalle gare, gli operatori economici possono partecipare agli appalti di lavori pubblici di importo pari o inferiore a 150.000 euro qualora in possesso dei seguenti requisiti di ordine tecnico - organizzativo:

- a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente la data di pubblicazione del bando non inferiore all'importo del contratto da stipulare;
- b) costo complessivo sostenuto per il personale dipendente non inferiore al quindici per cento dell'importo dei lavori eseguiti nel quinquennio antecedente la data di pubblicazione del bando; nel caso in cui il rapporto tra il suddetto costo e l'importo dei lavori sia inferiore a quanto richiesto, l'importo dei lavori è figurativamente e proporzionalmente ridotto in modo da ristabilire la percentuale richiesta; l'importo dei lavori così figurativamente ridotto vale per la dimostrazione del possesso del requisito di cui alla lettera a);
- c) adeguata attrezzatura tecnica.

### **Art. 5 - Interpretazione del progetto**

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

### **Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto ancora in vigore;

- b) il Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti “Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell’esecuzione”;
- c) il Decreto in data 22 agosto 2017, n. 154 del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo “Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016”;
- d) il presente capitolato speciale d’appalto;
- e) tutti gli elaborati progettuali sottoelencati:

#### **elaborati generali**

00\_relazione generale  
 05\_disciplinare descrittivo e prestazionale  
 08\_computo metrico  
 08\_computo metrico estimativo  
 08A\_calcolo incidenza mano d’opera  
 08B\_computo per categorie omogenee di lavoro  
 09\_elenco prezzi unitari  
 10\_analisi prezzi  
 11\_piano uso e manutenzioni  
 12\_piano di sicurezza e coordinamento  
 13\_cronoprogramma  
 14\_computo metrico estimativo della sicurezza  
 06\_quadro economico\_rev.01 lotto 2  
 16\_schema contratto\_rev.01 lotto 2

#### **progetto architettonico**

01\_relazione tecnica  
 02\_E01\_piano terra  
 02\_E02\_piano primo  
 02\_E03\_piano secondo  
 02\_E04\_piano terzo

#### **progetto impianto idrico antincendio**

03\_impianto idrico antincendio\_relazione specialistica  
 04\_IA\_E00\_planimetria generale  
 04\_IA\_E01\_piano terra  
 04\_IA\_E02\_piano primo  
 04\_IA\_E03\_piano secondo  
 04\_IA\_E04\_piano terzo  
 04\_IA\_E05\_schema assonometrico e particolari costruttivi

- 2. Rimangono estranei ai rapporti negoziali:

10\_analisi prezzi

- 3. Si richiama il disposto di cui all’art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827 per quanto attiene i documenti summenzionati ma non materialmente allegati al contratto.

### **Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l’appalto**

- 1. La partecipazione alla gara d’appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia

di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7. e relativi sub riferiti al Decreto 11 ottobre 2017 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

### **Art. 8 - Consegna dei lavori**

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n. 49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione" (d'ora innanzi, denominato il Decreto).
2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisoriale.
3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
  - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
  - b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
  - c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D. Lgs. n. 81 del 2008.

### **Art. 9 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore**

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
  - A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;

- B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine, non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante, o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori, intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
- D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- E) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Qualora l'Appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo Schema di Contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.

### **Art. 10 - Contabilizzazione dei lavori**

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto - Titolo II capo IV - Controllo Amministrativo Contabile.

### **Art. 11 - Contabilizzazione dei lavori in economia**

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: **Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento**, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2021
2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).
4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2020 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

### **Art. 12 - Variazioni al progetto e al corrispettivo**

Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non

previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di “nuovi prezzi”, come disposto dall’ art. 8 comma 5 del Decreto.

### **Art. 13 - Contestazioni e riserve**

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.
3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.
7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

### **Art. 14 - Norme di sicurezza**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. È obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. È fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
6. È obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D. Lgs. Nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
12. È fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

### **Art. 15 - Subappalti**

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:
  - A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi.
  - B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
  - C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.

2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (dueper cento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.
3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.

#### **Art. 16 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza**

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice.

#### **Art. 17 - Sinistri**

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisorie, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.
3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

#### **Art. 18 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.



2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
- a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
  - b) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
  - c) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
  - d) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;
  - e) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
  - f) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
  - g) alle opere provvisorie ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
  - h) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisorie e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
  - i) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
  - j) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D. Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
  - k) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;
  - l) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
  - m) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
  - n) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;

- o) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
- p) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
- q) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
- r) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
- s) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- t) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
- u) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
- v) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
- w) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
- x) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- y) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- z) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- aa) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
- bb) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;

- cc) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- dd) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte).

## **PARTE SECONDA DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI**

### **CAPO II DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE**

#### **Art. 19 - Prescrizioni di carattere generale**

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Tutte le lavorazioni previste dall'appalto dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative tecniche di riferimento in vigore al momento di attuazione dei lavori. Tutti i prodotti e le forniture dovranno essere accompagnati dalle certificazioni previste dalla normativa e riportare le opportune marcature.

Le norme richiamate nel presente capitolato, se necessario, dovranno essere aggiornate in fase di progettazione esecutiva.

Relativamente ai Criteri Ambientali Minimi [CAM] in edilizia codificati dalla normativa di riferimento (Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017) e resi obbligatori ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, successivamente modificato dal D. Lgs. 56/2017), dovrà essere garantito il rispetto delle specifiche tecniche previste dalla normativa.

### **CAPO III SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI**

#### **ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI**

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

#### **Art. 20 - Controlli non distruttivi sulle strutture in acciaio**

##### **20.1 Generalità**

Il direttore dei lavori per le strutture in acciaio dovrà eseguire i seguenti controlli:

- esame visivo;
- controllo chimico che accerti la composizione dei materiali;
- controllo con chiave dinamometrica che accerti che i bulloni di ogni classe siano serrati secondo quanto previsto dalla norma **CNR UNI 10011** (ritirata senza sostituzione);
- controllo della corretta esecuzione delle saldature.

Tali controlli devono essere eseguiti da laboratori ufficiali per evitare contestazioni da parte dell'appaltatore.

##### **20.2 Qualificazione del personale e dei procedimenti di saldatura**

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo non potranno essere qualificati mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 15614-1**.

### 20.2.1 Norme di riferimento

**UNI EN 287-1** – Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai;

**UNI EN 1418** – Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici;

**UNI EN ISO 15614-1** – Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura. Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel.

### 20.3 Controllo di qualità delle strutture saldate

Il controllo delle saldature e il controllo di qualità deve accertare che le giunzioni saldate corrispondano alla qualità richiesta dalle condizioni di esercizio e quindi progettuali. Il direttore dei lavori potrà fare riferimento alla norma **UNI EN 12062**.

Il controllo delle saldature deve avvenire nelle seguenti fasi:

- verifiche e prove preliminari;
- ispezione durante la preparazione e l'esecuzione delle saldature;
- controllo diretto dei giunti saldati.

La prima fase è quella che viene tradizionalmente chiamata *controllo indiretto delle saldature*. Con il controllo diretto, invece, si procede alla verifica o al collaudo vero e proprio del giunto realizzato.

### 20.4 Controlli non distruttivi

Le saldature devono essere sottoposte a controlli non distruttivi finali, per accertarne la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista e dalle norme tecniche per le costruzioni.

L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, devono essere eseguiti sotto la responsabilità del direttore dei lavori.

Ai fini dei controlli non distruttivi si possono usare metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche), ovvero metodi volumetrici (per esempio, raggi X o gamma o ultrasuoni).

Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità, si potrà fare riferimento alle prescrizioni della norma **UNI EN 12062**.

I controlli devono essere certificati da un laboratorio ufficiale ed eseguiti da operatori qualificati secondo la norma **UNI EN 473**.

#### 20.4.1 Norme di riferimento

**UNI EN 12062** – Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici;

**UNI EN 473** – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

**UNI EN 1713** – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;

**UNI EN 1714** – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati;

**UNI EN 1289** – Controllo non distruttivo delle saldature mediante liquidi penetranti. Livelli di accettabilità;

**UNI EN 1290** – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature;

**UNI EN 12062** – Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici;

**UNI EN 473** – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

#### 20.4.2 Metodo ultrasonico

Il metodo ultrasonico consente di rilevare i difetti anche a considerevoli profondità e in parti interne dell'elemento a condizione che esso sia un conduttore di onde sonore.

Il paragrafo 11.3.4.5 delle nuove norme tecniche stabilisce che, per giunti a piena penetrazione, si possono impiegare anche gli ultrasuoni. Per i giunti a T a piena penetrazione, invece, si può impiegare solo il controllo con gli ultrasuoni.

Per evitare contestazioni con l'appaltatore, il personale che esegue i controlli deve essere qualificato in conformità alla norma **UNI EN 473**, e avere conoscenza dei problemi di controllo relativi ai giunti saldati da esaminare.

#### 20.4.2.1 *Il volume del giunto da esaminare. La preparazione delle superfici*

Si premette che, con riferimento alla norma **UNI EN 1714**, il volume da esaminare deve comprendere, oltre alla saldatura, anche il materiale base, per una larghezza di almeno 10 mm da ciascun lato della stessa saldatura, oppure il controllo delle zone laterali termicamente alterate. In generale, la scansione del fascio di onde ultrasoniche deve interessare tutto il volume in esame. Le superfici oggetto di controllo, e in particolare quelle di applicazione delle sonde, devono essere prive di sostanze che possono interferire con l'accoppiamento (tracce di ruggine, scaglie staccate, spruzzi di saldature, ecc.).

#### 20.4.2.2 *Norme di riferimento*

**UNI EN 1712** – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati. Livelli di accettabilità;*

**UNI EN 1713** – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;*

**UNI EN 1714** – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati;*

**UNI EN 583-1** – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 1: Principi generali;*

**UNI EN 583-2** – *Prove non distruttive. Esami ad ultrasuoni. Parte 2: Regolazione della sensibilità e dell'intervallo di misurazione della base dei tempi;*

**UNI EN 583-3** – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Tecnica per trasmissione;*

**UNI EN 583-4** – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 4: Esame delle discontinuità perpendicolari alla superficie;*

**UNI EN 583-5** – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 5: Caratterizzazione e dimensionamento delle discontinuità;*

**UNI EN 12223** – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Specifica per blocco di taratura n. 1;*

**UNI EN 27963** – *Saldature in acciaio. Blocco di riferimento n. 2 per il controllo mediante ultrasuoni delle saldature;*

**UNI EN 473** – *Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.*

#### 20.4.3 *Metodo radiografico*

Il controllo radiografico dei giunti saldati per fusione di lamiere e tubi di materiali metallici deve essere eseguito in conformità alla norma **UNI EN 435**.

Il metodo radiografico deve essere usato per il controllo dei giunti saldati a piena penetrazione (paragrafo 11.3.4.5 delle nuove norme tecniche).

#### 20.4.3.1 *Norme di riferimento*

**UNI EN 1435** – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo radiografico dei giunti saldati;*

**UNI EN 10246-10** – *Prove non distruttive dei tubi di acciaio. Controllo radiografico della saldatura dei tubi di acciaio saldati in automatico ad arco sommerso per la rilevazione dei difetti;*

**UNI EN 12517-1** – *Controllo non distruttivo delle saldature. Parte 1: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di acciaio, nichel, titanio e loro leghe. Livelli di accettazione.*

#### 20.5 *Esecuzione e controllo delle unioni bullonate*

Le superfici di contatto al montaggio si devono presentare pulite, prive di olio, vernice, scaglie di laminazione e macchie di grasso.

La pulitura deve, di norma, essere eseguita con sabbiatura al metallo bianco. È ammessa la semplice pulizia meccanica delle superfici a contatto per giunzioni montate in opera, purché vengano completamente eliminati tutti i prodotti della corrosione e tutte le impurità della superficie metallica.

Il serraggio dei bulloni può essere effettuato mediante chiave dinamometrica a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o mediante chiavi pneumatiche con limitatore della

coppia applicata, tutte tali da garantire una precisione non minore di  $\pm 5\%$ . Le chiavi impiegate per il serraggio e nelle verifiche dovranno essere munite di un certificato di taratura emesso in data non superiore all'anno. Il valore della coppia di serraggio  $T_s$ , da applicare sul dado o sulla testa del bullone, in funzione dello sforzo normale  $N_s$  presente nel gambo del bullone è dato dalla seguente relazione:

$$T_s = 0,20 \cdot N_s \cdot d$$

dove

$d$  è il diametro nominale di filettatura del bullone;

$N_s = 0,80 \cdot f_{k,N} \cdot A_{res}$ , essendo  $A_{res}$  l'area della sezione resistente della vite e  $f_{k,N}$  la tensione di snervamento.

La norma **CNR UNI 10011** (ritirata senza sostituzione) detta precise regole riguardo le dimensioni che devono avere i bulloni normali e quelli ad alta resistenza, riguardo i materiali impiegati per le rosette e le piastrine, nonché il modo di accoppiare viti e dadi e il modo in cui devono essere montate le rosette.

**Tabella 130.1 - Valori dell'area resistente, della forza normale e della coppia di serraggio per vari tipi di bulloni (CNR 10011)**

Diametro D [m]	Area resistente $A_{res}$ [mm <sup>2</sup> ]	Coppia di serraggio $T_s$ [N · m]					Forza normale $T_s$ [kN]				
		4,6	5,6	6,6	8,8	10,9	4,6	5,6	6,6	8,8	10,9
12	84	39	48	58	90	113	16	20	24	38	47
14	115	62	77	93	144	180	22	28	33	52	64
16	157	96	121	145	225	281	30	38	45	70	88
18	192	133	166	199	309	387	37	46	55	86	108
20	245	188	235	282	439	549	47	59	71	110	137
22	303	256	320	384	597	747	58	73	87	136	170
24	353	325	407	488	759	949	68	85	102	158	198
27	459	476	595	714	1110	1388	88	110	132	206	257
30	561	646	808	969	1508	1885	108	135	161	251	314

Il serraggio dei bulloni può, inoltre, essere effettuato anche mediante serraggio a mano o con chiave a percussione, fino a porre a contatto le lamiere fra testa e dado. Si dà, infine, una rotazione al dado compresa fra  $90^\circ$  e  $120^\circ$ , con tolleranze di  $60^\circ$  in più.

Durante il serraggio, la norma **CNR UNI 10011** (ritirata senza sostituzione) consiglia di procedere nel seguente modo:

- serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- ripetere l'operazione, come sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per fare ruotare ulteriormente di  $10^\circ$  il dado;
- dopo avere marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, si allenta il dado con una rotazione pari a  $60^\circ$  e poi si riserra, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

Il controllo *in situ* deve essere eseguito verniciando in verde i bulloni che risultano conformi, e in rosso quelli non conformi. Le indagini devono essere condotte redigendo delle tabelle, una per ogni collegamento, nelle quali devono essere riportate le seguenti caratteristiche:

- valore della coppia di serraggio;
- mancanza del bullone;
- non coincidenza tra gli assi del foro e del bullone, ecc.

## Art. 21 - Prove sugli infissi

### 21.1 Generalità

Il direttore dei lavori potrà eseguire prove di accettazione su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accertare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali.

Sui campioni devono essere effettuate almeno le seguenti prove, alcune specifiche per gli infissi esterni:

- permeabilità all'aria (norma **UNI EN 1026**);
- tenuta all'acqua (norma **UNI EN 1027**);
- resistenza al carico del vento (norma **UNI EN 12211**);
- resistenza all'apertura e alla chiusura ripetuta (norma **UNI EN 1191**);
- calcolo della trasmittanza termica (norma **UNI EN ISO 10077-1**);
- isolamento termico (norma **UNI EN ISO 12567-1**).

I campioni di prova devono essere perfettamente funzionanti e devono essere prelevati in contraddittorio con l'esecutore. La prova deve essere eseguita da un laboratorio ufficiale.

Le prove, a discrezione della direzione dei lavori, possono essere sostituite da certificati di prove effettuate su serramenti identici a quelli oggetto della fornitura.

### 21.2 Norme di riferimento

a) prove in laboratorio:

**UNI EN 1026** – Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova;

**UNI EN 1027** – Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Metodo di prova;

**UNI EN 12211** – Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Metodo di prova;

**UNI EN 1191** – Finestre e porte. Resistenza all'apertura e la chiusura ripetuta. Metodo di prova;

b) prove di resistenza al fuoco:

**UNI EN 1634-1** – Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;

**UNI EN 1634-3** – Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttive. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;

c) trasmittanza termica:

**UNI EN ISO 10077-1** – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;

**UNI EN ISO 10077-2** – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai;

**UNI EN ISO 12567-1** – Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Finestre e porte complete;

**UNI EN ISO 12567-2** – Isolamento termico di finestre e di porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Parte 2: Finestre da tetto e altre finestre sporgenti;

d) resistenza all'effrazione:

**UNI ENV 1628** – Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico statico;

**UNI ENV 1629** – Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico dinamico;

**UNI ENV 1630** – Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione;

e) resistenza all'esplosione:

**UNI EN 13123-1** – Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Tubo da onda d'urto (shock-tube);

**UNI EN 13123-2** – Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Parte 2: Prova all'aperto;

**UNI EN 13124-1** – Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Tubo da onda d'urto (shock-tube);

**UNI EN 13124-2** – Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Parte 2: Prova all'aperto;

f) classificazioni in base alle prestazioni:



**UNI EN 12207** – Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione;  
**UNI EN 12208** – Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Classificazione;  
**UNI EN 12210** – Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione.

## MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

### Art. 22 - Acciaio per strutture metalliche

#### 22.1 Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie **UNI EN 10025** (per i laminati), **UNI EN 10210** (per i tubi senza saldatura) e **UNI EN 10219-1** (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$ , riportati nelle relative norme di prodotto.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme **UNI EN ISO 377**, **UNI 552**, **UNI EN 10002-1** e **UNI EN 10045-1**.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, sono riportati nelle tabelle 18.1 e 18.2.

Per quanto non espressamente indicato si rimanda alla relazione strutturale allegata al progetto.

**Tabella 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm < $t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10025-2</b>				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
<b>UNI EN 10025-3</b>				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
<b>UNI EN 10025-4</b>				
S 275 M/ML	275	370	255	360

S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
<b>UNI EN 10025-5</b>				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

**Tabella 18.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm $< t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10210-1</b>				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
<b>UNI EN 10219-1</b>				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

## 22.2 L'acciaio per strutture saldate

### 22.2.1 *La composizione chimica degli acciai*

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

### 22.2.2 *Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori*

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 18.3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

**Tabella 18.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo**

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Riferimento				
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati <sup>1</sup>
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del	Di base	Specifico	Completo	Completo

personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719				
<sup>1</sup> Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

## 22.3 I bulloni e i chiodi

### 22.3.1 I bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme **UNI EN ISO 4016** e **UNI 5592** – devono appartenere alle sottoindicate classi della norma **UNI EN ISO 898-1**, associate nel modo indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

**Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi**

-	Normali			Ad alta resistenza	
<b>Vite</b>	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
<b>Dado</b>	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 18.4 sono riportate nella tabella 18.5.

**Tabella 18.5 - Tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti**

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	649	900
$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

### 22.3.2 I bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 18.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

**Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito**

Elemento	Materiale	Riferimento
<b>Viti</b>	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
<b>Dadi</b>	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
<b>Rosette</b>	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
<b>Piastrine</b>	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata **UNI EN 14399-1**, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

### 22.3.3 I chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma **UNI 7356**.

Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

### 22.3.4 I connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base  $L_0 = 5,65\sqrt{A_0}$ , dove  $A_0$  è l'area della sezione trasversale del saggio)  $\geq 12$ ;
- rapporto  $f_t/f_y \geq 1,2$ .

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti: C  $\leq 0,18\%$ , Mn  $\leq 0,9\%$ , S  $\leq 0,04\%$ , P  $\leq 0,05\%$ .

## 22.4 L'impiego di acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

## 22.5 Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura  $f_{tk}$  (nominale) e la tensione di snervamento  $f_{yk}$  (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima  $f_{y,max}$  deve risultare  $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$ ;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

## 22.6 Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

### 22.6.1 I controlli in stabilimento di produzione

#### 22.6.1.1 La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione

corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

#### 22.6.1.2 *Le prove di qualificazione*

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque  $\geq 2000$  t oppure ad un numero di colate o di lotti  $\geq 25$ .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

#### 22.6.1.3 *Il controllo continuo della qualità della produzione*

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne  $f_y$  e  $f_t$ , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

#### 22.6.1.4 *La verifica periodica della qualità*

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

#### 22.6.1.5 *I controlli su singole colate*

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

### 22.6.2 *I controlli nei centri di trasformazione*

#### 22.6.2.1 *I centri di produzione di lamiera grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori*

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme **UNI EN 10326** e **UNI EN 10149** (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiera grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto  $V_{Rd}$  della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma **UNI EN 1994-1**. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di

prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nei casi di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

#### *22.6.2.2 I centri di prelaborazione di componenti strutturali*

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

I centri di prelaborazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

#### *22.6.2.3 Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori*

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:



- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

#### *22.6.2.4 Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi. Le verifiche del direttore dei lavori*

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma **UNI EN ISO 9001**, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI CEI EN ISO/IEC 17021**.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

#### *22.6.3 I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori*

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

## 22.7 Norme di riferimento

### 22.7.1 Esecuzione

- UNI 552** – Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;
- UNI 3158** – Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;
- UNI ENV 1090-1** – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI ENV 1090-2** – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo;
- UNI ENV 1090-3** – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;
- UNI ENV 1090-4** – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi;
- UNI ENV 1090-6** – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;
- UNI EN ISO 377** – Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;
- UNI EN 10002-1** – Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente);
- UNI EN 10045-1** – Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.

### 22.7.2 Elementi di collegamento

- UNI EN ISO 898-1** – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;
- UNI EN 20898-2** – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso;
- UNI EN 20898-7** – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;
- UNI 5592** – Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C;
- UNI EN ISO 4016** – Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

### 22.7.3 Profilati cavi

- UNI EN 10210-1** – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 10210-2** – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;
- UNI EN 10219-1** – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 10219-2** – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

### 22.7.4 Prodotti laminati a caldo

- UNI EN 10025-1** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;
- UNI EN 10025-2** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;
- UNI EN 10025-3** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;
- UNI EN 10025-4** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;
- UNI EN 10025-5** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

**UNI EN 10025-6** – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.*

## **Art. 23 - Materiali e prodotti a base di legno**

### **23.1 Generalità**

Formano oggetto delle nuove norme tecniche per le costruzioni anche le opere costituite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare.

Si considerano i seguenti prodotti a base di legno:

- legno strutturale massiccio con giunti a dita legno;
- legno lamellare incollato;
- legno lamellare incollato con giunti a dita a tutta sezione;
- pannelli a base di legno per uso strutturale;
- altri prodotti a base di legno per impieghi strutturali.

La produzione, la fornitura e l'utilizzazione dei prodotti a base di legno per uso strutturale devono avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di custodia dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

### **23.2 Il legno massiccio**

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata **UNI EN 14081** e recare la marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale devono essere qualificati.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione base previste nelle normative applicabili.

La classe di resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato. A tal fine può farsi utile riferimento alle norme **UNI EN 338** e **UNI EN 1912**, per legno di provenienza estera, e alla norma **UNI 11035** (parti 1 e 2), per legno di provenienza italiana.

Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe di resistenza, se i suoi valori caratteristici di resistenza, di modulo elastico e di massa volumica risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe.

In generale, è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella norma **UNI EN 384**. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza a flessione e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura.

Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni piccoli e netti, è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra, sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

### 23.3 Norme di riferimento

**UNI EN 14081-1** – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 1: Requisiti generali;*

**UNI EN 14081-2** – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 2: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per le prove iniziali di tipo;*

**UNI EN 14081-3** – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 3: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per il controllo della produzione in fabbrica;*

**UNI EN 14081-4** – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 4: Classificazione a macchina. Regolazioni per i sistemi di controllo a macchina;*

**UNI EN 338** – *Legno strutturale. Classi di resistenza;*

**UNI EN 1912** – *Legno strutturale. Classi di resistenza. Assegnazione delle categorie visuali e delle specie;*

**UNI EN 384** – *Legno strutturale. Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica;*

**UNI 11035** – *Legno strutturale. Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica: terminologia e misurazione delle caratteristiche;*

**UNI 11035-2** – *Legno strutturale. Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani.*

### 23.4 Il legno strutturale con giunti a dita

In aggiunta a quanto prescritto per il legno massiccio, gli elementi di legno strutturale con giunti a dita realizzati con la stessa specie legnosa (conifera o latifoglie) devono essere conformi alla norma **UNI EN 385**, e, laddove pertinente, alla norma **UNI EN 387**.

Nel caso di giunti a dita a tutta sezione, il produttore deve comprovare la piena efficienza e durabilità del giunto stesso. La determinazione delle caratteristiche di resistenza del giunto a dita dovrà basarsi sui risultati di prove eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il giunto sarà soggetto per gli impieghi previsti nella struttura.

Elementi in legno strutturale massiccio congiunti a dita non possono essere usati per opere in classe di servizio 3.

Le unioni con giunti a dita devono essere durabili e affidabili e garantire la resistenza richiesta.

Il giunto a dita non deve presentare nodi, fessure e anomalie evidenti alla fibratura. Gli eventuali nodi devono essere sufficientemente distanti dall'estremità del legno tagliato, come indicato al punto 5.2.2 della norma **UNI EN 385**.

Gli elementi strutturali non devono avere la sezione trasversale con smussi o con spigoli danneggiati in corrispondenza del giunto, come indicato al punto 5.2.3 della norma **UNI EN 385**.

Gli adesivi e amminoplastici impiegati devono essere idonei alle caratteristiche climatiche del luogo di messa in servizio della struttura, alla specie di legno, al preservante utilizzato e al metodo di fabbricazione. Gli adesivi devono essere conformi o equivalenti a quelli della norma **UNI EN 301**. L'applicazione, manuale o meccanica, dell'adesivo deve rivestire tutte le superfici delle dita nel giunto assemblato. In generale, l'adesivo deve essere applicato su entrambe le estremità dell'elemento strutturale.

#### 23.4.1 Norme di riferimento

**UNI EN 385** – *Legno strutturale con giunti a dita. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione;*

**UNI EN 387** – *Legno lamellare incollato. Giunti a dita a tutta sezione. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione;*

**UNI EN 301** – *Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti di legno. Classificazione e requisiti prestazionali.*

### 23.5 Segati di legno

I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: +/- 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: +/- 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma **UNI 9021-2**;
- difetti visibili ammessi, valutati, in funzione della qualità, secondo le seguenti norme:

- conifere:

**ISO 1029** – Segati di conifere. Difetti. Classificazione;

**ISO 1030** – Segati di conifere. Difetti. Misurazione;

**ISO 1031** – Segati di conifere. Difetti. Termini e definizioni;

**UNI 8198** – Segati di conifere. Classificazione in base alla resistenza meccanica;

- latifoglie:

**ISO 2299** – Segati di latifoglie. Difetti. Classificazione;

**ISO 2300** – Segati di latifoglie. Difetti. Termini e definizioni;

**ISO 2301** – Segati di latifoglie. Difetti. Misurazione;

- altre norme di riferimento:

**UNI 8947** – Segati di legno. Individuazione e misurazione dei difetti da essiccazione;

- trattamenti preservanti valutati secondo le seguenti norme:

**UNI 8662-1** – Trattamenti del legno. Termini generali;

**UNI 8662-2** – Trattamenti del legno. Termini relativi all'impregnazione e alla preservazione;

**UNI 8662-3** – Trattamenti del legno. Termini relativi all'essiccazione;

**UNI 8859** – Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante composti in soluzione acquosa di rame, cromo e arsenico (CCA);

**UNI 8976** – Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante creosoto;

**UNI 8940** – Legno. Trattamenti preservanti. Applicazione di sostanze preservanti in solvente organico con il procedimento a doppio vuoto;

**UNI 9090** – Legno. Trattamenti preservanti contro attacchi di funghi. Istruzioni per la preservazione con soluzioni a base di ossido di stagno tributilico;

**UNI 9092-2** – Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave. Determinazione dell'assorbimento netto di liquido impregnante;

**UNI 9030** – Segati di legno. Qualità di essiccazione.

### 23.6 Le verifiche del direttore dei lavori. La documentazione d'accompagnamento per le forniture

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione, dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Ogni fornitura deve essere anche accompagnata, a cura del produttore, da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera. Il direttore dei lavori è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Le caratteristiche dei materiali secondo le indicazioni previste dalle nuove norme tecniche devono essere garantite dai fornitori e/o produttori, per ciascuna fornitura, secondo le disposizioni applicabili di cui alla marcatura CE, ovvero per le procedure di qualificazione e accettazione.

Il direttore dei lavori potrà, inoltre, far eseguire ulteriori prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nella presente norma.

Sono abilitati ad effettuare le prove e i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori ufficiali e gli organismi di prova abilitati ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 in materia di prove e controlli sul legno.

### 23.7 L'attestato di qualificazione. Le verifiche del direttore dei lavori

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da una copia dell'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo, finché permane la validità della qualificazione e vengono rispettate le previste prescrizioni periodiche.

Sulla copia dell'attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il direttore dei lavori è tenuto, prima della messa in opera, a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

## MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

### Art. 24 - Gesso ed elementi in gesso

#### 24.1 Generalità

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Deve presentarsi perfettamente asciutto, di recente cottura, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e non alterato per estinzione spontanea.

#### 24.2 Norma di riferimento

**UNI 5371** – *Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove.*

#### 24.3 Fornitura e conservazione del gesso e degli elementi

Il gesso deve essere fornito in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto.

La conservazione dei sacchi di gesso deve essere effettuata in locali idonei e con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni per umidità.

#### 24.4 Lastre di gesso rivestito

Le lastre in gesso rivestito, prodotte in varie versioni, spessori e dimensioni, sono utilizzabili per la costruzione di pareti, contropareti e soffitti, e in generale, per le finiture d'interni. Le lastre rivestite sono costituite da un nucleo di gesso ottenuto dalle rocce naturali. Il nucleo di gesso è rivestito da entrambi i lati con fogli di speciale cartone, ricavato da carta riciclata. Le caratteristiche del cartone delle superfici possono variare in funzione dell'uso e del particolare tipo di lastra. Lo strato interno può contenere additivi per conferire ulteriori proprietà aggiuntive.

Le lastre di gesso rivestito possono essere fissate alle strutture portanti in profilati metallici con viti autofilettanti, o alle strutture di legno con chiodi, oppure incollate al sottofondo con collanti a base di gesso o altri adesivi specifici. Esse possono essere anche usate per formare controsoffitti sospesi.

Le lastre di gesso rivestito dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

**UNI 10718** – *Lastre di gesso rivestito. Definizioni, requisiti, metodi di prova;*

**UNI EN 520** – *Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova;*

**UNI 9154-1** – *Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica;*

**UNI EN 14195** – *Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

#### 24.5 Pannelli per controsoffitti

La controsoffittatura interna preferibilmente ispezionabile, deve essere realizzata con pannelli in gesso alleggerito in classe 0 di reazione al fuoco, su struttura metallica a vista/seminascosta atta a garantire una resistenza al fuoco conforme alla normativa vigente.

I pannelli devono avere colore bianco naturale, delle dimensioni indicate a progetto, con resistenza ad un tasso di umidità relativa dell'aria del 90%.

L'orditura metallica sarà realizzata con profili perimetrali a L e profili portanti a T in lamiera d'acciaio zincata e preverniciata, fissata al solaio con idonei tasselli, viti, pendini e ganci a molla regolabili.

#### 24.6 Blocchi di gesso per tramezzi

Il blocco di gesso è un elemento di costruzione ottenuto in fabbrica da solfato di calcio e acqua; può incorporare fibre, filler, aggregati e altri additivi, purché non siano classificati come sostanze pericolose in base alle normative europee, e può essere colorato mediante pigmentazione.

I blocchi di gesso conglomerato additivato possono essere di tipo pieno, multiforo o alveolato.

Le dimensioni dei singoli blocchi devono avere le seguenti tolleranze (**UNI EN 12859**):

- spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- lunghezza:  $\pm 5$  mm;
- altezza:  $\pm 2$  mm.

Il contenuto medio di umidità dei blocchi di gesso, che deve essere misurato al momento della partenza dall'impianto, non deve superare il 6% e nessun valore singolo deve superare l'8%.

I blocchi di gesso devono essere chiaramente marcati sul blocco o sull'etichetta, oppure sull'imballaggio o sulla bolla di consegna o sul certificato di accompagnamento dei blocchi, con le seguenti voci:

- riferimento alla norma **UNI EN 12859**;
- nome, marchio commerciale o altri mezzi di identificazione del produttore del blocco di gesso;
- data di produzione;
- mezzi per l'identificazione dei blocchi di gesso in relazione alla loro designazione.

Le caratteristiche e le prestazioni dei blocchi di gesso a facce lisce, destinati principalmente alla costruzione di partizioni non portanti o rivestimenti per pareti indipendenti e alla protezione antincendio di colonne e di pozzi di ascensori, devono essere rispondenti alla norma **UNI EN 12859** – *Blocchi di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

#### 24.7 Leganti e intonaci a base di gesso

I leganti e gli intonaci a base di gesso dovranno essere conformi alle seguenti norme:

**UNI EN 13279-1** – *Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 1: Definizioni e requisiti;*

**UNI EN 13279-2** – *Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 2: Metodi di prova.*

### **Art. 25 - Calci idrauliche da costruzioni**

Le calce da costruzione sono utilizzate come leganti per la preparazione di malte (da muratura e per intonaci interni ed esterni) e per la produzione di altri prodotti da costruzione. La norma **UNI EN 459-1** classifica le calce idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:

- calce idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da marne naturali o da calcari silicei, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;
- calce idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulicizzanti o pozzolane;
- calce idrauliche (HL), costituite prevalentemente da idrossido di Ca, silicati e alluminati di Ca, prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati.

La resistenza a compressione della calce è indicata dal numero che segue dopo la sigla (NHL 2, NHL 3.5 e NHL 5). La resistenza a compressione (in MPa) è quella ottenuta da un provino di malta dopo 28 giorni di stagionatura, secondo la norma UNI EN 459-2.

Le categorie di calce idrauliche NHL-Z e HL sono quelle che in passato ha costituito la calce idraulica naturale propriamente detta.

Il prodotto, che può essere fornito in sacchi o sfuso, deve essere accompagnato dalla documentazione rilasciata dal produttore.

#### 25.1 Norme di riferimento

**UNI EN 459-1** – *Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità;*

**UNI EN 459-2** – *Calci da costruzione. Metodi di prova;*

**UNI EN 459-3** – *Calci da costruzione. Valutazione della conformità.*

## Art. 26 - Laterizi

#### 26.1 Generalità

Si definiscono *laterizi* quei materiali artificiali da costruzione formati di argilla – contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro e di carbonato di calcio – purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, i quali, dopo asciugamento, verranno esposti a giusta cottura in apposite fornaci, e dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 (norme per l'accettazione dei materiali laterizi) e alle norme UNI vigenti.

#### 26.2 Requisiti

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione devono possedere i seguenti requisiti:

- non presentare sassolini, noduli o altre impurità all'interno della massa;
- avere facce lisce e spigoli regolari;
- presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine e uniforme;
- dare, al colpo di martello, un suono chiaro;
- assorbire acqua per immersione;
- asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità;
- non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline;
- non screpolarsi al fuoco;
- avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

#### 26.3 Controlli di accettazione

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna e alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, devono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.

Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.

Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali e in solfati alcalini.

In casi speciali, può essere prescritta un'analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati.

I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline devono essere analizzati, per accertare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.

Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

#### 26.4 Elementi in laterizio per solai

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione e i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme:

**UNI 9730-1** – *Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione;*

**UNI 9730-2** – *Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione;*

**UNI 9730-3** – *Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.*

Dovranno, inoltre, essere rispettate le norme tecniche di cui al punto 4.1.9 del D.M. 14 gennaio 2008.



### 26.5 Tavelle e tavelloni

Le tavelle sono elementi laterizi con due dimensioni prevalenti e con altezza minore o uguale a 4 cm.

I tavelloni sono, invece, quegli elementi laterizi aventi due dimensioni prevalenti e altezza superiore ai 4 cm (generalmente 6÷8 cm).

Per l'accettazione dimensionale delle tavelle e dei tavelloni si farà riferimento alle tolleranze previste dal punto 4 della norma **UNI 11128** – *Prodotti da costruzione di laterizio. Tavelloni, tavelle e tavelline. Terminologia, requisiti e metodi di prova*.

In riferimento alla citata norma, l'80% degli elementi sottoposti a prova deve resistere ad un carico variabile da 600 a 1200 N in funzione della lunghezza e dello spessore.

Gli elementi devono rispondere alla modalità di designazione prevista dalla citata norma UNI.

## **Art. 27 - Prodotti per pavimentazioni e controsoffitti**

### 27.1 Generalità. Definizioni

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

I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma **UNI 7998**, in particolare:

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massiciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- strato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

### 27.2 Norme di riferimento generali

**R.D. 16 novembre 1939, n. 2234** – *Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;*

**UNI 7998** – *Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;*

**UNI 7999** – *Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.*

### 27.3 Norme di riferimento per rivestimenti resilienti per pavimentazioni

**UNI CEN/TS 14472-1** – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Generalità;*

**UNI CEN/TS 14472-2** – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti tessili per pavimentazioni;*

**UNI CEN/TS 14472-3** – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti laminati per pavimentazioni;*

**UNI EN 1081** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica;*

- UNI EN 12103** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Supporti di agglomerato di sughero. Specifiche;
- UNI EN 12104** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di sughero. Specifica;
- UNI EN 12105** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione del contenuto di umidità degli agglomerati a base di sughero;
- UNI EN 12455** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per supporti a base di sughero;
- UNI EN 12466** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Vocabolario;
- UNI EN 13893** – Rivestimenti resilienti, laminati e tessili per pavimentazioni. Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di pavimenti asciutte;
- UNI EN 1399** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura di sigaretta e di mozziconi di sigaretta;
- UNI EN 14041** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Caratteristiche essenziali;
- UNI EN 14085** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per pannelli da pavimento con posa a secco;
- UNI EN 14565** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di polimeri termoplastici sintetici. Specifiche;
- UNI CEN/TS 15398** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per i rivestimenti per pavimentazioni;
- UNI CEN/TS 15398** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per pavimentazioni;
- UNI EN 1815** – Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni. Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica;
- UNI EN 1818** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'azione di rotelle orientabili con carico pesante;
- UNI EN 423** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla macchia;
- UNI EN 424** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'effetto del movimento simulato dalla gamba di un mobile;
- UNI EN 425** – Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni. Prova della sedia con ruote;
- UNI EN 426** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della larghezza, lunghezza, rettilineità e planarità dei prodotti in rotoli;
- UNI EN 427** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle;
- UNI EN 428** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore totale;
- UNI EN 429** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore degli strati;
- UNI EN 430** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica;
- UNI EN 431** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di adesione tra gli strati;
- UNI EN 432** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di lacerazione;
- UNI EN 433** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'impronta residua dopo l'applicazione di un carico statico;
- UNI EN 434** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale e dell'incurvamento dopo esposizione al calore;
- UNI EN 435** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della flessibilità;
- UNI EN 436** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica;
- UNI EN 660-1** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Prova di Stuttgart;
- UNI EN 660-2** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Parte 2: Prova di Frick-Taber;
- UNI EN 661** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua;
- UNI EN 662** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità;

**UNI EN 663** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo;*

**UNI EN 664** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili;*

**UNI EN 665** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della essudazione dei plastificanti;*

**UNI EN 666** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione;*

**UNI EN 669** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica;*

**UNI EN 670** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua;*

**UNI EN 672** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato;*

**UNI EN 684** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni;*

**UNI EN 685** – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Classificazione;*

**UNI EN 686** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma;*

**UNI EN 687** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati composti di sughero;*

**UNI EN 688** – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum.*

#### 27.4 Norma di riferimento per la posa in opera

**UNI 10329** – *Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.*

#### 27.5 Requisiti di accettazione

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni deve essere condotta nel rispetto della norma

**UNI 7999**. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);
- ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);
- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);
- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).

Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma **UNI 7999**, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;
- abrasioni;
- incisioni;
- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;
- emissione di odori;
- emissione di sostanze nocive.

### 27.6 Caratteristiche dei prodotti in legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione, quali 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: essere dell'essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto esecutivo.

Sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

- 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.
- 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;
  - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
  - piccole fenditure;
  - alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.
- qualità III:
  - esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
  - alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

I prodotti in oggetto devono avere contenuto di umidità compreso tra il 10 e il 15%.

Le tolleranze sulle dimensioni e sulla finitura sono le seguenti:

- listoni: 1 mm sullo spessore, 2 mm sulla larghezza e 5 mm sulla lunghezza;
- tavolette: 0,5 mm sullo spessore e 1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore e 1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- le facce a vista e i fianchi da accertare saranno lisci.

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta e altre caratteristiche, saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura.

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

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e al contenuto, almeno le caratteristiche di cui sopra.

Per i pavimenti in sughero si applicheranno le disposizioni della norma **UNI ISO 3810**.

### 27.7 Classificazione su metodo di formatura e assorbimento d'acqua delle piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura mediante estrusione (metodo A) o pressatura (metodo B) a temperatura ambiente o con altri processi produttivi (metodo C).

Il rivestimento deve essere vetroso e impermeabile ai liquidi. La superficie delle piastrelle non smaltata deve essere levigata.

I tre gruppi di assorbimento d'acqua (*E*) per le piastrelle pressate o estruse previste dalla norma **UNI EN 14411** sono schematizzati nella tabella 30.1.

**Tabella 30.1 - Assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica**

Assorbimento d'acqua [ <i>E</i> ] in %						
Basso assorbimento d'acqua		Medio assorbimento d'acqua				Alto assorbimento d'acqua
Gruppo BI <sup>a</sup> $E \leq 0,5\%$	Gruppo BI <sup>b</sup> $0,5\% < E \leq 3\%$	Gruppo AII <sup>a</sup> $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo AII <sup>b</sup> $6\% < E < 10\%$	Gruppo BII <sup>a</sup> $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo BII <sup>b</sup> $6\% < E \leq 10\%$	Gruppo III $E > 10\%$
<b>Piastrelle pressate a secco</b>		<b>Piastrelle estruse</b>		<b>Piastrelle pressate</b>		-

### 27.7.1 *Imballaggi e indicazioni*

Le piastrelle di ceramica devono essere contenute in appositi imballi che le proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

In applicazione della norma **UNI EN 14411**, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:

- il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore e il paese di origine;
- il marchio indicante la prima scelta;
- il tipo di piastrelle e il riferimento all'appendice della stessa norma **UNI EN 14411**;
- le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

In caso di piastrelle per pavimento devono essere riportati:

- i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità;
- la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

### 27.7.2 *Designazione*

Le piastrelle di ceramica, come previsto dalla norma **UNI EN 14411**, devono essere designate riportando:

- il metodo di formatura;
- l'appendice della norma **UNI EN 14411**, che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
- le dimensioni nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie: smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

### 27.8 Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucchiolevole

Per *pavimentazione antisdrucchiolevole* si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetti non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) devono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione e i sovraccarichi previsti, nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli ed essere piani, con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.

I grigliati ad elementi paralleli devono, comunque, essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

### 27.9 Controsoffitti

#### 27.9.1 *Generalità*

I controsoffitti sono strutture di finitura costituiti da elementi modulari leggeri prefabbricati, sospesi a strutture puntiformi e discontinue. Gli elementi di sostegno possono essere fissati direttamente al solaio o ad esso appesi.

Lo strato di tamponamento può essere realizzato con i seguenti elementi:

- doghe metalliche a giacitura orizzontale;
- lamelle a giacitura verticale;
- grigliati a giacitura verticale e orditura ortogonale;
- cassettoni costituiti da elementi a centina, nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal direttore dei lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera, dovranno essere dismessi e sostituiti dall'appaltatore. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma **UNI EN 13964**.

La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.

Il direttore dei lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

#### *27.9.2 Elementi di sospensione e profili portanti*

Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in cemento armato laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:

- fili metallici zincati;
- tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in cemento armato possono essere realizzati con:

- elementi in plastica incastrati nella soletta;
- guide d'ancoraggio;
- viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:

- lamiere piane con occhielli punzonati;
- tasselli ribaltabili;
- tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto. In mancanza, si seguiranno le indicazioni del direttore dei lavori.

Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto devono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento e imbarcamento.

#### *27.9.3 Controsoffitti in pannelli di gesso*

I controsoffitti in pannelli di gesso devono essere costituiti da lastre prefabbricate piane o curve, confezionate con impasto di gesso e aggiunta di fibre vegetali di tipo manila o fibre minerali. Eventualmente, possono essere impiegate anche perline di polistirolo per aumentarne la leggerezza.

Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali. Tali tipi di controsoffitti possono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio secondo le prescrizioni progettuali, tramite pendini a molla o staffe.

Il controsoffitto in pannelli di gesso di tipo tradizionale potrà essere sospeso mediante pendini costituiti da filo metallico zincato, ancorato al soffitto esistente mediante tasselli o altro. Durante la collocazione, le lastre devono giuntate con gesso e fibra vegetale. Infine, dovranno essere stuccate le giunture a vista e i punti di sospensione delle lastre.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti del locale. A posa ultimata le superfici dovranno risultare perfettamente lisce e prive di asperità.

#### *27.9.4 Controsoffitti in lastre di cartongesso*

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

Tali tipi di controsoffitti devono essere fissati, mediante viti auto perforanti, ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

### 27.9.5 Controsoffitti in perline di legno

I controsoffitti in perline di legno con lati sagomati ad incastro, a maschio e femmina o a battuta, possono essere montati con chiodi nascosti nell'incastro o con ganci su correnti in legno. Particolare attenzione deve essere posta alla ventilazione dell'intercapedine che si viene a formare, al fine di evitare ristagni di umidità.

### 27.9.6 Controsoffitti in pannelli di fibre minerali

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali possono essere collocati su un doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a vista, seminasconditi o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori.

### 27.9.7 Norme di riferimento

**UNI EN 13964** – *Controsoffitti. Requisiti e metodi di prova;*

**UNI EN 14246** – *Elementi di gesso per controsoffitti. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

## **Art. 28 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni**

### 28.1 Caratteristiche

Si definiscono *prodotti per rivestimenti* quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti, facciate) e orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti per rivestimenti si distinguono in base allo stato fisico, alla collocazione e alla collocazione nel sistema di rivestimento.

In riferimento allo stato fisico, tali prodotti possono essere:

- rigidi (rivestimenti in ceramica, pietra, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.).

In riferimento alla loro collocazione, si distinguono:

- prodotti per rivestimenti esterni;
- prodotti per rivestimenti interni.

Per ciò che concerne, infine, la collocazione dei prodotti nel sistema di rivestimento, si distinguono:

- prodotti di fondo;
- prodotti intermedi;
- prodotti di finitura.

Il direttore 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.

### 28.2 Prodotti rigidi

#### 28.2.1 *Piastrelle di ceramica*

Con riferimento al D.M. 26 giugno 1997, recante l'istituzione dei marchi di ceramica artistica e tradizionale e di ceramica di qualità, la ceramica artistica e tradizionale deve recare il marchio previsto.

Per qualunque altra indicazione o contestazione riguardante le piastrelle di ceramica, si rimanda alle prescrizioni delle norme UNI vigenti.

#### 28.2.2 *Lastre di pietra naturale*

Per le lastre di pietra naturale valgono le indicazioni del progetto esecutivo circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione di indicazioni progettuali valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 28. Devono essere, comunque, da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc., per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione dagli agenti atmosferici e altro.

#### 28.2.3 *Elementi di metallo o materia plastica*

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) e alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati, e alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure, in loro mancanza, valgono quelle dichiarate dal fabbricante e 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 all'usura, ai mutamenti di colore, ecc., saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione e produzione di rumore, tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

#### 28.2.4 Lastre di cartongesso

Il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso tra due fogli di cartone speciale resistente e aderente.

In cartongesso si possono eseguire controsoffitti piani o sagomati, pareti divisorie che permettono l'alloggiamento di impianti tecnici e l'inserimento di materiali termo-acustici. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco, e anche REI 60'/ 90'/ 120'di resistenza al fuoco.

Il prodotto in lastre deve essere fissato con viti autofilettanti ad una struttura metallica in lamiera di acciaio zincato. Nel caso di contropareti, invece, deve essere fissato direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, e le giunzioni devono essere sigillate e rasate con appositi materiali.

Per i requisiti d'accettazione si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

#### 28.2.5 Lastre di fibrocemento ecologico

Il fibrocemento ecologico è composto da cemento e fibre organiche stabilizzate. I prodotti in fibrocemento vengono ottenuti da una miscela composta da cemento, acqua, silice, cellulosa, fibre sintetiche. Si riportano le seguenti percentuali indicative di composizione:

- 40% legante (cemento Portland);
- 30% aria (pori);
- 12% acqua;
- 11% additivi (polvere calcarea, fibrocemento in polvere);
- 5% fibre di processo (cellulosa);
- % fibre di rinforzo (sintetiche organiche, alcool polivinilico, poliacrilonitrile).

Nell'impasto deve essere impiegato cemento Portland a granulometria fine, che abbia come caratteristiche indurimento rapido e presa lenta. Le varie fibre devono essere preparate e trattate con lo scopo di renderle il più possibile stabili.

Il prodotto deve essere indeformabile, flessibile, robusto e incombustibile, resistere a severe condizioni climatiche, agli urti e ad elevati sovraccarichi.

Per la posa in opera di lastre di fibrocemento ecologico ondulate si rimanda alle prescrizioni sui prodotti per coperture discontinue. Le lastre per coperture possono essere di diverso tipo:

- lastre piane;
- lastre ondulate rette;
- lastre ondulate curve;
- lastre a greca.

Le lastre in fibrocemento ecologico per essere accettate devono possedere le seguenti caratteristiche:

- incombustibilità;
- elevata resistenza meccanica;
- indeformabilità;
- elasticità e grande lavorabilità;
- fonoassorbenza;
- imputrescibilità e inattaccabilità da parte di funghi e parassiti;
- impermeabilità all'acqua;
- permeabilità al vapore;
- elevata resistenza ai cicli gelo/disgelo;
- leggerezza;
- assenza di manutenzione.



### 28.2.6 Lastre di calcestruzzo

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo sui prodotti di calcestruzzo, con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) e 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 devono realizzare opportuni punti di fissaggio e aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e/o in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

### 28.2.7 Norma di riferimento

**UNI EN 12781** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per pannelli di sughero.*

## 28.3 Prodotti flessibili. Rivestimenti murali

### 28.3.1 Carte da parati

Le carte da parati devono possedere i seguenti requisiti:

- rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- garantire resistenza meccanica e alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione);
- avere deformazioni dimensionali ad umido limitate;
- resistere alle variazioni di calore e, quando, richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, inversione dei singoli teli, ecc.

### 28.3.2 Rivestimenti tessili

I rivestimenti tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto precedente, avere adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità per la posa a tensione.

### 28.3.3 Rivestimento ignifugo

I rivestimenti con tessuti in fibra di vetro dovranno essere applicati su qualsiasi supporto, per risolvere problemi relativi ad intonaci irregolari, ruvidi o cavillati. Tali prodotti dovranno possedere una notevole resistenza meccanica agli urti e all'abrasione. Dovranno, inoltre, possedere caratteristiche ignifughe ed essere omologati in classe 1 di reazione al fuoco, ai sensi del D.M. del 26 giugno 1984.

I tessuti vengono incollati sulla superficie trattata con speciali adesivi (escluso quelli appartenenti alla classe 0) e, una volta asciutti, potranno essere tinteggiati con idonei prodotti.

### 28.3.4 Norme di riferimento

Per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN 233** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche delle carte da parati finite, dei fogli di vinile e dei fogli di plastica;*

**UNI EN 234** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente;*

**UNI EN 235** – *Rivestimenti murali in rotoli. Vocabolario e simboli;*

**UNI EN 259** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali per uso intenso;*

**UNI EN 266** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili;*

**UNI EN 12149** – *Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide;*

**UNI EN 13085** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero.*

## **Art. 29 - Vernici, smalti, pitture, ecc.**

### 29.1 Generalità

I contenitori originali delle vernici e delle pitture devono rimanere sigillati in cantiere fino al momento dell'impiego dei prodotti contenuti. Quando una parte di vernice viene estratta, i contenitori devono essere richiusi con il loro coperchio originale. Lo stato e la sigillatura dei contenitori devono essere sottoposti all'esame del direttore dei lavori. La stessa verifica deve essere attuata al momento dell'apertura dei contenitori, per controllare lo stato delle vernici o delle pitture.

Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

### 29.2 Vernici protettive antiruggine

Le vernici antiruggine su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.

### 29.3 Smalti

Gli smalti devono possedere buone caratteristiche di copertura, distensione e adesione, stabilità di colore e resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona ove devono essere impiegati.

### 29.4 Diluenti

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e degli smalti adottati.

In ogni caso, devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

### 29.5 Idropitture a base di cemento

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.

La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice, e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

### 29.6 Idropitture lavabili

Devono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici, rispettivamente per interno o per esterno.

Trascorsi 15 giorni dall'applicazione, devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore o altri deterioramenti apprezzabili.

### 29.7 Latte di calce

Il latte di calce deve essere preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa otto ore.

### 29.8 Tinte a colla e per fissativi

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile.

La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

### 29.9 Coloranti e colori minerali

I coloranti per la preparazione di tinte a calce o a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati in modo da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

### 29.10 Stucchi

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono, inoltre, avere

consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati, ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essiccazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

#### 29.11 Norme di riferimento

**UNI 10997** – *Edilizia. Rivestimenti su supporti murari esterni di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione;*

**UNI 8681** – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale. Criteri generali di classificazione;*

**UNI 8755** – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;*

**UNI 8756** – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova;*

**UNI 8757** – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;*

**UNI 8758** – *Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;*

**UNI EN 1062-1** – *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 1: Classificazione;*

**UNI EN 1062-3** – *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;*

**UNI EN 1062-6** – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Determinazione della permeabilità all'anidride carbonica;*

**UNI EN 1062-7** – *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura;*

**UNI EN 1062-11** – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Metodi di condizionamento prima delle prove;*

**UNI EN 13300** – *Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione;*

**UNI EN 927-1** – *Prodotti vernicianti. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Classificazione e selezione;*

**UNI EN 927-2** – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 2: Specifica delle prestazioni;*

**UNI EN 927-3** – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 3: Prova d'invecchiamento naturale;*

**UNI EN 927-5** – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 5: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;*

**UNI EN 927-6** – *Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 6: Esposizione di rivestimenti per legno all'invecchiamento artificiale utilizzando lampade fluorescenti e acqua;*

**UNI EN ISO 12944-1** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

**UNI EN ISO 12944-2** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

**UNI EN ISO 12944-3** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione;*

**UNI EN ISO 12944-4** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione;*

**UNI EN ISO 12944-5** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva;*

**UNI 10527** – *Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti simili. Prove per valutare la pulizia delle superfici. Prova in campo per prodotti solubili di corrosione del ferro;*

**UNI 10560** – *Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola;*

**UNI 11272** – *Pitture e vernici. Linee guida per la stesura di garanzie tecniche di durata per rivestimenti ottenuti con prodotti vernicianti;*

**UNI 8305** – *Prodotti vernicianti. Esame preliminare e preparazione dei campioni per il collaudo;*

**UNI 8405** – *Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del colore in massa dei pigmenti;*

**UNI 8406** – *Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del tono in diluizione e del potere colorante dei pigmenti;*

**UNI 8901** – *Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza all'urto.*

## **Art. 30 - Sigillanti, adesivi e geotessili**

### **30.1 Sigillanti**

Si definiscono *sigillanti* 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 esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti 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.

#### **30.1.1 Norma di riferimento**

**UNI ISO 11600** – *Edilizia. Sigillanti. Classificazione e requisiti.*

### **30.2 Adesivi**

Si definiscono *adesivi* i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad un attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc., dovute all'ambiente e 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, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale 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;
- proprietà meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

#### **30.2.1 Adesivi per piastrelle**

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto

dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

Il prodotto dovrà possedere i seguenti parametri meccanici:

- resistenza a compressione (N/mm<sup>2</sup>): 7,5;
- resistenza a flessione (N/mm<sup>2</sup>): 2;
- resistenza allo strappo (adesione) (N/mm<sup>2</sup>): 0,8.

#### 30.2.1.1 Norme di riferimento

**UNI EN 12002** – Adesivi per piastrelle. Determinazione della deformazione trasversale di adesivi sigillanti e cementizi;

**UNI EN 12003** – Adesivi per piastrelle. Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resina;

**UNI EN 12004** – Adesivi per piastrelle. Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione;

**UNI EN 12808-1** – Adesivi e sigillanti per piastrelle. Determinazione della resistenza chimica di malte reattive con resina;

**UNI EN 1323** – Adesivi per piastrelle. Lastra di calcestruzzo per le prove;

**UNI EN 1324** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione;

**UNI EN 1308** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dello scorrimento;

**UNI EN 1346** – Adesivi per piastrelle. Determinazione del tempo aperto;

**UNI EN 1347** – Adesivi per piastrelle. Determinazione del potere bagnante;

**UNI EN 1348** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi.

#### 30.2.2 Adesivi per rivestimenti ceramici

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

#### 30.2.2.1 Norme di riferimento

**UNI 10110** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta;

**UNI 10111** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere;

**UNI EN 1245** – Adesivi - Determinazione del pH. Metodo di prova;

**UNI 10113** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco;

**UNI 9446** – Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.

#### 30.2.3 Metodi di prova

In luogo delle certificazioni di prova, l'appaltatore potrà fornire la certificazione rilasciata dal produttore previa accettazione della direzione dei lavori.

I metodi di prova sui requisiti degli adesivi dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

**UNI EN 828** – Adesivi. Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida;

**UNI EN ISO 15605** – Adesivi. Campionamento;

**UNI EN 924** – Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità;

**UNI EN 1067** – Adesivi. Esame e preparazione di campioni per le prove;

- UNI EN 1465** – Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati;
- UNI EN 1841** – Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo;
- UNI EN 12092** – Adesivi. Determinazione della viscosità;
- UNI 9059** – Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche;
- UNI EN 1238** – Adesivi. Determinazione del punto di rammollimento di adesivi termoplastici (metodo biglia e anello);
- UNI 9446** – Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici;
- UNI EN 1721** – Adesivi per carta e cartone, imballaggio e prodotti sanitari monouso. Misurazione dell'adesività di prodotti autoadesivi. Determinazione dell'adesività mediante una sfera rotolante;
- UNI 9591** – Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno;
- UNI 9594** – Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;
- UNI 9595** – Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;
- UNI 9752** – Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto;
- UNI EN 26922** – Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa;
- UNI EN 28510-1** – Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°;
- UNI EN 28510-2** – Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°;
- UNI EN ISO 9142** – Adesivi. Guida alla selezione di condizioni normalizzate di laboratorio per prove di invecchiamento di giunti incollati;
- UNI EN ISO 9653** – Adesivi. Metodo di prova per la resistenza al taglio di giunti adesivi.

## **Art. 31 - Prodotti e materiali per partizioni interne e pareti esterne**

### **31.1 Definizioni**

Le partizioni interne ed esterne dell'edificio con riferimento alla norma **UNI 8290-1** si possono classificare in tre livelli:

- partizioni interne verticali:
  - pareti interne verticali;
  - infissi interni verticali;
  - elementi di protezione.
- partizioni interne orizzontali:
  - solai;
  - soppalchi;
  - infissi interni orizzontali.
- partizioni interne inclinate:
  - scale interne;
  - rampe interne.

Le partizioni esterne dell'edificio si possono classificare in:

- partizione interne verticali:
  - elementi di protezione;
  - elementi di separazione.
- partizioni esterne orizzontali:
  - balconi/logge;
  - passerelle.
- partizioni esterne inclinate:
  - scale esterne;
  - rampe interne.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei materiali per la realizzazione dei principali strati funzionali di queste parti di edificio, 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, e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica.

### 31.1.1 Pareti interne verticali

Le pareti interne verticali possono essere costituite da strutture continue, rigide e opache, oppure da elementi trasparenti; inoltre, possono essere fisse o spostabili. Le pareti devono supportare gli infissi interni, quali porte, sportelli, sopraluci, ecc. Le pareti verticali possono essere costituite dai seguenti componenti:

- elemento di parete (muratura, pannello ecc.), costituito da uno o più strati;
- zoccolino battiscopa (gres, plastica, legno ecc.), elemento di raccordo tra la parete e il pavimento;
- giunto laterale verticale, elemento di raccordo con la struttura portante;
- giunto superiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio superiore;
- giunto inferiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio inferiore;
- sopralzo, elemento di parete collocato ad altezza superiore a quella delle porte;
- fascia di aggiustaggio, superiore o laterale, elemento con funzioni di raccordo rispetto alle strutture, alle partizioni o agli elementi tecnici;
- infisso interno verticale (porta, passacarte, sportello, sopraluce, sovrapporta, telaio vetrato).

Le pareti interne devono possedere i requisiti indicati negli elaborati di progetto.

### 31.1.2 Norme di riferimento

**UNI 8087** – Edilizia residenziale. Partizioni interne verticali. Analisi dei requisiti;

**UNI PROVVISORIA 9269** – Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti.

**UNI 8290-1** – Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia;

**UNI 8290-2** – Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti;

**UNI 8290-3** – Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi degli agenti;

**UNI 7960** – Edilizia residenziale. Partizioni interne. Terminologia;

**UNI 8326** – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;

**UNI 8327** – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;

**UNI 10700** – Partizioni interne. Pareti interne mobili. Terminologia e classificazione;

**UNI 10815** – Pareti interne mobili. Attrezzabilità per impianti tecnici. Criteri generali;

**UNI 10816** – Pareti interne mobili. Attrezzabilità con equipaggiamenti di servizio. Criteri generali;

**UNI 10817** – Pareti interne mobili. Collegamenti di messa a terra. Requisiti e verifica;

**UNI 10820** – Partizioni interne. Pareti interne mobili. Analisi dei requisiti;

**UNI 10879** – Pareti interne mobili. Prova di resistenza ai carichi sospesi e orizzontali;

**UNI 10880** – Pareti interne mobili. Requisiti e metodi di prova di resistenza agli urti;

**UNI 11004** – Partizioni interne. Pareti interne mobili. Tipologie significative per la determinazione del potere fono-isolante;

**UNI 8201** – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro;

**UNI 8326** – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;

**UNI 8327** – Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;

**UNI EN 13084-6** – Camini strutturalmente indipendenti. Parte 6: Pareti interne di acciaio. Progettazione e costruzione;

**UNI EN 13084-7** – Camini strutturalmente indipendenti. Parte 7: Specifiche di prodotto applicabili ad elementi cilindrici di acciaio da utilizzare per camini di acciaio a parete singola e per pareti interne di acciaio;

**UNI EN 438-7** – Laminati decorativi ad alta pressione (HPL). Pannelli a base di resine termoidurenti (generalmente chiamati laminati). Parte 7: Laminati stratificati e pannelli compositi HPL per applicazioni su pareti interne ed esterne e su soffitti;

**UNI EN 594** – *Strutture di legno. Metodi di prova. Resistenza rigidezza di piastra di pannelli per pareti con telaio di legno;*

**UNI EN 596** – *Strutture di legno. Metodi di prova. Prova di impatto con un corpo morbido su pareti con telaio di legno;*

**UNI 10386** – *Materie plastiche cellulari rigide. Pannelli compositi con anima di poliuretano espanso rigido e paramenti rigidi per coperture, pareti perimetrali verticali esterne e di partizione interna. Tipi, requisiti e prove.*

### 31.2 Prodotti a base di laterizio, di calcestruzzo alleggerito, ecc.

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale o alleggerito devono rispondere alla norma **UNI EN 771-1**;
- gli elementi di calcestruzzo alleggerito,  $1200 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 1400 \text{ kg/m}^3$ , devono rispondere alla norma **UNI EN 771-3**;
- gli elementi di silicato di calcio devono rispondere alla norma **UNI EN 771-2**;
- gli elementi di pietra naturale devono rispondere alla norma **UNI EN 771-6**;
- gli elementi di pietra agglomerata devono rispondere alla norma **UNI EN 771-5**.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

#### 31.2.1 Norme di riferimento

**UNI EN 771-1** – *Specifiche per elementi per muratura. Parte 1: Elementi per muratura di laterizio;*

**UNI EN 771-2** – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 2: Elementi di muratura di silicato di calcio;*

**UNI EN 771-3** – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompreso (aggregati pesanti e leggeri);*

**UNI EN 771-4** – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato;*

**UNI EN 771-5** – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 5: Elementi per muratura di pietra agglomerata;*

**UNI EN 771-6** – *Specifiche per elementi di muratura. Parte 6: Elementi di muratura di pietra naturale.*

#### 31.2.2 Isolamento acustico dei divisori

L'isolamento acustico dei divisori in laterizio deve essere assicurato mediante:

- rivestimento esterno con apposito pannello, nel rispetto del D.P.C.M. 5 dicembre 1997. I pannelli devono essere applicati a secco e fissati con tasselli ad espansione, in ragione di almeno quattro tasselli per metro quadrato. Il rivestimento esterno deve essere in lastre di cartongesso;
- isolamento in intercapedine con prodotto in lana di legno di abete mineralizzata legata con cemento Portland e rivestimento esterno in lastre di cartongesso.

### 31.3 Prodotti e componenti per facciate continue

I prodotti e i componenti per facciate continue dovranno rispondere, oltreché alle prescrizioni del progetto esecutivo, anche alle seguenti ulteriori prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono possedere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle di progetto, in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni e azioni chimiche dell'ambiente esterno e interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere fissati alle strutture portanti, in modo resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, pioggia, urti, ecc.), termoisolometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili e i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte stabilite in questo capitolato speciale;



- i rivestimenti ceramici e simili devono essere inassorbenti e resistenti all'usura, all'abrasione, agli attacchi chimici e alla flessione. Devono, inoltre, essere di facile pulizia e manutenzione;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare e integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

#### **31.4**      Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranza di  $\pm 0,5$  mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza di  $\pm 2$  mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- basso assorbimento d'acqua;
- bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore e approvati dalla direzione dei lavori.

#### **31.5**      Blocchi di gesso

I blocchi in gesso pieni o forati per la formazione di pareti verticali per evitare in futuro rigonfiamenti e danni dovuti all'elevata umidità relativa o al contatto con acqua, devono essere collocati previa predisposizione di una guaina impermeabile collocata a livello del pavimento al fine di evitare la risalita dell'umidità.

In mancanza di norme italiane specifiche si potrà fare riferimento alla norma **DIN 18163**.

In cantiere, il materiale deve essere appoggiato a pavimento, sempre in piano, al coperto o sotto un telo di plastica.

## **Art. 32 - Vetri**

#### **32.1**      Generalità

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 alle norme UNI. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni e ai serramenti.

#### **32.2**      Campioni

L'appaltatore dovrà fornire almeno due campioni di ciascun tipo di vetro da impiegare. Tali campioni dovranno essere approvati dalla direzione dei lavori, che può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

#### **32.3**      Prescrizioni di carattere particolare

I tipi di vetro, la composizione e le dimensioni delle lastre, sono indicate sui disegni progettuali esecutivi.

Per ogni tipo di vetrata l'appaltatore dovrà precisare i seguenti dati caratteristici:

- percentuale di trasmissione della luce solare dall'esterno verso l'interno, percepita dall'occhio umano;
- percentuale dell'energia solare riflessa direttamente all'esterno;
- fattore solare;

- coefficiente globale medio di trasmissione termica.

Per le vetrate con intercapedine, si richiede una dettagliata relazione sulla composizione del giunto proposto, in funzione dello stress termico che interviene sulle lastre parzialmente soleggiate e sulle deformazioni prevedibili.

#### 32.4 Norme di riferimento

**UNI 7143** – Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve;

**UNI 6534-74** – Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, materiali e posa in opera;

**UNI 7143-72** – Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve;

**UNI 7697** – Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

#### 32.5 Vetri piani di vetro silicato sodo-calcico

##### 32.5.1 Vetri grezzi

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi e anche cristalli grezzi traslucidi e incolori, cosiddetti *bianchi*, eventualmente armati.

##### 32.5.2 Vetri piani lucidi tirati

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.

##### 32.5.3 Vetri piani trasparenti float

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

##### 32.5.4 Norme di riferimento

**UNI EN 572-1** – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche;

**UNI EN 572-2** – Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico. Parte 2: Vetro float;

**UNI EN 572-5** – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro stampato;

**UNI EN 572-4** – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro tirato;

**UNI EN 572-7** – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro profilato armato e non armato;

**UNI EN 12150-1** – Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente. Definizione e descrizione;

**UNI EN 12150-2** – Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente. Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto.

#### 32.6 Vetri di sicurezza

##### 32.6.1 Vetri piani temprati

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Riguardo alle dimensioni e alle relative tolleranze, ai metodi di prova e ai limiti di accettazione dei vetri piani temprati da usare nell'edilizia, si rinvia alla norma **UNI 7142**. La norma si applica ai vetri piani in lastre monolitiche temprate termicamente nelle loro dimensioni e forme d'impiego (si veda la norma **UNI EN 572-1**). La norma non considera i vetri temprati chimicamente. I vetri temprati non sono consigliati per impieghi ove ci sia pericolo di caduta nel vuoto.

##### 32.6.1.1 Norma di riferimento

**UNI 7142** – Vetri piani. Vetri temprati per edilizia e arredamento.

### 32.6.2 Vetri piani stratificati

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. L'elemento intercalare può anche fornire prestazioni aggiuntive al prodotto finito, per esempio resistenza agli urti, resistenza al fuoco, controllo solare, isolamento acustico.

Lo spessore complessivo della lastra di vetro varia in base al numero e allo spessore delle lastre costituenti, compreso lo spessore intercalare. Gli intercalari possono essere:

- chiari o colorati;
- trasparenti, traslucidi o opachi;
- rivestiti.

Riguardo alla composizione, possono differire per:

- composizione e tipo di materiale;
- caratteristiche meccaniche;
- caratteristiche ottiche.

I vetri stratificati, in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche, si dividono in:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

I prodotti o fogli intercalari devono rispondere alle norme eventuali vigenti per lo specifico prodotto.

Per le altre caratteristiche si deve fare riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma **UNI EN ISO 12543-2**;
- i vetri piani stratificati antivandalismo e anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme **UNI EN ISO 12543-2**, **UNI EN 356** e **UNI EN 1063**;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma **UNI EN ISO 12543-2**.

#### 32.6.2.1 Norme di riferimento

**UNI EN ISO 12543-1** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti*;

**UNI EN ISO 12543-2** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza*;

**UNI EN ISO 12543-3** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato*;

**UNI EN ISO 12543-4** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità*;

**UNI EN ISO 12543-5** – *Vetro per edilizia, Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi*;

**UNI EN ISO 12543-6** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto*;

**UNI EN 356** – *Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale*;

**UNI EN 1063** – *Vetrature di sicurezza. Classificazione e prove di resistenza ai proiettili*;

**UNI EN 12600** – *Prova del pendolo. Metodo della prova di impatto e classificazione per vetro piano*;

**UNI EN 13541** – *Vetro di sicurezza. Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni*. **UNI EN ISO 12543-1** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti*;

**UNI EN ISO 12543-2** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza*;

**UNI EN ISO 12543-3** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato*;

**UNI EN ISO 12543-4** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità*;

**UNI EN ISO 12543-5** – *Vetro per edilizia, Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi*;

**UNI EN ISO 12543-6** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto*;

**UNI EN 356** – *Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale;*

**UNI EN 1063** – *Vetrature di sicurezza. Classificazione e prove di resistenza ai proiettili;*

**UNI EN 12600** – *Prova del pendolo. Metodo della prova di impatto e classificazione per vetro piano;*

**UNI EN 13541** – *Vetro di sicurezza. Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni.*

### 32.6.2.2 Vetro antincendio

I vetri stratificati, con riferimento alle caratteristiche antincendio, possono appartenere ai seguenti tipi:

- vetro stratificato con proprietà di resistenza al fuoco, le cui caratteristiche di resistenza non sono ottenute per mezzo di intercalari che reagiscono alle alte temperature. In generale, nessun tipo di vetro può essere classificato come resistente al fuoco. Quando il vetro viene assemblato in un adeguato telaio, allora l'insieme può essere sottoposto a prova e classificato come resistente al fuoco;
- vetro stratificato resistente al fuoco, in cui almeno un intercalare reagisce ad alta temperatura per dare al prodotto la sua resistenza al fuoco. Questo prodotto può anche contenere vetri di per sé stessi resistenti al fuoco.

Il vetro antincendio della classe REI indicata a progetto può essere costituito alternando lastre di vetro a strati di silicato di sodio. In caso d'incendio la lastra di vetro più esterna si rompe per effetto del calore, facendo reagire lo strato successivo di silicato di sodio che va a formare una schiuma densa e compatta in grado di assorbire calore e formare un vero e proprio scudo termico nei confronti della fiamma. L'incremento del numero di strati di vetro e silicato contribuisce ad ottenere tempi di resistenza al fuoco sempre più elevati. Il vetro antincendio può essere applicato a diversi sistemi di intelaiatura costruiti in acciaio o alluminio aventi le caratteristiche indicate a progetto.

La classe REI del vetro impiegato deve garantire:

- tenuta al fumo;
- tenuta alla fiamma;
- mantenimento di una temperatura bassa sulla superficie del vetro opposta alla fiamma;
- efficiente isolamento termico in caso di incendio.

### 32.6.2.3 Norme di riferimento

**UNI EN 357** – *Vetro in edilizia. Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi. Classificazione della resistenza al fuoco;*

**UNI EN 1634-1** – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.*

### 32.6.3 Vetro retinato

Il vetro retinato si ottiene per colata e laminazione di vetro fuso, nel quale è immersa una rete di acciaio. Esso ha caratteristiche antieffrazione e di sicurezza, e viene utilizzato generalmente per opere edili nelle quali non necessita la trasparenza assoluta, vista la presenza della rete metallica.

#### 32.6.3.1 Vetri di sicurezza. Prove

Le prove sulle lastre di vetro di sicurezza sono prescritte dall'art. 14, D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497: Approvazione del regolamento per gli ascensori e i montacarichi in servizio privato.

#### 32.6.3.2 Prova d'urto

La prova deve essere fatta su una lastra di 30 · 30 cm appoggiata sui quattro lati, ai bordi, per larghezza di circa 10 mm, su un telaio di legno.

Sul centro della lastra è lasciata cadere liberamente, dall'altezza di 50 cm, una sfera di acciaio levigato del peso di 0,76 kg. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve produrre frammenti acuminati pericolosi che si distacchino dal supporto. La lastra di vetro temperato non deve rompersi.

La prova deve essere ripetuta lasciando cadere la sfera da altezza maggiore. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve venire perforata dalla sfera per altezza di caduta fino a 1 m. La lastra di vetro temperato rompendosi deve produrre frammenti minuti, non taglienti.

Le prove devono essere fatte con temperature ambientali comprese fra i 15°C e i 25°C.

### 32.6.3.3 *Prova di flessione*

Tale prova deve essere fatta su una lastra delle dimensioni massime previste per l'applicazione, appoggiata sui due lati più corti, ai bordi, per larghezza di circa 20 mm, su appoggi di legno. Su una striscia mediana larga non più di 50 mm parallela agli appoggi, è applicato un carico distribuito di 100 kg per metro lineare per la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, e di 200 kg per metro lineare per la lastra di vetro temperato. La lastra non deve rompersi né fessurarsi.

Se sono usate lastre di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile con larghezza maggiore di 60 cm, o lastre di vetro temperato con larghezza maggiore di 1m, una lastra per ciascuna partita deve essere sottoposta in fabbrica alla prova di flessione.

### 32.6.3.4 *Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza*

Le lastre di vetro di sicurezza, salvo le lastre di vetro retinato, devono essere segnate con marchio indelebile.

Nelle porte dei piani, nella cabina e nelle porte della cabina degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere completamente intelaiate.

Nelle protezioni del vano di corsa degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere intelaiate completamente, salvo le lastre di vetro temperato, le quali possono essere fissate su almeno tre lati per mezzo di supporti, di zanche, o simili.

Nelle porte dei piani, nelle pareti e nelle porte della cabina degli ascensori, costituite prevalentemente da lastre di vetro di sicurezza, devono essere applicate protezioni per impedire la caduta di persone nel vano di corsa nel caso di rottura delle lastre. In ogni caso, deve essere applicata almeno una fascia di protezione di materiale resistente, di altezza non minore di 0,15 m dal piano di calpestio, e una sbarra di protezione ad altezza di circa 0,9 m dal piano di calpestio.

Nelle porte dei piani e nelle porte della cabina degli ascensori le cerniere, le maniglie, le serrature e gli altri dispositivi non devono essere applicati alle lastre di vetro di sicurezza.

## 32.7 Vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)

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 o altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

### 32.7.1 *Norme di riferimento*

**UNI 7144** – Vetri piani. Isolamento termico;

**UNI EN 12758** – Vetro per edilizia. Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea. Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà;

**UNI EN 1279-1** – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;

**UNI EN 1279-2** – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;

**UNI EN 1279-3** – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;

**UNI EN 1279-4** – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;

**UNI EN 1279-5** – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;

**UNI EN 1279-6** – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche.

## **Art. 33 - Infissi in legno e in metallo**

### 33.1 Definizioni

Si definiscono *infissi* gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Il *serramento*, invece, è definito come l'elemento tecnico con la funzione principale di regolare in modo particolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, energia, aria ecc.

Essi si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli infissi si dividono, a loro volta, in porte, finestre e schermi.

I meccanismi di apertura e chiusura degli infissi devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma **UNI 8369** (varie parti).

#### 33.1.1 Norme di riferimento

**UNI 7895** – *Disegni tecnici. Designazione simbolica del senso di chiusura e delle facce delle porte, finestre e persiane;*

**UNI 8369-1** – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia;*

**UNI 8369-2** – *Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia;*

**UNI 8369-3** – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia dei serramenti esterni verticali;*

**UNI 8369-4** – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia degli schermi;*

**UNI 8369-5** – *Edilizia. Chiusure verticali. Giunto tra pareti perimetrali verticali e infissi esterni. Terminologia e simboli per le dimensioni;*

**UNI 8370** – *Edilizia. Serramenti esterni. Classificazione dei movimenti di apertura delle ante.*

### 33.2 Campioni

L'appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della direzione dei lavori.

Il campione di infisso deve essere limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal direttore dei lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.

L'appaltatore deve consegnare l'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali e alle normative vigenti.

### 33.3 Tipologie dei serramenti di progetto

La tipologia dei serramenti, il sistema di apertura, le dimensioni (in mm) e il meccanismo di chiusura sono quelli indicati negli elaborati progettuali.

### 33.4 Marcatura CE

Il marchio CE non riguarda la posa in opera. L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (**UNI EN 14351-1**):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1027**);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1026**);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (norma **UNI EN 12211**);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma **UNI EN ISO 10077-1** oppure **10077-2** o in alternativa con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 12657-1**);
- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 140-3**);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

Le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura CE sono le seguenti:

- porte per uso esterno ad esclusivo uso dei pedoni (ad una o due ante; con pannelli laterali e/o sopra-luce);

- porte destinate ad uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- finestre scorrevoli orizzontali;
- finestre francesi;
- finestre da tetto con o senza materiali antifiamma;
- porte blindate per uso esterno;
- porte automatiche (con radar) motorizzate;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

#### 33.4.1 Norma di riferimento

**UNI EN 14351-1** – *Finestre e porte. Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali. Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo.*

#### 33.5 Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornire al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;
- istruzioni di installazione del prodotto;
- istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;
- marcatura CE.

#### 33.6 Forme. Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono – nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) – resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento o agli urti, garantire la resistenza al vento e 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.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro e gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori;
- 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, esatta esecuzione dei giunti, ecc.);
- accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

#### 33.7 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, portefinestre e simili) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono, nel loro insieme, 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.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori;
- il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente – viti, bulloni, ecc. – e per aderenza – colle, adesivi, ecc. – e, comunque, delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste).

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al direttore dei lavori.

### 33.8 Schermi (tapparelle, persiane, antoni)

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) 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, sbattimenti, ecc.) e agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;
- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o gli organi di manovra;
- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente delle dimensioni delle sezioni resistenti, delle 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 sulla durabilità agli agenti atmosferici.

Il direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e di comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

### 33.9 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap

#### 33.9.1 *Porte interne*

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte interne deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra gli 85 e i 95 cm (altezza consigliata: 90 cm).

Devono, inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

#### 33.9.2 *Infissi esterni*

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

### 33.10 Serramenti in acciaio

#### 33.10.1 *Componenti dei serramenti*

Tutti i componenti dei serramenti della fornitura conforme alle prescrizioni progettuali (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, schermi, ecc.) devono essere costruiti con caratteristiche che non rilascino sostanze pericolose oltre i limiti ammessi dalle norme sui materiali.



### 33.10.2 Materiali e norme di riferimento

#### 33.10.2.1 Alluminio

a) telai:

**UNI EN 573-3** – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

**UNI EN 12020-1** – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura;

**UNI EN 12020-2** – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma;

**UNI EN 14024** – Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione;

b) laminati di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio:

**UNI EN 573-3** – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

**UNI EN 485-2** – Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Parte 2: Caratteristiche meccaniche;

**UNI EN 754-2** – Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze;

c) getti in alluminio:

**UNI EN 1706** – Alluminio e leghe di alluminio. Getti. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche.

#### 33.10.2.2 Profili in acciaio

a) telai:

**UNI EN 10079** – Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti;

b) laminati a caldo:

**UNI 10163-1** – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 1: Requisiti generali;

**UNI 10163-2** – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 2: Lamiere e larghi piatti;

**UNI EN 10163-3** – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 3: Profilati;

**UNI EN 10143** – Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

**UNI EN 10025-1** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

**UNI EN 10025-2** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

**UNI EN 10025-3** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

**UNI EN 10025-4** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica;

**UNI EN 10025-5** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

**UNI EN 10025-6** – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati;

c) lamiere a freddo:

**UNI 7958** – Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;

**UNI EN 10327** – Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura;

d) lamiere zincate:

**UNI EN 10143** – *Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.*

### 33.10.2.3 Acciaio inossidabile

a) telai:

**UNI EN 10088-1** – *Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;*

**UNI EN 10088-2** – *Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.*

### 33.10.2.4 Lega di rame

a) telai:

**UNI EN 13605** – *Rame e leghe di rame. Profilati di rame e fili profilati per usi elettrici.*

b) lamiere in rame:

**UNI EN 13599:2003** – *Rame e leghe di rame. Piatti, lastre e nastri di rame per usi elettrici.*

### 33.10.3 Finitura superficiale dei telai metallici

La finitura superficiale dei telai metallici dei serramenti dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo (graffi, colature, rigonfiamenti, ondulazione e altre imperfezioni) a distanza non inferiore a 5 m per gli spazi esterni e a 3 m per gli spazi interni.

La finitura superficiale non deve subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto, e in cantiere deve essere evitato il contatto con sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi. Il colore deve essere quello previsto dal progetto esecutivo.

In base al tipo di metallo si indicano le seguenti norme di riferimento:

a) alluminio:

**UNI EN 12206-1** – *Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere.*

b) acciaio:

**UNI EN ISO 12944-1** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

**UNI EN ISO 12944-2** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

**UNI EN ISO 12944-3** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;*

**UNI EN ISO 12944-4** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;*

**UNI EN ISO 12944-5** – *Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva.*

I trattamenti di metallizzazione devono rispettare le seguenti norme:

- zincatura elettrolitica:

**UNI ISO 2081** – *Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio;*

- zincatura a spruzzo:

**UNI EN 22063** – *Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe;*

- cadmiatura:

**UNI 4720** – *Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi;*

- cromatura:

**UNI EN 12540** – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo.*

c) acciaio inossidabile:

**UNI EN 10088-2** – *Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.*

#### 33.10.4 *Telai e controtelai*

I telai e i controtelai dei serramenti dovranno essere realizzati con le caratteristiche tecniche e i materiali indicati a progetto.

Dai traversi inferiori dei serramenti dovrà essere consentito lo scarico verso l'esterno delle acque meteoriche, evitando reflussi verso l'interno dell'ambiente. Sui traversi dovranno essere presenti opportuni fori di drenaggio in numero e dimensioni sufficienti a garantire l'eliminazione di eventuali condense e infiltrazioni d'acqua dalle sedi dei vetri verso l'esterno.

Tutti i serramenti dovranno essere dotati di coprifili ed eventuali raccordi a davanzale esterno e interno.

#### 33.10.5 *Accessori*

Tutti gli accessori impiegati per i serramenti devono avere caratteristiche resistenti alla corrosione atmosferica e tali da assicurare al serramento la prescritta resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni d'uso a cui il serramento è destinato.

Gli accessori devono essere compatibili con le superfici con cui devono essere posti a contatto.

#### 33.10.6 *Guarnizioni*

Le guarnizioni dei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico e, inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

Le guarnizioni dei giunti apribili devono potere essere facilmente sostituibili e dovranno essere esclusivamente quelle originali.

##### 33.10.6.1 *Norme di riferimento*

**UNI EN 12365-1** – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione;

**UNI EN 12365-2** – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione;

**UNI EN 12365-3** – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico;

**UNI EN 12365-4** – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato.

#### 33.10.7 *Sigillanti*

I sigillanti impiegati nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione della continuità elastica nel tempo. Inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

I sigillanti non devono corrodere le parti metalliche con cui vengono a contatto.

##### 33.10.7.1 *Norme di riferimento*

**UNI 9610** – Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;

**UNI 9611** – Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento;

**UNI EN 26927** – Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario;

**UNI EN 27390** – Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione della resistenza allo scorrimento;

**UNI EN 28339** – Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili;

**UNI EN 28340** – Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo;

**UNI EN 28394** – Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti;

**UNI EN 29048** – Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.

### 33.10.8 *Caratteristiche dei vetri*

I vetri devono rispondere ai requisiti di risparmio energetico, isolamento acustico, controllo della radiazione solare e sicurezza. I requisiti saranno certificati da un laboratorio ufficiale, in conformità alla norma **UNI EN 410**.

Le tipologie dei vetri dei serramenti, e le relative caratteristiche di trasmittanza termica e luminosa sono quelle indicate negli elaborati progettuali.

#### 33.10.8.1 *Norme di riferimento*

**UNI EN 410** – *Vetro per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;*

**UNI EN ISO 10077-1** – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;*

**UNI EN ISO 10077-2** – *Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai.*

a) vetri isolanti:

**UNI EN 1279-1** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;*

**UNI EN 1279-2** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;*

**UNI EN 1279-3** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;*

**UNI EN 1279-4** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;*

**UNI EN 1279-5** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;*

**UNI EN 1279-6** – *Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche;*

b) vetro di silicato sodio-calcico:

**UNI EN 572-1** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche;*

**UNI EN 572-2** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 2: Vetro float;*

**UNI EN 572-5** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro stampato;*

**UNI EN 572-4** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro tirato;*

c) vetro profilato armato e non armato

**UNI EN 572-3** – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicati sodio-calcico. Parte 3: Vetro lustro armato;*

**UNI EN 572-6** – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 6: Vetro stampato armato;*

**UNI EN 572-7** – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro profilato armato e non armato;*

d) vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza:

**UNI EN ISO 12543-1** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti;*

**UNI EN ISO 12543-2** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza;*

**UNI EN ISO 12543-3** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato;*

**UNI EN ISO 12543-4** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità;*

**UNI EN ISO 12543-5** – *Vetro per edilizia, Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi;*

**UNI EN ISO 12543-6** – *Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto;*

e) vetro rivestito:

**UNI EN 1096-1** – *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Definizione e classificazione;*

**UNI EN 1096-2** – *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S;*

**UNI EN 1096-3** – Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D;

**UNI EN 1096-4** – Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Parte 4: Valutazione della conformità/Norma di prodotto.

### 33.11 Porte e chiusure resistenti al fuoco

#### 33.11.1 Generalità

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco comprendono:

- porte su perni e su cardini;
- porte scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, incluse le porte articolate scorrevoli e le porte sezionali;
- porte a libro in acciaio, monolamiera (non coibentate);
- porte scorrevoli a libro;
- porte basculanti;
- serrande avvolgibili.

Per assicurare la tenuta al fumo le porte tagliafuoco devono essere corredate da guarnizioni etumescenti.

#### 33.11.2 Valutazione delle caratteristiche

La valutazione delle caratteristiche, delle prestazioni, nonché le modalità di redazione del rapporto di prova in forma completa di porte ed elementi di chiusura resistenti al fuoco, si effettua secondo quanto specificato nella norma **UNI EN 1634-1** e, per quanto da essa richiamato, nelle norme **UNI EN 1363-1** e **UNI EN 1363-2**.

La valutazione delle prestazioni, da effettuare tramite la prova a fuoco secondo la curva di riscaldamento prevista dalla **UNI EN 1363-1**, va condotta previo il condizionamento meccanico previsto al punto 10.1.1, comma a) della norma **UNI EN 1634-1**. Il condizionamento meccanico deve essere eseguito secondo quanto descritto nell'allegato A al **D.M. 20 aprile 2001**.

Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi, la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte e altri elementi di chiusura con la terminologia RE e REI è da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente a E e a EI2 rispettivamente. Laddove sia prescritto l'impiego di porte e altri elementi di chiusura classificati E ed EI2, potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione RE e REI, nel rispetto di tutte le condizioni previste dal **D.M. 20 aprile 2001**.

#### 33.11.3 Classificazione delle porte resistenti al fuoco

Il sistema di classificazione adottato per le porte resistenti al fuoco è qui di seguito illustrato.

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI <sub>1</sub>	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI <sub>2</sub>	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

Il requisito di tenuta *E* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto.

La perdita del requisito *E* si ha al verificarsi di uno dei seguenti fenomeni:

- aperture di fessure passanti superiori a fissate dimensioni (punto 10.4.5.3 della norma **UNI EN 1363-1**);
- accensione di un batuffolo di cotone posto ad una distanza di 30 mm per un massimo di 30 s (punto 10.4.5.2 della norma **UNI EN 1363-1**) su tutta la superficie;
- presenza di fiamma persistente sulla faccia non esposta.

Il requisito di isolamento *I* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

La perdita del requisito di tenuta significa anche perdita del requisito di isolamento, sia che il limite specifico di temperatura sia stato superato o meno.

Sono previsti due criteri di isolamento:

- isolamento I1;
- isolamento I2.

#### 33.11.3.1 *Isolamento I1*

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 25 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.4 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 180°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm, o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

#### 33.11.3.2 *Isolamento I2*

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 100 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.3 lettera c) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 360°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

Il requisito di irraggiamento *W* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a resistere all'incendio agente su una sola faccia, riducendo la trasmissione di calore radiante sia ai materiali costituenti la superficie non esposta sia ad altri materiali o a persone ad essa adiacenti.

Una porta o altro elemento di chiusura che soddisfa i criteri di isolamento I1 o I2 si ritiene che soddisfi anche il requisito di irraggiamento *W* per lo stesso tempo. La perdita del requisito di tenuta *E* significa automaticamente perdita del requisito di irraggiamento *W*.

#### 33.11.4 *Omologazione*

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi devono essere omologati.

Per *omologazione* si intende l'atto conclusivo attestante il corretto espletamento della procedura tecnico-amministrativa illustrata nel presente decreto, finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa immissione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate, con le variazioni consentite dalla norma **UNI EN 1634-1** nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, integrate dalle variazioni riportate nell'allegato C al **D.M. 20 aprile 2001**.

Per *prototipo* si intende il campione, parte del campione medesimo e/o la documentazione idonea alla completa identificazione e caratterizzazione della porta omologata, conservati dal laboratorio che rilascia il certificato di prova.

Per *porta omologata* si intende la porta o altro elemento di chiusura per il quale il produttore ha espletato la procedura di omologazione.

Per *produttore* della porta resistente al fuoco, si intende il fabbricante residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE, nonché ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchio o segno distintivo sulla porta resistente al fuoco, si presenti come rappresentante autorizzato dallo stesso, purché residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE.

Per *certificato di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio o da un organismo di certificazione, con il quale, sulla base dei risultati contenuti nel rapporto di prova, si certifica la classe di resistenza al fuoco del campione sottoposto a prova.

Per *rapporto di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio a seguito della prova, riportante quanto indicato al punto 12 della norma **UNI EN 1634-1** e al punto 12.1 della norma **UNI EN 1363-1**.

L'omologazione decade automaticamente se la porta resistente al fuoco subisce una qualsiasi modifica non prevista nell'atto di omologazione.

### 33.11.5 *Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura*

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica:

- copia dell'atto di omologazione della porta;
- dichiarazione di conformità alla porta omologata;
- libretto di installazione, uso e manutenzione.

#### 33.11.5.1 *Dichiarazione di conformità*

Per *dichiarazione di conformità* si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità della porta resistente al fuoco alla porta omologata e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- nome del produttore;
- anno di costruzione;
- numero progressivo di matricola;
- nominativo del laboratorio e dell'organismo di certificazione se diversi;
- codice di omologazione;
- classe di resistenza al fuoco.

Con la dichiarazione di conformità, il produttore si impegna a garantire comunque la prestazione certificata, quali che siano le modifiche apportate alla porta resistente al fuoco tra quelle consentite nell'atto di omologazione.

#### 33.11.5.2 *Marchio di conformità*

Per *marchio di conformità* si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione.

Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

#### 33.11.5.3 *Libretto di installazione, uso e manutenzione*

Per *libretto di installazione, uso e manutenzione* si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;
- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

### 33.12 *Norme di riferimento*

**D.M. 14 dicembre 1993** – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

**D.M. 27 gennaio 1999** – *Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione.*

**D.M. 20 aprile 2001** – *Utilizzazione di porte resistenti al fuoco di grandi dimensioni.*

**D.M. 21 giugno 2004** – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

**UNI EN 1634-1** – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;*

**UNI EN 1634-3** – *Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure a tenuta fumo;*

**UNI EN 1634-3** – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;*

**UNI EN 1363-1** – *Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali;*

**UNI EN 1363-2** – *Prove di resistenza al fuoco. Procedure alternative e aggiuntive;*

**UNI ENV 1363-3** – *Prove di resistenza al fuoco. Verifica della prestazione del forno.*

- elementi verniciati:

**UNI 8456** – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;*

**UNI 8457** – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;*

**UNI 9174** – *Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante.*

**UNI EN ISO 1182** – *Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità.*

## **Art. 34 - Impianti**

Per quanto riguarda la descrizione, le prescrizioni, le specifiche tecniche e l'esecuzione di prove e verifiche su materiali relativi ad opere impiantistiche si rimanda alle relazioni specialistiche indicate al punto 6.1 del presente capitolato speciale (vedi relazioni tecniche e di calcolo impianti).

### **34.1 Disposizioni particolari in merito alla scelta del personale**

1. Nell'esecuzione di tutte le attività, l'Appaltatore sarà direttamente responsabile per l'impiego e la condotta di tutto il suo personale dedicato allo svolgimento delle varie prestazioni.
2. In particolare, tutte quelle lavorazioni che prevedano adeguata specializzazione, esperienza e formazione dovranno essere svolte, conseguentemente, da personale qualificato e preparato (p.es. certificazione F-GAS, certificazione dei saldatori, attestato PES/PAV per lavori elettrici). Tale requisito dovrà essere dimostrato prima dell'inizio di tali lavorazioni.
3. Ai sensi della normativa tecnica (CEI 11.27 – 4.2.1), per quanto riguarda il personale scelto per l'esecuzione di lavori fuori tensione e/o in prossimità, si potranno utilizzare persone comuni (PEC) sotto la responsabilità, per quanto riguarda il controllo del rischio elettrico, di PES attraverso la supervisione o, in casi particolari, sotto la sorveglianza di PES o PAV; negli altri casi, i lavori devono essere eseguiti da PES o PAV, in particolare tutti quelli sotto tensione per i quali è necessaria anche l'idoneità ad eseguirli. Il personale deve essere sensibilizzato a svolgere un ruolo attivo per gli aspetti della sicurezza.

Supervisione (CEI 11.27): complesso di attività svolte da PES, prima di eseguire un lavoro, ai fini di mettere i lavoratori in condizioni di operare in sicurezza senza ulteriori necessità di controllo predisponendo, ad esempio: ambienti, misure di prevenzione e protezione, messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso, installazione di barriere e impedimenti, modalità di intervento, istruzioni.

Sorveglianza (CEI 11.27): attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare PEC, atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità.

## **NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 35 - Demolizioni**

#### **35.1 Interventi preliminari**

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994



recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

### 35.2 Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

### 35.3 Idoneità delle opere provvisorie

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisorie impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli imprevisti o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

### 35.4 Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

### 35.5 Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

### 35.6 Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro

conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

### **35.7 Proprietà dei materiali da demolizione**

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

### **35.8 Demolizione per rovesciamento**

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può 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 intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono, inoltre, essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la 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.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

## **Art. 36 - Opere e struttura in muratura**

### **36.1 Spessore minimo dei muri**

Lo spessore dei muri portanti, come stabilito dal D.M. 17 gennaio 2018, non può essere inferiore ai valori riportati nella tabella 57.1.

**Tabella 57.1 - Tipo di muratura e relativo spessore minimo**

<b>Tipo di muratura</b>	<b>Spessore minimo [mm]</b>
Muratura in elementi resistenti artificiali pieni	150
Muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	200
Muratura in elementi resistenti artificiali forati	240

Muratura di pietra squadrata	240
Muratura di pietra listata	400
Muratura di pietra non squadrata	500

### 36.2 Cordoli di piano e architravi

Ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli devono 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 cm<sup>2</sup>, le staffe devono avere diametro non inferiore a 6 mm e interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai devono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e, comunque, per non meno di 12 cm, e 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.

### 36.3 Cordoli di collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione è di norma realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato, disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari almeno a quello della muratura della prima elevazione, e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore. 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 e alla fondazione.

### 36.4 Murature e riempimenti in pietrame a secco. Vespai

#### 36.4.1 Murature in pietrame a secco

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire, così, con l'accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura, si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva, o comunque isolati, sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm. A richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

#### 36.4.2 Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

I riempimenti in pietrame a secco 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 o 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. Negli strati inferiori si dovrà impiegare il pietrame di maggiore dimensione, utilizzando 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.

### 36.4.3 Vespai e intercapedini

Nei locali 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 in 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 · 20 cm di altezza, e un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo, riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti con l'asse maggiore verticale e in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo, infine, uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

### 36.5 Criteri generali per l'esecuzione

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 e 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 riempi tutte le connessure.

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione, per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro.

Le murature di rivestimento devono essere fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Sulle aperture di vani di porte e finestre devono essere collocati degli architravi (cemento armato, acciaio).

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura deve procedere per filari rettilinei, con piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio tra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, la guaina di impermeabilizzazione deve essere rialzata e bloccata superiormente di almeno 20 cm.

I muri controterra delimitanti vani interni al fabbricato (inclusi i sottopassi) devono essere interamente rivestiti con manto impermeabile costituito da due guaine e da una membrana di polietilene estruso ad alta densità, come meglio nel seguito specificato.

#### 36.5.1 *Murature di mattoni e di blocchi cavi di calcestruzzo a faccia vista*

Le murature di mattoni e di blocchi cavi di calcestruzzo a faccia vista devono essere messe in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta, stesa con apposita cazzuola sui giunti verticali e orizzontali, premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

Il letto di posa del primo ricorso, così come quello dell'ultimo in sommità della parete, deve essere eseguito con malta bastarda. Almeno ogni quattro ricorsi, dovrà essere controllata la planarità per eliminare eventuali asperità.

La larghezza delle connessure non deve essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm (con variazioni in relazione alle malte impiegate).

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione per dare maggior presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro rotondo.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura devono essere passate al setaccio, per evitare che i giunti fra i mattoni riescano maggiori del limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento devono essere realizzate a corsi ben allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parete interna.

Nella realizzazione della muratura di laterizi a faccia vista si dovrà avere cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di miglior cottura, meglio formati e di colore più uniforme possibile, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento devono essere utilizzate malte a base di inerti silicei a granulometria controllata, leganti idraulici e additivi nobilitanti e aventi specifiche caratteristiche, quali uniformità di colore, lavorabilità, minimo ritiro, idrorepellenza, assenza di efflorescenze, granulometria compresa fra 0 e 3 mm. Le connessure non devono avere spessore maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse con apposito ferro, senza sbavature.

Le pareti di una o due teste e quelle in foglio devono essere eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli che presentino spigoli rotti.

Tutte le pareti suddette devono essere eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di impiego di malta per l'intonaco in forti spessori.

Nelle pareti in foglio devono essere introdotte, in fase di costruzione, intelaiature in legno o lamiera zincata attorno ai vani delle porte, con lo scopo di fissare i serramenti al telaio stesso anziché alla parete, e per il loro consolidamento quando esse non arrivino fino ad un'altra parete o al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso deve essere ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

### 36.5.2 Murature a cassa vuota

La tamponatura esterna del tipo cosiddetto *a cassa vuota* deve essere costituita da doppia parete con interposta camera d'aria in modo da avere uno spessore complessivo di 35 cm.

La doppia parete deve essere dotata di collegamenti trasversali.

La parete esterna potrà essere eseguita con:

- mattoni pieni o semipieni posti ad una testa;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso;
- mattoni forati a sei fori posti in foglio.

Sulla faccia interna della parete esterna sarà eseguita un'arricciatura frattazzata con malta di calce idrata e pozzolana con l'aggiunta di cemento di tipo 325, sulla quale sarà posta, se richiesto, la coibentazione.

La parete interna potrà essere eseguita in:

- mattoni forati di spessore vario non inferiore a 5 cm;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso di spessore non inferiore a 8-10 cm.

Particolare cura dovrà essere tenuta nella formazione di mazzette, stipiti, sguinci e parapetti.

## **Art. 37 - Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo**

### 37.1 Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

#### 37.1.1 Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo

della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

### *37.1.2 Composizione granulometrica*

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i  $\frac{3}{4}$  della larghezza del copriferro.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

### 37.1.3 *Contenuto di cemento*

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI 6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del  $\pm 3\%$  della quantità prevista.

### 37.1.4 *Contenuto di acqua di impasto*

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del  $\pm 10\%$  (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in  $l/m^3$ ). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa firmerà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita ed adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.

Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.

Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di norma, potrà ridursi con l'utilizzo di taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione.

Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente, dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (slump test), dovranno risultare congrui in funzione della classe di consistenza, e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

### 37.1.5 *Resistenze meccaniche*

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica come da normativa vigente (**UNI EN 12390-1**, **UNI EN 12390-2** e **UNI EN 12390-3**).

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

## 37.2 Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato

### 37.2.1 *Attrezzatura di cantiere*

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

### 37.2.2 Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

### 37.2.3 Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.



La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

#### 37.2.4 *Trasporto del calcestruzzo*

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

#### 37.2.5 *Documenti di consegna*

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

#### 37.2.6 *Norme di riferimento*

**UNI EN 206-1** – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

#### 37.2.7 *Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato*

##### 37.2.7.1 *Programma dei getti*

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;

- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

#### 37.2.7.2 *Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature*

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

#### 37.2.7.3 *Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato*

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

#### 37.2.7.4 *Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro  $\varnothing > 32$  mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

#### 37.2.7.5 *Getto del calcestruzzo ordinario*

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

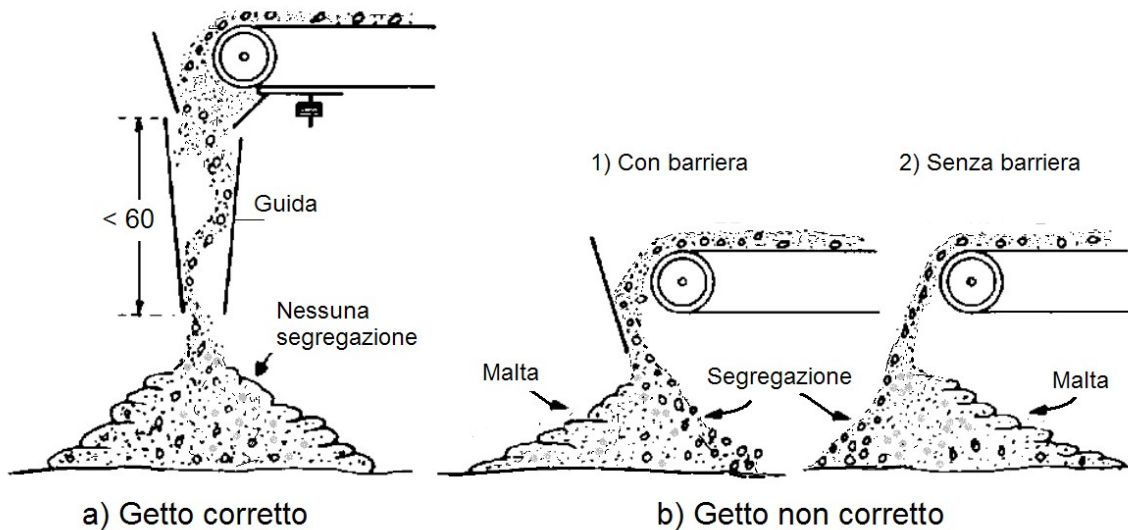
È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

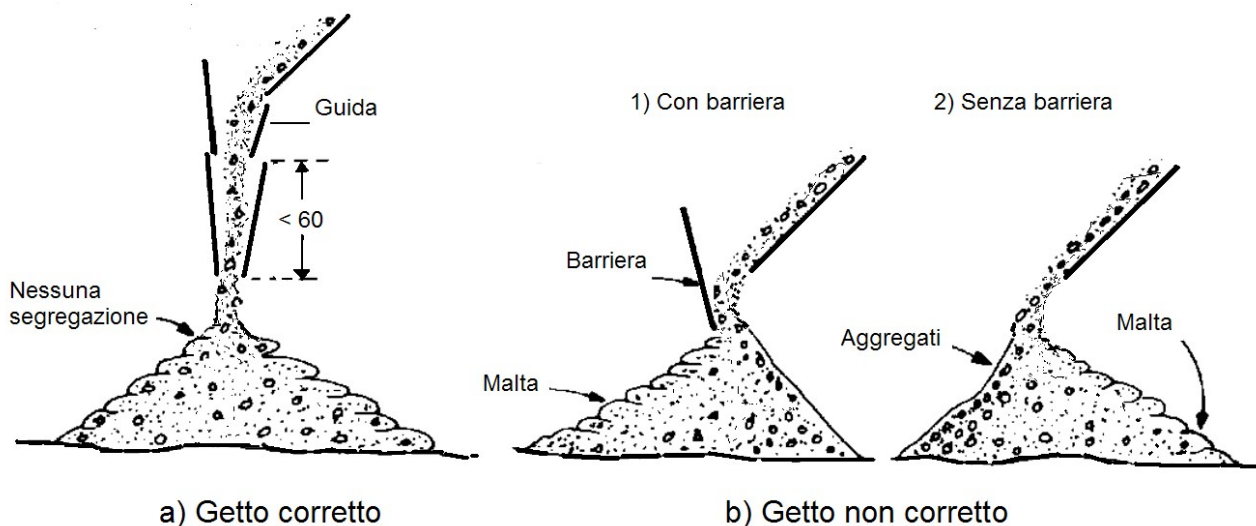
Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.



**Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.**



**Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.**

#### 37.2.7.6 Getto del calcestruzzo autocompattante

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben

formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

### 37.2.7.7 Getti in climi freddi

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura  $\geq +5^\circ\text{C}$ . La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è  $0^\circ \leq \text{C}$ . Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm<sup>2</sup>), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm<sup>2</sup>) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

**Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto**

Dimensione minima della sezione [mm <sup>2</sup> ]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di

allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

#### 37.2.7.8 *Getti in climi caldi*

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

#### 37.2.7.9 *Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito*

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve

essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

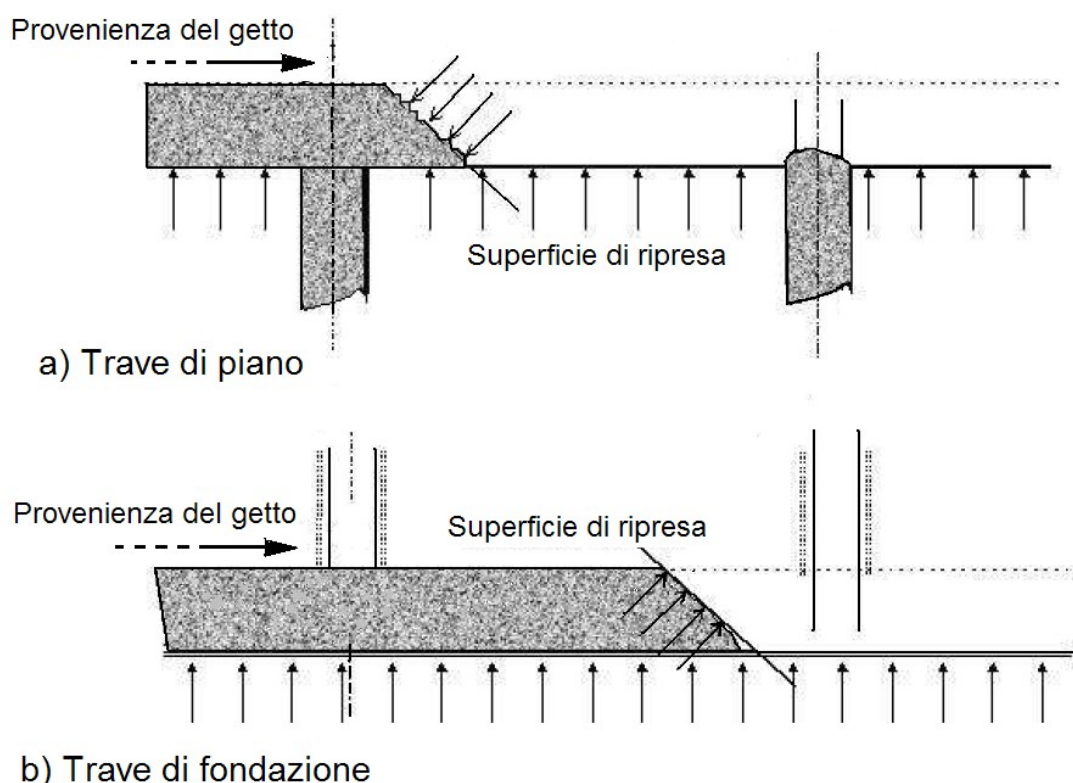
- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

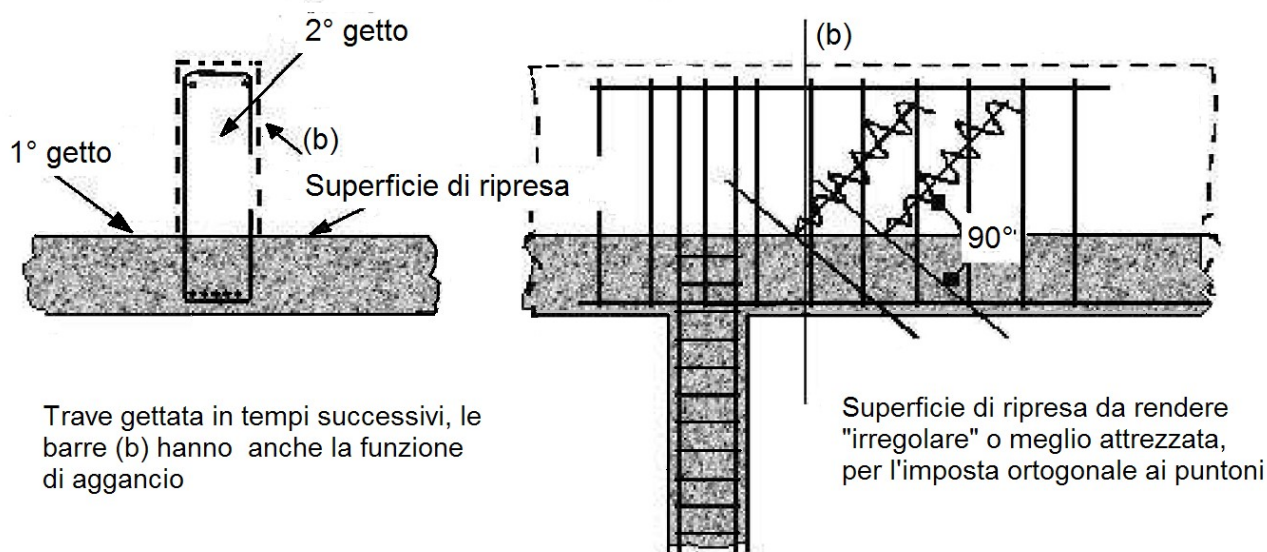
Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore. Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.



**Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione**





**Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato**

#### 37.2.7.10 Compattazione del calcestruzzo

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusa tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.

La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.

La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o, talvolta, superfluidificanti.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

#### 37.2.7.11 Compattazione mediante vibrazione

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratorii possono essere interni ed esterni.

I vibratorii interni, detti anche *ad immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.



L'uso dei vibratori non deve essere prolungato, per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico e il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

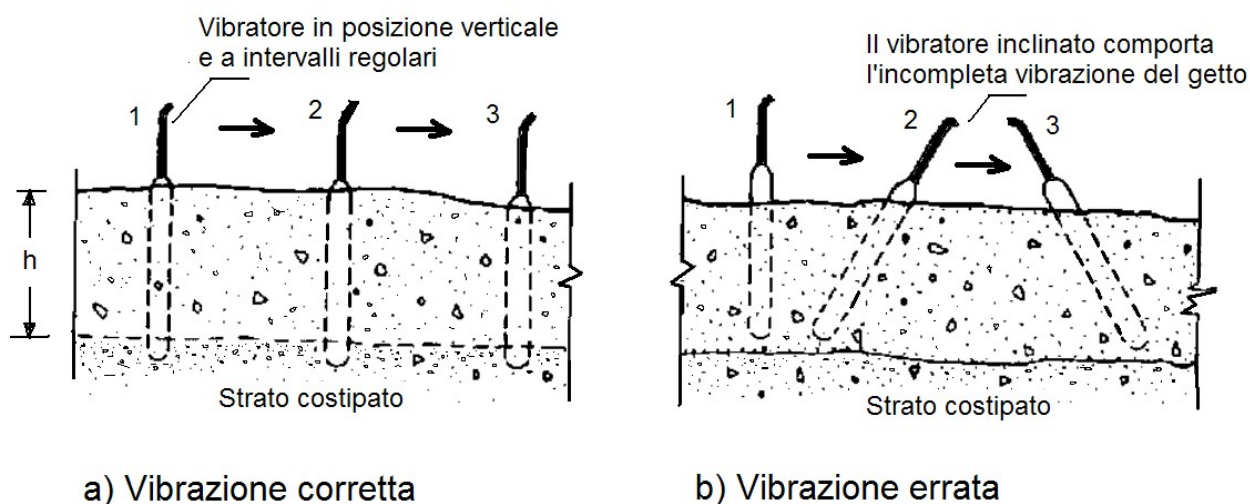
Per effettuare la compattazione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di permanenza che vanno dai 5 ai 30 secondi. L'effettivo completamento della compattazione può essere valutato dall'aspetto della superficie, che non deve essere né porosa né eccessivamente ricca di malta. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la chiusura dei fori da esso lasciati.

L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. In tal modo, si ottiene un adeguato legame tra gli strati e si impedisce la formazione di un giunto freddo tra due strati di getti sovrapposti. I cumuli che inevitabilmente si formano quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore entro la loro sommità. Per evitare la segregazione, il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratori mantenuti in posizione orizzontale, operazione che comporterebbe un forte affioramento di pasta cementizia con contestuale sedimentazione degli aggregati grossi. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore e a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento.

Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati, si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo strato plastico, così da evitare i giunti freddi.

I vibratori esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono, comunque, essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore ad immersione.

I vibratori superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto; in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con una piastra d'idonea sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.



**Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna**

### 37.2.8 Stagionatura

#### 37.2.8.1 Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
  - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;

- la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ , raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
- durante la messa in opera:
  - erigere temporanee barriere frangivento per ridurre la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
  - erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
  - proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
  - ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
- dopo la messa in opera:
  - minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
  - la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di  $70^{\circ}\text{C}$ ;
  - la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di  $20^{\circ}\text{C}$ ;
  - la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di  $15^{\circ}\text{C}$ .

È compito della direzione dei lavori specificare le modalità di ispezione e di controllo.

#### 37.2.8.2 Protezione in generale

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche. Inoltre, ancora, per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e, quindi, scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;
- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

#### 37.2.8.3 Protezione termica durante la stagionatura

A titolo esemplificativo, di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- cassaforma isolante: il  $\Delta t \leq 20^{\circ}\text{C}$  può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore  $\geq 2$  cm, o se il getto si trova contro terra;
- sabbia e foglio di polietilene: la parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità;
- immersione in leggero strato d'acqua: la corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.

Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione;

- coibentazione con teli flessibili: sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto, tuttavia, che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

#### 37.2.8.4 Durata della stagionatura

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C. Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto.

Nella tabella 58.3 sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

**Tabella 58.3 - Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)**

Temperatura $t$ della superficie del calcestruzzo [°C]	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})^1$			
	Rapido $r \geq 0,50$	Medio $0,50 < r \leq 0,30$	Lento $0,30 < r \leq 0,15$	Molto lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10
$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15

<sup>1</sup> La velocità di sviluppo della resistenza  $r$  è calcolata in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica  $f_{cm}$  alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni. Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le cinque ore. Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura < 5°C non deve essere computato come tempo di maturazione.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria ad ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme, e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni di protezione curing non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della

direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

#### 37.2.8.5 Norme di riferimento per i prodotti filmogeni

**UNI EN 206-1** – Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;

**UNI 8656** – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;

**UNI 8657** – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;

**UNI 8658** – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;

**UNI 8659** – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;

**UNI 8660** – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

#### 37.2.8.6 Controllo della fessurazione superficiale

Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.

Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

### 37.2.9 Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato

#### 37.2.9.1 Caratteristiche delle casseforme

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo, e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.

In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- casseforme smontabili;
- casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
- casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
- casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali.

La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto.

Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nonché nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista, e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili, oppure con mastice e con guarnizioni monouso.

Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

Nella tabella 58.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare, o almeno contenere, i difetti stessi.

**Tabella 58.4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni**

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
<b>Per le casseforme</b>		
Deformabilità eccessiva	Sulle tolleranze dimensionali	Utilizzare casseforme poco deformabili, casseforme non deformate, pannelli di spessore omogeneo
Tenuta insufficiente	Perdita di boiaccia e/o fuoriuscita d'acqua d'impasto. Formazione di nidi di ghiaia	Connettere correttamente le casseforme e sigillare i giunti con materiali idonei o guarnizioni
<b>Per i pannelli</b>		
Superficie troppo assorbente	Superficie del calcestruzzo omogenea e di colore chiaro	Saturare le casseforme con acqua. Usare un idoneo prodotto disarmante e/o impermeabilizzante
Superficie non assorbente	Presenza di bolle superficiali	Distribuire correttamente il disarmante. Far rifluire il calcestruzzo dal basso
Superficie ossidata	Tracce di macchie e di ruggine	Pulire accuratamente le casseforme metalliche. Utilizzare un prodotto disarmante anticorrosivo
<b>Per i prodotti disarmanti</b>		
Distribuzione in eccesso	Macchie sul calcestruzzo Presenza di bolle d'aria	Utilizzare un sistema idoneo a distribuire in modo omogeneo un film sottile di disarmante Pulire accuratamente le casseforme dai residui dei precedenti impieghi
Distribuzione insufficiente	Disomogeneità nel distacco	Curare l'applicazione del prodotto disarmante

### 37.2.9.2 Casseforme speciali

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.

Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento, da parte del calcestruzzo, di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.

Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, ciminiera, pareti di sbarramento (dighe), strutture industriali a sviluppo verticale.

La tecnica delle casseforme scorrevoli consente di mettere in opera il calcestruzzo in modo continuo. La velocità di avanzamento della cassaforma è regolata in modo che il calcestruzzo formato sia sufficientemente rigido da mantenere la propria forma, sostenere il proprio peso e le eventuali sollecitazioni indotte dalle attrezzature e, nel caso di casseforme scorrevoli verticali, anche il calcestruzzo del getto successivo.

Le casseforme scorrevoli orizzontali scivolano conferendo al calcestruzzo la sezione voluta. Inoltre, avanzano su rotaie, e la direzione e l'allineamento sono mantenuti facendo riferimento ad un filo di guida. Sono utilizzate, ad esempio, per rivestimenti di gallerie, condotte d'acqua, rivestimenti di canali, pavimentazioni stradali, barriere spartitraffico.

Le casseforme scorrevoli verticali, invece, sono utilizzate per realizzare strutture, quali sili, edifici a torre, ciminiera.

L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali, invece, il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

### 37.2.9.3 Casseforme in legno

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

**Tabella 58.5 - Legname per carpenteria**

<b>Tavolame</b>	tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
<b>Legname segato</b>	travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12 · 12 a 20 · 20 cm lunghezza 4 m
<b>Legname tondo</b>	antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
<b>Residui di lavorazioni precedenti</b>	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

### 37.2.9.4 Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

#### 37.2.9.5 *Legature delle casseforme e distanziatori delle armature*

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non indebolire la struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare macchie inaccettabili;
- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono, invece, ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno, quindi, forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

#### 37.2.9.6 *Strutture di supporto*

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
- delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme, e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.

Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.

Nel caso del calcestruzzo autocompattante (SCC) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

### 37.2.9.7 Giunti tra gli elementi di cassaforma

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

### 37.2.9.8 Predisposizione di fori, tracce, cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttrive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

### 37.2.10 Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni ..... dalla data di esecuzione del getto.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista, e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei, e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

**Tabella 58.6 - Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto**

Strutture	Calcestruzzo normale [giorni]	Calcestruzzo ad alta resistenza [giorni]
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14



### 37.2.10.1 *Disarmanti*

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità, né influenzarne la presa, o causare la formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

### 37.2.10.2 *Norme di riferimento*

**UNI 8866-1** – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;*

**UNI 8866-2** – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

### 37.2.10.3 *Ripristini e stuccature*

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri, devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

### 37.2.10.4 *Caricamento delle strutture disarmate*

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori, che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi sopportabili.

La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

## **Art. 38 - Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi strutturali in cemento armato**

### 38.1 Generalità

Le armature di elementi strutturali in cemento armato devono rispettare le dimensioni minime stabilite dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

#### 38.1.1 *Armatura minima delle travi*

L'area dell'armatura longitudinale  $A_{s,min}$  in zona tesa non deve essere inferiore a:

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

dove

$b_t$  rappresenta la larghezza media della zona tesa (per una trave a T con piattabanda compressa, nel calcolare il valore di  $b_t$  si considera solo la larghezza dell'anima);

$d$  è l'altezza utile della sezione.

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente  $A_{s,max} = 0,04 A_c$ , essendo  $A_c$  l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad  $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$ , essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

### 38.1.2 Armatura minima dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore o uguale a 12 mm, e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm. Inoltre, la loro area non deve essere inferiore a:  $A_{s,min} = 0,003 A_c$ , dove  $A_c$  è l'area di calcestruzzo.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di dodici volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di 1/4 del diametro massimo delle barre longitudinali.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura non deve superare  $A_{s,max} = 0,04 A_c$ , essendo  $A_c$  l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

### 38.1.3 Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo non inferiore a 15 mm.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in tabella 60.1, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di tabella 4.1.IV delle norme tecniche per le costruzioni. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da cemento armato o cavi aderenti da cemento armato precompresso (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, ecc.) o monodimensionale (travi, pilastri, ecc).

Ai valori della tabella 60.1 devono essere aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

I valori della tabella 60.1 si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (tipo 2 secondo la tabella 2.4.I delle norme tecniche per le costruzioni). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 secondo la citata tabella 2.4.I) i valori della tabella 60.1 vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza inferiori a  $C_{min}$ , i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Per acciai inossidabili, o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso i vani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

**Tabella 60.1 - Valori minimi di copriferro**

$C_{min}$	$C_o$	ambiente	Barre da cemento armato		Barre da cemento armato		Cavi da cemento armato precompresso		Cavi da cemento armato precompresso	
			elementi a piastra		altri elementi		elementi a piastra		altri elementi	
			$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto aggressivo	35	40	40	45	45	50	50	50

### 38.2 Dettagli costruttivi

Le indicazioni fornite nel seguito in merito ai dettagli costruttivi si applicano sia alle strutture in cemento armato gettate in opera che alle strutture in cemento armato prefabbricate. I dettagli costruttivi sono articolati in termini di:

- limitazioni geometriche;
- limitazioni di armatura.

### 38.2.1 Limitazioni geometriche

#### 38.2.1.1 Travi

La larghezza  $b$  della trave deve essere  $\geq 20$  cm e, per le travi basse comunemente denominate a *spessore*, deve essere non maggiore della larghezza del pilastro, aumentata da ogni lato di metà dell'altezza della sezione trasversale della trave stessa, risultando, comunque, non maggiore di due volte  $bc$ , essendo  $bc$  la larghezza del pilastro ortogonale all'asse della trave.

Il rapporto  $b/h$  tra larghezza e altezza della trave deve essere  $\geq 0,25$ .

Non deve esserci eccentricità tra l'asse delle travi che sostengono pilastri in falso e l'asse dei pilastri che le sostengono. Esse devono avere almeno due supporti, costituiti da pilastri o pareti. Le pareti non possono appoggiarsi in falso su travi o solette.

Le zone critiche si estendono, per CD"B" e CD"A", per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro o da entrambi i lati a partire dalla sezione di prima plasticizzazione. Per travi che sostengono un pilastro in falso, si assume una lunghezza pari a due volte l'altezza della sezione misurata da entrambe le facce del pilastro.

#### 38.2.1.2 Pilastri

La dimensione minima della sezione trasversale non deve essere inferiore a 250 mm.

Se  $q$ , quale definito nel paragrafo 7.3.1 delle norme tecniche per le costruzioni, risulta  $> 0,1$ , l'altezza della sezione non deve essere inferiore ad un decimo della maggiore tra le distanze tra il punto in cui si annulla il momento flettente e le estremità del pilastro.

In assenza di analisi più accurate, si può assumere che la lunghezza della zona critica sia la maggiore tra l'altezza della sezione, 1/6 dell'altezza libera del pilastro, 45 cm, l'altezza libera del pilastro se questa è inferiore a tre volte l'altezza della sezione.

#### 38.2.1.3 Nodi trave-pilastro

Sono da evitare, per quanto possibile, eccentricità tra l'asse della trave e l'asse del pilastro concorrenti in un nodo. Nel caso che tale eccentricità superi 1/4 della larghezza del pilastro, la trasmissione degli sforzi deve essere assicurata da armature adeguatamente dimensionate allo scopo.

#### 38.2.1.4 Pareti

Lo spessore delle pareti deve essere non inferiore al valore massimo tra 150 mm (200 mm nel caso in cui nelle travi di collegamento siano da prevedersi, ai sensi del paragrafo 7.4.4.6 (armature inclinate) delle norme tecniche per le costruzioni, e 1/20 dell'altezza libera di interpiano.

Possono derogare da tale limite, su motivata indicazione del progettista, le strutture a funzionamento scatolare ad un solo piano non destinate ad uso abitativo.

Devono essere evitate aperture distribuite irregolarmente, a meno che la loro presenza non venga specificamente considerata nell'analisi, nel dimensionamento e nella disposizione delle armature.

In assenza di analisi più accurate, si può assumere che l'altezza delle zone critiche sia la maggiore tra la larghezza della parete e 1/6 della sua altezza.

### 38.2.2 Limitazioni di armatura

#### 38.2.2.1 Travi

##### *Armature longitudinali*

Almeno due barre di diametro non inferiore a 14 mm devono essere presenti superiormente e inferiormente per tutta la lunghezza della trave.

Le armature longitudinali delle travi, sia superiori che inferiori, devono attraversare, di regola, i nodi, senza ancorarsi o giuntarsi per sovrapposizione in essi. Quando ciò non risulti possibile, sono da rispettare le seguenti prescrizioni:

- le barre vanno ancorate oltre la faccia opposta a quella di intersezione con il nodo, oppure rivoltate verticalmente in corrispondenza di tale faccia, a contenimento del nodo;
- la lunghezza di ancoraggio delle armature tese va calcolata in modo da sviluppare una tensione nelle barre pari a  $1,25 f_{yk}$ , e misurata a partire da una distanza pari a 6 diametri dalla faccia del pilastro verso l'interno.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora oltre il nodo non può terminare all'interno di una zona critica, ma deve ancorarsi oltre di essa.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora nel nodo, invece, deve essere collocata all'interno delle staffe del pilastro.

Per nodi esterni si può prolungare la trave oltre il pilastro, si possono usare piastre saldate alla fine delle barre, si possono piegare le barre per una lunghezza minima pari a dieci volte il loro diametro, disponendo un'apposita armatura trasversale dietro la piegatura.

#### *Armature trasversali*

Nelle zone critiche devono essere previste staffe di contenimento. La prima staffa di contenimento deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro; le successive, invece, devono essere disposte ad un passo non superiore alla minore tra le grandezze seguenti:

- 1/4 dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- sei volte e otto volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- ventiquattro volte il diametro delle armature trasversali.

Per staffa di contenimento si intende una staffa rettangolare, circolare o a spirale, di diametro minimo 6 mm, con ganci a  $135^\circ$  prolungati per almeno 10 diametri alle due estremità. I ganci devono essere assicurati alle barre longitudinali.

#### 38.2.2.2 *Pilastr*

Nel caso in cui i tamponamenti non si estendano per l'intera altezza dei pilastr adiacenti, l'armatura risultante deve essere estesa per una distanza pari alla profondità del pilastro oltre la zona priva di tamponamento. Nel caso in cui l'altezza della zona priva di tamponamento fosse inferiore a 1,5 volte la profondità del pilastro, devono essere utilizzate armature bi-diagonali.

Nel caso precedente, qualora il tamponamento sia presente su un solo lato di un pilastro, l'armatura trasversale da disporre alle estremità del pilastro deve essere estesa all'intera altezza del pilastro.

#### *Armature longitudinali*

Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm.

Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica  $\rho$  di armatura longitudinale, con  $\rho$  rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1%  $\rho$   $\rho$  4%. Se sotto l'azione del sisma la forza assiale su un pilastro è di trazione, la lunghezza di ancoraggio delle barre longitudinali deve essere incrementata del 50%.

#### *Armature trasversali*

Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti:

- le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe;
- almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne o da legature;
- le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm e 20 cm da una barra fissata, rispettivamente per CD "A" e CD "B".

Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm, e il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- sei e otto volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CD "A" e CD "B".

### 38.2.2.3 *Nodi trave-pilastro*

Lungo le armature longitudinali del pilastro che attraversano i nodi non confinati devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone del pilastro inferiore e superiore adiacenti al nodo. Questa regola può non essere osservata nel caso di nodi interamente confinati.

### 38.2.2.4 *Pareti*

Le armature, sia orizzontali che verticali, devono avere diametro non superiore ad 1/10 dello spessore della parete, devono essere disposte su entrambe le facce della parete, ad un passo non superiore a 30 cm, e devono essere collegate con legature, in ragione di almeno nove ogni metro quadrato. Nella zona critica si individuano alle estremità della parete due zone confinate aventi per lati lo spessore della parete e una lunghezza confinata  $l_c$  pari al 20% della lunghezza in pianta  $l$  della parete stessa e comunque non inferiore a 1,5 volte lo spessore della parete. In tale zona il rapporto geometrico  $\rho$  dell'armatura totale verticale, riferito all'area confinata, deve essere compreso entro i seguenti limiti: 1%  $\leq \rho \leq$  4%. Nelle zone confinate l'armatura trasversale deve essere costituita da barre di diametro non inferiore a 6 mm, disposti in modo da fermare una barra verticale ogni due, con un passo non superiore a otto volte il diametro della barra o a 10 cm. Le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm da una barra fissata. Le armature inclinate che attraversano potenziali superfici di scorrimento devono essere efficacemente ancorate al di sopra e al di sotto della superficie di scorrimento, e attraversare tutte le sezioni della parete poste al di sopra di essa e distanti da essa meno della minore tra 1/2 altezza e 1/2 larghezza della parete. Nella rimanente parte della parete, in pianta ed in altezza, vanno seguite le regole delle condizioni non sismiche, con un'armatura minima orizzontale e verticale pari allo 0,2%, per controllare la fessurazione da taglio.

### 38.2.2.5 *Travi di accoppiamento*

Nel caso di armatura ad X, ciascuno dei due fasci di armatura deve essere racchiuso da armatura a spirale o da staffe di contenimento con passo non superiore a 100 mm. In questo caso, in aggiunta all'armatura diagonale, deve essere disposta nella trave un'armatura di almeno 10 cm di diametro, distribuita a passo 10 cm in direzione sia longitudinale che trasversale, e un'armatura corrente di due barre da 16 mm ai bordi superiore e inferiore. Gli ancoraggi delle armature nelle pareti devono essere del 50% più lunghi di quanto previsto per il dimensionamento in condizioni non sismiche.

## **Art. 39 - Esecuzione di strutture in acciaio**

### 39.1 Composizione degli elementi strutturali

#### 39.1.1 *Spessori limite*

È vietato l'uso di profilati con spessore  $t < 4$  mm.

Una deroga può essere consentita fino ad uno spessore  $t = 3$  mm per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali, per esempio, tubi chiusi alle estremità e profili zincati, oppure opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano gli elementi e i profili sagomati a freddo.

#### 39.1.2 *Problematiche specifiche*

Si può far riferimento a normative di comprovata validità, in relazione ai seguenti aspetti specifici:

- preparazione del materiale;
- tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio;
- impiego dei ferri piatti;
- variazioni di sezione;
- intersezioni;
- collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi;
- tolleranze foro-bullone;
- interassi dei bulloni e dei chiodi;

- distanze dai margini;
- collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza;
- collegamenti saldati;
- collegamenti per contatto.

### 39.1.3 Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (per esempio, saldatura e bullonatura o chiodatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo.

## 39.2 Unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza

### 39.2.1 Serraggio dei bulloni

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata. Tutte, peraltro, devono essere tali da garantire una precisione non minore di  $\pm 5\%$ .

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di  $10^\circ$  il dado;
- dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a  $60^\circ$  e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

La taratura delle chiavi dinamometriche deve essere certificata prima dell'inizio lavori da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e con frequenza trimestrale durante i lavori.

### 39.2.2 Prescrizioni particolari

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

## 39.3 Unioni saldate

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori, nei procedimenti semiautomatici e manuali, dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovrà, inoltre, essere rispettata la norma **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici e la norma **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati, per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma **UNI EN ISO 5817**. Per strutture soggette a fatica, invece, si adotterà il livello B della stessa norma.

L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta al controllo visivo al 100%, saranno definiti dal collaudatore e dal direttore dei lavori. Per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione, si useranno metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche). Per i giunti a piena penetrazione, invece, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici, e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa, e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma **UNI EN 12062**.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati, secondo la norma **UNI EN 473**, almeno di secondo livello.

Il costruttore deve corrispondere a determinati requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità, riassunti nella tabella 65.1. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore, secondo criteri di indipendenza e di competenza.

**Tabella 65.1 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo**

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
<b>Riferimento</b>				
<b>Materiale base: spessore minimo delle membrature</b>	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s < 30mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati <sup>1</sup>
<b>Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834</b>	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
<b>Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719</b>	Di base	Specifico	Completo	Completo

<sup>1</sup> Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

### 39.3.1 Raccomandazioni e procedure

**UNI EN 288-3** – *Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai;*

**UNI EN ISO 4063** – *Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni;*

**UNI EN 1011-1** – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco;*

**UNI EN 1011-2** – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici;

**UNI EN 1011-3** – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili;

**UNI EN 1011-4** – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio;

**UNI EN 1011-5** – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati.

#### 39.3.2 Preparazione dei giunti

**UNI EN 29692** – Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio.

#### 39.3.3 Qualificazione dei saldatori

**UNI EN 287-1** – Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte1: Acciai;

**UNI EN 1418** – Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici.

#### 39.4 Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

#### 39.5 Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura. Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrassessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

##### 39.5.1 Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN 12329** – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio;

**UNI EN 12330** – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio;

**UNI EN 12487** – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio;

**UNI EN 12540** – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo;

**UNI EN 1403** – Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali;

**UNI EN ISO 12944-1** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

**UNI EN ISO 12944-2** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

**UNI EN ISO 12944-3** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;



**UNI EN ISO 12944-4** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;

**UNI EN ISO 12944-6** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni;

**UNI EN ISO 12944-7** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura.

## Art. 40 - Esecuzione di strutture composte di acciaio e calcestruzzo

### 40.1 Dettagli costruttivi della zona di connessione a taglio

Il copriferro al di sopra dei connettori a piolo deve essere almeno 20 mm. Lo spessore del piatto a cui il connettore è saldato deve essere sufficiente per l'esecuzione della saldatura e per una efficace trasmissione delle azioni di taglio. La distanza minima tra il connettore e il bordo della piattabanda cui è collegato deve essere almeno 20 mm.

L'altezza complessiva del piolo dopo la saldatura deve essere almeno tre volte il diametro del gambo del piolo,  $d$ . La testa del piolo deve avere diametro pari ad almeno  $1,5 d$  e spessore pari ad almeno  $0,4 d$ . Quando i connettori a taglio sono soggetti ad azioni che inducono sollecitazioni di fatica, il diametro del piolo non deve eccedere 1,5 volte lo spessore del piatto a cui è collegato. Quando i connettori a piolo sono saldati sull'ala, in corrispondenza dell'anima del profilo in acciaio, il loro diametro non deve essere superiore a 2,5 volte lo spessore dell'ala.

Quando i connettori sono utilizzati con le lamiere grecate per la realizzazione degli impalcati negli edifici, l'altezza nominale del connettore deve sporgere non meno di due volte il diametro del gambo al di sopra della lamiera grecata. L'altezza minima della greca che può essere utilizzata negli edifici è di 50 mm.

### 40.2 Spessori minimi

Nelle travi composte da profilati metallici e soletta in cemento armato lo spessore della soletta collaborante non deve essere inferiore a 50 mm e lo spessore della piattabanda della trave di acciaio cui è collegata la soletta non deve essere inferiore a 5 mm.

### 40.3 Colonne composte

#### 40.3.1 Generalità e tipologie

Si considerano colonne composte soggette a compressione centrata, presso-flessione e taglio, costituite dall'unione di profili metallici, armature metalliche e calcestruzzo, con sezione costante:

- (a) sezioni completamente rivestite di calcestruzzo;
- (b) sezioni parzialmente rivestite di calcestruzzo;
- (c) sezioni scatolari rettangolari riempite di calcestruzzo;
- (d) sezioni circolari cave riempite di calcestruzzo.

Si veda la figura 66.1.

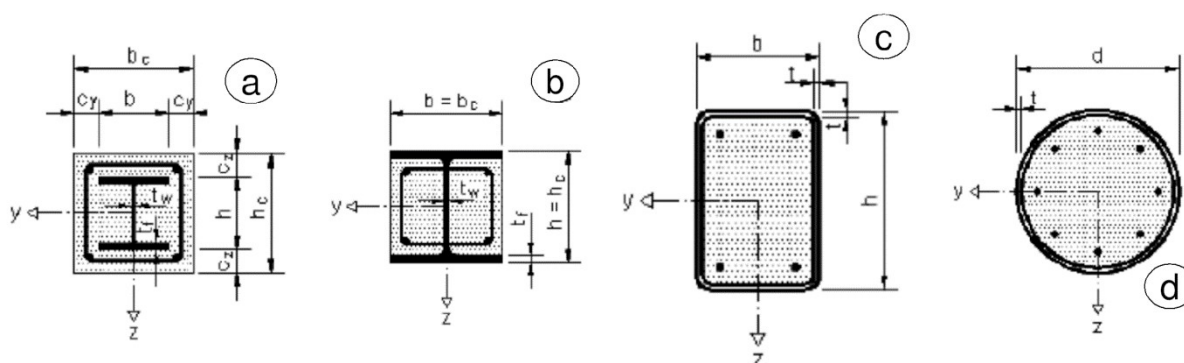


Figura 66.1 - Tipi di sezioni per colonne composte

#### 40.3.2 Copriferro e minimi di armatura

Si devono rispettare le seguenti limitazioni:

- il copriferro dell'ala deve essere non minore di 40 mm, né minore di 1/6 della larghezza dell'ala;
- il copriferro delle armature deve essere in accordo con le disposizioni relative alle strutture in cemento armato ordinario.

Le armature devono essere realizzate rispettando le seguenti indicazioni:

- l'armatura longitudinale, nel caso che venga considerata nel calcolo, non deve essere inferiore allo 0,3% della sezione in calcestruzzo;
- l'armatura trasversale deve essere progettata seguendo le regole delle strutture in cemento armato ordinario;
- la distanza tra le barre e il profilo può essere inferiore a quella tra le barre oppure nulla; in questi casi il perimetro efficace per l'aderenza acciaio-calcestruzzo deve essere ridotto alla metà o a un quarto, rispettivamente;
- le reti elettrosaldate possono essere utilizzate come staffe nelle colonne rivestite ma non possono sostituire l'armatura longitudinale.

Nelle sezioni riempite di calcestruzzo generalmente l'armatura non è necessaria.

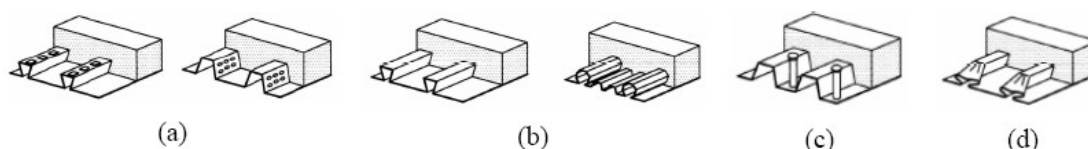
#### 40.3.3 Solette composte con lamiera grecata

Si definisce *composta* una soletta in calcestruzzo gettata su una lamiera grecata, in cui quest'ultima, ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, partecipa alla resistenza dell'insieme, costituendo interamente o in parte l'armatura inferiore.

La trasmissione delle forze di scorrimento all'interfaccia fra lamiera e calcestruzzo non può essere affidata alla sola aderenza, ma si devono adottare sistemi specifici, che possono essere:

- a ingranamento meccanico fornito dalla deformazione del profilo metallico o a ingranamento ad attrito nel caso di profili sagomati con forme rientranti (figura 66.2 (a) e (b));
- con ancoraggi di estremità costituiti da pioli saldati o altri tipi di connettori, purché combinati a sistemi ad ingranamento (figura 66.2 (c));
- con ancoraggi di estremità ottenuti con deformazione della lamiera, purché combinati con sistemi a ingranamento per attrito (figura 66.2 (d)).

Occorre, in ogni caso, verificare l'efficacia e la sicurezza del collegamento tra lamiera grecata e calcestruzzo.



**Figura 66.2 - Tipiche forme di connessione per ingranamento delle solette composte**

##### 40.3.3.1 Spessore minimo delle lamiere grecate

Lo spessore delle lamiere grecate impiegate nelle solette composte non deve essere inferiore a 0,8 mm. Lo spessore della lamiera potrà essere ridotto a 0,7 mm quando in fase costruttiva vengano studiati idonei provvedimenti atti a consentire il transito in sicurezza dei mezzi d'opera e del personale.

##### 40.3.3.2 Spessore minimo della soletta

L'altezza complessiva  $h$  del solaio composto non deve essere minore di 80 mm. Lo spessore del calcestruzzo  $h_c$  al di sopra dell'estradosso delle nervature della lamiera non deve essere minore di 40 mm.

Se la soletta realizza con la trave una membratura composta, oppure è utilizzata come diaframma orizzontale, l'altezza complessiva non deve essere minore di 90 mm e  $h_c$  non deve essere minore di 50 mm.

#### 40.3.3.3 *Dimensione nominale degli inerti*

La dimensione nominale dell'inerte dipende dalla più piccola dimensione dell'elemento strutturale nel quale il calcestruzzo deve essere gettato.

#### 40.3.3.4 *Appoggi*

Le solette composte sostenute da elementi di acciaio o calcestruzzo devono avere una larghezza di appoggio minima di 75 mm, con una dimensione di appoggio del bordo della lamiera grecata di almeno 50 mm.

Nel caso di solette composte sostenute da elementi in diverso materiale, tali valori devono essere portati rispettivamente a 100 mm e 70 mm.

Nel caso di lamiere sovrapposte o continue che poggiano su elementi di acciaio o calcestruzzo, l'appoggio minimo deve essere 75 mm e, per elementi in altro materiale, 100 mm.

I valori minimi delle larghezze di appoggio riportati in precedenza possono essere ridotti, in presenza di adeguate specifiche di progetto circa tolleranze, carichi, campate, altezza dell'appoggio e requisiti di continuità per le armature.

### **Art. 41 - Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne**

#### 41.1 Definizioni

Per *parete esterna* si intende il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Per *partizione interna* si intende un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'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 o inserita).

Nell'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).

#### 41.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie di parete è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni).

##### 41.2.1 *Pareti a cortina (facciate continue)*

Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e i 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 e, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio, si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto e 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, e utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e, comunque, posando correttamente le guarnizioni e i sigillanti, in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, l'isolamento termico, acustico ecc., tenendo conto dei movimenti localizzati della 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, e in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

#### *41.2.2 Pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, ecc.*

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 sulle 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 e i rivestimenti in genere, si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti e 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 esecuzione 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.

##### *41.2.2.1 Applicazione dei pannelli di cartongesso*

I pannelli di cartongesso devono essere fissati alle strutture esistenti mediante tasselli con alette laterali antirotazione e collare per evitare tensioni sui materiali e impedire al tassello di penetrare nel foro.

La stuccatura dei giunti deve essere effettuata con prodotto premiscelato composto da gesso, farina di roccia e additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione. Tale prodotto può essere anche utilizzato per la rasatura completa e per l'incollaggio (ad esempio su calcestruzzo) di lastre in cartongesso e per piccole riparazioni di parti in gesso o cartongesso ammalorate. La superficie deve essere asciutta, consistente e libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Bisogna verificare che le lastre in cartongesso siano fissate adeguatamente al supporto. Le superfici lisce e non assorbenti devono essere preventivamente trattate con specifico prodotto. Il trattamento deve essere effettuato anche per le superfici molto assorbenti.

La lavorazione del prodotto per stuccatura deve essere effettuata con spatola, frattazzo e cazzuola. Non deve essere utilizzato il materiale che sta indurendo né deve essere aggiunta acqua per tentare di ripristinare la lavorabilità perduta. Bisogna stuccare i giunti avendo cura di annegare apposite retine di armatura e applicando successivamente due mani di rasatura a distanza di almeno cinque-sette ore l'una dall'altra.

#### *41.2.3 Partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito*

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o 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 sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) e approvate dalla direzione dei lavori.

Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto, in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze e 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 e 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 e siano 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.

### 41.3 Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

### 41.4 Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura. Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrassessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

#### 41.4.1 Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN 12329** – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio;*

**UNI EN 12330** – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio;*

**UNI EN 12487** – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio;*

**UNI EN 12540** – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo;*

**UNI EN 1403** – *Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali;*

**UNI EN ISO 12944-1** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

**UNI EN ISO 12944-2** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

**UNI EN ISO 12944-3** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;*

**UNI EN ISO 12944-4** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;*

**UNI EN ISO 12944-6** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni;*

**UNI EN ISO 12944-7** – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura.*

## **Art. 42 - Esecuzione di intonaci**

### 42.1 Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzafo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare le cavillature lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

#### 42.1 Preparazione della superficie di appoggio

La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.

#### 42.2 Preparazione del collante

Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori.

L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione.

Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).

Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

#### 42.3 Stesa del collante e collocazione delle piastrelle

Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.

Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.

#### 42.4 Stuccatura dei giunti e pulizia

L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.

Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

#### 42.4.1 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

#### 42.5 Intonaci su superfici vecchie

Per l'esecuzione degli intonaci su superfici vecchie, mai intonacate, si deve procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante e alla lavatura delle superfici, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

#### 42.6 Intonaci da eseguire su altri esistenti

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e, successivamente, alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

#### 42.7 Intonaco grezzo o rinzaffo rustico

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.

L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura

L'intonaco può essere composto:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1 m<sup>3</sup> di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m<sup>3</sup> di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m<sup>3</sup> di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m<sup>3</sup> di sabbia;
- con malta preconfezionata di calce naturale, costituita esclusivamente da aggregati di sabbie a polveri carbonatiche selezionate in curva granulometrica 0-4, legante di calce aerea e calce idraulica bianca.

#### 42.8 Intonaco grezzo frattazzato o traversato

L'intonaco grezzo frattazzato (o traversato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato frattazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sestì), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

#### 42.9 Intonaci a base di gesso per interni

##### 42.9.1 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato per applicazione manuale

L'intonaco rustico per interni costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato

manualmente su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle in ceramica.

#### *42.9.2 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato, biprodotto per applicazione a macchina*

L'intonaco rustico per interni di tipo premiscelato e riprodotto, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle di ceramica.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti, è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

#### *42.9.3 Intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotta, per applicazione a macchina*

L'intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotta, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), perlite espansa ed additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, spianatura con riga e lisciatura a frattazzo. Per sottofondi speciali, bisogna osservare le istruzioni del fornitore. In locali umidi (bagni, cucine, garage) l'uso di questo tipo di intonaco è da evitare, e si consiglia l'applicazione di intonaci a base di calce e cemento.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

#### *42.9.4 Rasatura per interni di tipo monoprodotta per applicazione a mano*

La rasatura per interni di tipo monoprodotta di miscela di gesso emidrato (scagliola) e additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

L'applicazione consta di due fasi ben distinte:



- 1ª fase (carica): l'intonaco impastato viene steso sulla parete o sul soffitto, fino allo spessore desiderato, con un opportuno numero di passate successive, utilizzando la tradizionale talocchia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm;
- 2ª fase (finitura): dopo circa 30 minuti, l'intonaco deve essere lamato con la spatola americana grande per togliere le eventuali ondulazioni e successivamente, utilizzando lo stesso impasto lasciato a riposo nel gabasso, si effettuano le operazioni di ricarica. La lisciatura speculare finale si ottiene passando la superficie a vista con la spatola americana piccola, bagnando leggermente la superficie. L'intonaco così finito è idoneo a ricevere pitture all'acqua e carte da parati a superficie completamente asciutta.

Nel periodo invernale si deve evitare che la temperatura ambiente non scenda sotto i +5°C nelle prime 24 ore. Per ottenere un asciugamento ottimale è necessario arieggiare i locali, in modo da permettere la fuoriuscita dell'umidità.

Nel periodo estivo la temperatura dell'ambiente durante il periodo d'applicazione non dovrà superare i +35°C.

Il sottofondo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà essere perfettamente asciutto. Sono idonei solo i collanti sintetici. La posa deve essere eseguita secondo il metodo del giunto aperto, riempito in seguito con il coprifughe.

Eventuali ferri d'armatura a filo murature devono essere trattati con idonea protezione antiruggine, così come le piattabande metalliche, che devono essere ricoperte con rete metallica in filo zincatofissata alla muratura.

#### *42.9.5 Lisciatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano*

La lisciatura per interni di tipo monoprodotto deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base di cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

Le modalità di applicazione del gesso scagliola per lisciatura, quando viene usata come rasatura, sono identiche a quelle descritte per l'applicazione a spessore. Si tenga conto che, a causa dello spessore sottile, minimo di 3 mm, vengono automaticamente ridotti i tempi di lavorabilità, specialmente se l'applicazione viene effettuata su sottofondo perfettamente asciutto.

#### *42.10 Intonaco per interni per protezione antincendio*

L'intonaco resistente alla fiamma deve essere costituito da miscela di vermiculite, leganti speciali e additivi chimici, dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 20 mm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme antincendio.

Deve essere applicato a spruzzo sia direttamente sulle superfici da proteggere, sia sull'eventuale inscatolamento eseguito con l'impiego di una adeguata rete porta intonaco.

Nel caso di applicazione su superfici in acciaio, le stesse dovranno essere preventivamente trattate con vernici antiruggine e liberate da polvere, grasso, olio e altre sostanze estranee.

#### *42.11 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni*

L'intonaco tipo Li Vigni, è un intonaco a finitura lamata, colorato, a base di calce grassa in pasta (grassello) stagionata, aggregato con sabbia dolomitica, a granulometria calibrata, con l'aggiunta di terre coloranti, in proporzioni variabili.

L'impasto deve essere applicato su supporto stagionato. Gli intonaci di fondo preferibili, per una maggiore durata dell'intonaco, possono essere:

- intonaco di fiore di calce e pozzolana;
- intonaco di calce idraulica bianca;
- malta predosata a grassello di calce;
- pozzolana e cocchiopesto.

L'impasto deve essere applicato su sottofondi preventivamente bagnati, con frattone di legno. Un primo strato dell'impasto deve essere dello spessore di circa 5 mm, e non appena quest'ultimo

sarà in fase di presa, si dovrà applicare un secondo strato, per lo spessore di altri 5 mm, spianandolo col frattone, al fine di livellarlo, e rendere la superficie planare.

A crosta indurita, si eseguirà la lamatura, che consiste nel raschiamento dello strato superficiale dell'impasto, utilizzando una lama a denti piccoli, al fine di rompere l'impasto fresco, togliendone qualche millimetro, assicurandosi di lamare sempre in orizzontale al fine di ottenere l'uniformità della superficie. È necessario, non appena l'intonaco sarà indurito, spazzolare la parete con una pennellessa, al fine di eliminare i granelli rotti non più aderenti.

#### 42.12 Intonaco civile per esterni tipo Terranova

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di legante, inerti quarziferi e coloranti minerali.

La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore  $\mu < 12$ , e conduttività termica  $\lambda = 0,4$  W/mK.

Il supporto deve essere regolare e assorbente, privo di grassi e di parti solubili in acqua, solido, omogeneo, perfettamente stagionato e non soggetto a movimenti. Eventuali rappezzi devono accordarsi con il tipo di materiale esistente. Tutte le superfici devono essere preventivamente bagnate a rifiuto. In caso di sottofondi molto assorbenti o di temperature elevate, occorre bagnare il supporto anche la sera precedente l'applicazione.

Il prodotto deve essere impastato mantenendo costante il rapporto acqua/materiale. Il supporto deve essere bagnato a rifiuto e l'applicazione deve iniziare quando l'acqua è stata completamente assorbita.

L'impasto deve essere applicato con cazzuola, comprimendo bene la superficie con cazzuola e frattazzo, sino a ottenere uno spessore di circa 8 mm. All'inizio della presa occorre lamare con lama o spazzola a chiodi e successivamente spazzolare con spazzola di crine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5÷6 mm.

L'intonaco non deve essere eseguito in presenza di sole, vento o pioggia battente. In caso di pioggia deve essere protetta la facciata durante il tempo necessario alla presa del prodotto.

Il prodotto non deve essere assolutamente applicato su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive l'applicazione

L'aspetto cromatico può variare in funzione dell'assorbimento del supporto e delle condizioni ambientali. Occorre evitare l'applicazione in facciata in tempi diversi, su supporti disomogenei e su supporti assorbenti non bagnati

Per superfici estese devono essere previste le opportune interruzioni in prossimità di giunti o pluviali, oppure bisogna creare opportuni tagli tecnici.

Le superfici di intonaco non devono essere bagnate nelle 48 ore successive all'applicazione.

#### 42.13 Intonaco per esterno di tipo plastico

L'intonaco sarà costituito da un rinzaffo in malta di cemento tirato in piano a frattazzo dello spessore di 15 mm, e successiva applicazione di un intonaco plastico a base di inerti minerali e leganti polimerici plastici, colorato, dato a frattazzo metallico, previa preparazione dello strato di ancoraggio.

L'intonaco plastico può essere applicato su intonaco grezzo, civile, di malta bastarda, tonachino, e su elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.

Prima dell'applicazione dovranno essere asportate tutte le zone inconsistenti di intonaco. Occorre eliminare la polvere con una spazzolatura manuale e primerizzare i fondi con idoneo fissativo.

L'applicazione del prodotto deve essere eseguita manualmente in doppio strato, applicando un primo strato con un normale frattone in acciaio. Appena quest'ultimo sarà asciutto, con lo stesso sistema si applicherà un secondo strato di prodotto. L'effetto rustico può essere immediatamente ottenuto con un rullo di caucciù o con rullo di spugna forata.

La maggiore o minore intensità dei rilievi è esclusivamente determinata dalla quantità di prodotto che si impiega.

#### 42.14 Intonaco risanante ad azione deumidificante

L'intonaco deumidificante è impiegato per il risanamento di murature umide e saline, di ogni genere e spessore.

L'esecuzione dell'intonaco risanante ad azione deumidificante deve assicurare uno spessore minimo finito di 25 mm, realizzato in almeno due strati con malte premiscelate ad alta resistenza ai sali, composte da calci idrauliche naturali, pozzolana, marmi macinati in curva granulometrica 0-4 mm, terre colorate naturali e additivi areanti naturali.

L'intonaco deve essere applicato sulla muratura preventivamente liberata dalle parti di intonaco preesistenti per almeno 70 cm oltre la fascia d'umidità, previo lavaggio ripetuto mediante idropulitrice o getto d'acqua a pressione e spazzolatura, al fine di asportare polveri e incrostazioni saline, nel rispetto della seguente metodologia:

- applicare lo strato di rinzaffo a completa copertura del supporto per uno spessore minimo di 5 mm. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo. Attendere l'asciugatura dello strato ed eventualmente ripetere l'applicazione nei punti che dovessero rimanere umidi;
- applicare in due mani lo strato di intonaco risanante ad azione deumidificante, livellando e portando in piano il supporto con finitura frattazzata per uno spessore totale minimo finito di 200 mm. Al prodotto in fase di indumento non deve essere aggiunta acqua per ripristinarne la lavorabilità.

Le finiture devono essere compatibili con il risanamento effettuato, preferibilmente traspiranti e a base di calce.

#### 42.15 Rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci

Il rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci deve essere impermeabilizzante, bicomponente, elastoplastico. Il primo componente è un premiscelato in polvere a base di leganti idraulici, inerti selezionati, e additivi che migliorano la lavorabilità e l'impermeabilità. Il secondo componente è un lattice a base di speciali polimeri sintetici in dispersione acquosa. La miscela dei due componenti deve produrre un impasto facilmente applicabile e avente un'ottima adesione su ogni tipo di supporto, e realizzare un'impermeabilizzazione elastica capace di assecondare e assorbire i movimenti strutturali del calcestruzzo senza lesionarsi, e risultando nel contempo impermeabile ai gas aggressivi dell'atmosfera, quali CO<sub>2</sub>-SO<sub>2</sub>.

Per l'applicazione, i supporti in calcestruzzo devono essere preparati per garantire un'ottima adesione del rivestimento impermeabile. È quindi necessario asportare tutte le parti incoerenti e prive di consistenza mediante scalpellatura, spazzolatura, idrolavaggio. Le tracce di olii, disarmanti, ruggine e sporco in genere devono essere rimosse, e le superfici devono essere prive di ristagni d'acqua. Le parti degradate e i vespai devono essere preventivamente ripristinati con malta idonea e compatibile, in modo da ottenere una superficie uniforme.

La preparazione dell'impasto del rivestimento deve evitare l'inglobamento d'aria, e deve essere omogeneo e privo di grumi, con buone caratteristiche di scorrevolezza e di tissotropia, e di facile applicabilità.

L'applicazione può essere fatta meccanicamente con pompa spruzzatrice o manualmente con spatola inox, rasando uniformemente l'impasto sia in orizzontale che in verticale, fino ad uno spessore massimo di 2 mm per mano. In zone particolarmente sollecitate, deve essere applicata l'armatura del rivestimento con rete apposita e compatibile con il rivestimento.

Nella stagione calda, per evitare l'essiccazione rapida, è consigliato di bagnare il sottofondo di applicazione senza creare veli d'acqua.

#### 42.16 Impermeabilizzante antiumido trasparente silossanico per intonaci

L'impermeabilizzazione dell'intonaco deve essere ottenuta con l'applicazione di un impregnante a forte capacità di penetrazione ed elevato effetto idrorepellente, anche per il trattamento di supporti compatti e poco porosi. Il prodotto non deve creare pellicole e deve lasciare inalterata la traspirazione dei supporti. Inoltre, deve prevenire la formazione di efflorescenze, muffe e salnitro. Il prodotto non deve essere usato su ceramica o superfici non assorbenti.

Le superfici da trattare devono essere pulite, asciutte in profondità e prive di residui di trattamenti precedenti. Eventuali fessure o cavità devono essere otturate.

#### 42.17 Paraspigoli in lamiera zincata

I paraspigoli devono essere applicati prima della formazione degli intonaci, e devono essere costituiti da profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di 170 cm e dello spessore di 1 mm.

#### 42.18 Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione possono essere realizzati con profili in polivinil coloruro, in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata, con interposto elemento elastico, resistente agli agenti atmosferici. Il profilo deve avere la superficie di appoggio in neoprene o con caratteristiche tali da compensare le eventuali irregolarità della superficie d'appoggio. Le modalità di applicazione devono essere quelle indicate dal produttore, come riportato nella scheda tecnica del prodotto.

#### 42.19 Protezione degli intonaci realizzati

Le superfici intonacate non ancora stagionate, specie se esterne, devono risultare protette dagli agenti atmosferici (pioggia battente, vento, sole, gelo, ecc.), nelle modalità indicate dal produttore, soprattutto per evitare la repentina essiccazione per effetto dell'azione vento e del sole.

### **Art. 43 - Opere di vetratura e serramentistica**

#### 43.1 Definizioni

Per *opere di vetratura* si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo), sia in luci fisse sia in ante fisse, o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Per *opere di serramentistica* si intendono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

#### 43.2 Realizzazione

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto, e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti.

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, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle 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, e di sicurezza, sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, agli atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della 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 e acustico, la sicurezza, ecc. (**UNI 7143, UNI 7144, UNI EN 12758 e UNI 7697**).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e le dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e ante apribili; la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termo igrometrici, 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, ed 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 durevole alle azioni climatiche.

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle 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 e 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. La sigillatura deve, comunque, essere conforme a quella richiesta dal progetto, o effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma **UNI 6534** potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

#### **43.3**      Posa in opera dei serramenti

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo, e, quando non precisato, deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio, onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria e isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo. Se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o dei carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre. Inoltre, si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno, inoltre, le istruzioni per la posa date dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori.

#### **43.4**      Controlli del direttore di lavori

Il direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure), verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni. A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc., nonché i controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), e l'assenza di punti di attrito non previsti. Eseguirà, quindi, prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

## **Art. 44 - Esecuzione delle pavimentazioni**

#### **44.1**      Definizioni

Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

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 dagli strati funzionali di seguito descritti.

#### *44.1.1 Pavimentazione su strato portante*

La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 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:

- strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;
- strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).

#### *44.1.2 Pavimentazione su terreno*

La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- gli strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

#### *44.1.3 Realizzazione degli strati portanti*

La realizzazione degli strati portati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. In caso contrario, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle fornite dalla direzione dei lavori.

Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, sulle strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento, finalizzato a consentire eventuali movimenti differenziati tra le diverse parti della pavimentazione, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali 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 di bordi, risvolti, ecc.

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 o incompatibilità chimico-fisiche. Sarà, infine, curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate allo strato successivo.

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 o di 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 o insufficienza, che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti per pavimentazione. 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 e delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.), le caratteristiche di planarità o, comunque, delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue. In generale, lo strato a protezione del sottofondo deve essere realizzato con guaine con giunti sovrapposti.

Per lo strato di isolamento termico, finalizzato a contenere lo scambio termico tra le superfici orizzontali, possono impiegarsi calcestruzzi additivati con inerti leggeri, come argilla espansa o polistirolo espanso. In alternativa, possono impiegarsi lastre in polistirene o poliuretano espansi, lastre in fibre minerali e granulari espansi, e tra tali elementi devono essere eventualmente interposto uno strato di irrigidimento.

Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e, comunque, la continuità dello strato con la corretta realizzazione di giunti/sovrapposizioni, la realizzazione attenta 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). Nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. sarà verificato il corretto posizionamento di questi elementi e i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc. con lo strato sottostante e con quello sovrastante.

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).

#### 44.1.3.1 *Materiali per pavimentazioni su terreno*

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, o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito indicate.

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, limite plastico, indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, e alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme sulle costruzioni stradali CNR b.u. n. 92, 141 e 146, **UNI CNR 10006**.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. (indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate),

alle norme CNR sulle costruzioni stradali, e 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 e 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 alla norma **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi, si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali e/o alle prescrizioni contenute – sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo e conglomerati bituminosi – nella norma **UNI 8381**. In generale, si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

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, di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

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 eseguiranno, 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.) e l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale, e il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

#### 44.2 Esecuzione delle pavimentazioni interne con collante

Le operazioni di posa in opera di pavimentazioni interne o esterne con strato collante si articolano nelle seguenti fasi:

- preparazione della superficie di appoggio: la superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura;
- preparazione del collante: le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori. L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione. Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti). Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori;
- stesa del collante e collocazione delle piastrelle: il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle. Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco;
- stuccatura dei giunti e pulizia: l'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti. Una prima pulizia della



pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

#### 44.3 Soglie e davanzali

Tutti i davanzali e le soglie di finestre e porte-finestre saranno in marmo (o pietra naturale) tipo ....., colore ....., spessore non inferiore a 3 cm e larghezza non inferiore allo spessore del vano nel quale devono essere collocate. Le soglie interne ed esterne, per luci fino a 150 cm, dovranno essere costituite da un unico elemento.

Le soglie dovranno essere lucidate nella parte a vista e poste in opera con malta cementizia.

Le soglie esterne dovranno essere dotate di intagli per mazzette e listello per battuta serramento in alluminio o in PVC rigido.

La parte ammorsata delle soglie esterne non dovrà essere inferiore a 3 cm, mentre dovrà essere di almeno 2 cm per quella delle porte interne.

#### 44.4 Zoccolino battiscopa

Gli zoccolini battiscopa, nella forma e nel materiale (legno, plastica, marmo, gres, ceramica, ecc.) dipendente dal tipo di pavimentazione, possono essere fissati alle pareti con:

- malta cementizia;
- colla utilizzata per l'esecuzione delle pavimentazioni;
- viti ad espansione.

Gli zoccolini dovranno avere le seguenti caratteristiche dimensionali:

- altezza come da specifiche indicate negli elaborati progettuali (8-10 cm per il marmo e 10-15 per gli elementi in plastica);
- spessore come da specifiche indicate negli elaborati progettuali;
- finitura superiore come da specifiche indicate negli elaborati progettuali

La posa in opera degli zoccolini battiscopa in gres, ceramica, marmo con malta cementizia (o colla), deve essere completata con la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con cemento bianco specifico per fughe.

#### 44.5 Rivestimento dei gradini

I gradini e i sottogradini delle scale dovranno essere rivestiti con lastre di marmo, di spessore non inferiore a 3 cm per le pedate e a 2 cm per i sottogradini.

Le pedate dovranno essere collocate con malta cementizia, accuratamente battuta in tutta la superficie per fare defluire la malta. Le lastre devono essere leggermente inclinate in avanti per evitare il ristagno dell'acqua, soprattutto se si tratta di gradini di scale esterne.

Le pareti delle rampe delle scale saranno rivestite con battiscopa alti quanto le alzate e spessi almeno 2 cm.

I pianerottoli saranno pavimentati con lastre di marmo dello spessore di 3 cm.

#### 44.6 Soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi

Le soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo (o pietra naturale) di spessore di non inferiore a 3 cm e larghezza non inferiore a 20 cm. La posa in opera dovrà essere effettuata con malta cementizia o colla per pavimenti. Le fughe dovranno essere sigillate con specifico cemento bianco. La parte sporgente verso l'esterno della lastra di marmo dovrà essere dotata di gocciolatoio.

#### 44.7 Esecuzione di pavimentazioni esterne in piastrelle segate regolari in quarzite

Le piastrelle regolari in quarzite di vario spessore (variabile da 1 a 4 cm) potranno essere impiegate per la pavimentazione di:

- marciapiedi, strade, piazze;
- sottoportici, giardini, patii, marciapiedi.

Le piastrelle, fino a spessori di 4 cm, non devono essere posate su sabbia, ma su sottofondo preferibilmente in calcestruzzo (massetto spesso almeno 3-4 cm), il quale dovrà essere ad una quota più bassa del livello di superficie di circa 6-10 cm, a seconda dello spessore delle piastrelle.

Infine, prima di iniziare una pavimentazione in piastrelle, si deve procedere ad un lavaggio delle stesse con getto d'acqua per eliminare eventuali residui terrosi e impurità di cava, e facilitare il processo di fissaggio della piastrella al letto di malta.

Per la posa in opera, si deve procedere come segue:

- tracciamento dei piani con appositi spaghi (livelle) (le pendenze da rispettare per lo smaltimento delle acque possono essere inferiori a quelle dei cubetti, ma in ogni caso non possono scendere sotto l'1%);
- preparazione di una malta con sabbia e cemento (250 kg di cemento per m<sup>3</sup>);
- stesa della malta sul sottofondo;
- posa delle piastrelle, che devono distare l'una dall'altra almeno 3-4 mm. La consistenza della malta deve essere abbastanza pastosa in modo che la stessa, sotto la pressione della piastrella battuta (con martelli, possibilmente gommati), possa rifluire dai bordi della piastrella che ha aderito completamente al suo letto di posa.

Un'altra soluzione, soprattutto per le pavimentazioni con fuga superiore ai 5 mm, è quella di posare le piastrelle su una malta normale (magari dopo aver cosperso di polvere di cemento la faccia inferiore della piastrella stessa), eseguire una modesta pressione sulle stesse, far seccare il tutto e, successivamente, riempire le fughe con malta più liquida, avendo la precauzione di pulire le stesse dopo tale operazione con uno straccio bagnato, prima che la malta stessa faccia completamente presa.

Il sistema di sigillatura delle fughe, quando richiesto (e comunque sempre consigliato), può essere eseguito nelle seguenti maniere:

- versando nelle fughe una boiaccia fluida e ricca di cemento, in modo che le giunture siano riempite oltre il limite, ma, ovviamente, senza che la boiaccia stessa vada a sporcare il pavimento. Dopo qualche tempo, e cioè quando la malta ha acquistato già una certa consistenza, si ripuliscono le stuccature con la cazzuola e si segna leggermente la fuga con riga o ferro. Questa operazione deve essere eseguita con molta accuratezza, essendo questo l'ultimo e spesso il più importante tocco estetico della pavimentazione. Eventuali sbavature dovranno essere immediatamente pulite con stracci, o meglio ancora con spugne inumidite;
- versando della biacca sull'intera pavimentazione con lo stesso procedimento utilizzato per i cubetti e distribuendola con l'aiuto delle spazzole, in modo da ottenere il riempimento regolare di tutte le fughe. La pulizia deve essere effettuata con segatura prima bagnata e poi asciutta. Il procedimento è particolarmente indicato per le fughe strette.

Nell'esecuzione di ampie superfici come, ad esempio, quelle delle piazze, devono essere previsti dei giunti di dilatazione, per evitare la parziale rottura delle piastrelle o l'allargamento delle fughe.

Le considerazioni su esposte sono applicabili anche alle pavimentazioni ad opera incerta.

#### 44.8 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà e verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

### **Art. 45 - Opere di rifinitura varie**

## 45.1 Verniciature e tinteggiature

### 45.1.1 *Attrezzatura*

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

### 45.1.2 *Campionature*

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

#### 45.1.2.1 *Preparazione delle superfici*

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

#### 45.1.2.2 *Stato delle superfici murarie e metalliche*

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

#### 45.1.2.3 *Preparazione dei prodotti*

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti devono avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

### 45.1.3 *Tinteggiatura di pareti*

La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

#### 45.1.3.1 *Tinteggiatura con pittura alla calce*

Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce. La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine, onde eliminare granulosità e corpi estranei. Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile.

Successivamente deve essere applicata a pennello la prima mano di tinta, mentre la seconda mano deve essere data a mezzo di pompa.

Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso.

Le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

#### 45.1.3.2 *Tinteggiatura a colla e a gesso*

La tinteggiatura di pareti a colla e gesso comprende le seguenti fasi:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco e ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

La tinteggiatura può essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

#### 45.1.3.3 *Tinteggiatura a tempera*

La tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
- il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a rullo.

#### 45.1.3.4 *Tinteggiatura con idropittura a base di cemento*

Questo tipo di tinteggiatura deve essere eseguito direttamente sull'intonaco o su calcestruzzo, previa accurata pulizia delle superfici.

La tinteggiatura deve essere eseguita a due mani.

L'applicazione non può essere eseguita su superfici già tinteggiate a calce se non previa rimozione di questa.

#### 45.1.3.5 *Tinteggiatura a base di resine sintetiche*

Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dal produttore.

Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.

Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35 microns per gli esterni.

#### 45.1.3.6 *Tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa. Applicazione a rullo di lana o pennello*

La tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa deve rispettare le seguenti fasi:

- eventuale raschiatura delle vecchie superfici mediante spazzola metallica, asportazione dell'eventuale muffa presente e residui persistenti di precedenti pitture;
- eventuale lavaggio delle superfici con soluzioni di ipoclorito di sodio o soda. Qualora le superfici si presentassero particolarmente invase da funghi e muffe, occorrerà trattare le stesse con una soluzione disinfettante data in due mani;
- eventuale applicazione di una mano di primer acrilico al solvente ad alta penetrazione sulle superfici fortemente sfarinanti;
- applicazione di una prima mano diluita in dispersione acquosa al 15%;
- applicazione di mano a finire diluita in dispersione acquosa al 15%. Lo spessore del film essiccato (due mani) dovrà essere di minimo 50 microns.

#### 45.1.3.7 *Tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni*

La tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carbonati di calcio e altre

polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.

#### 45.1.3.8 *Tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio*

La tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio e pigmenti selezionati, per esterni, a due strati in tinta unita chiara su intonaco civile esterno richiede:

- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli e difetti di vibrazione;
- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua dato a pennello;
- il ciclo di pittura con pittura a base di silicati, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.

#### 45.1.3.9 *Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno*

L'applicazione di idrorepellente protettivo – ad uno strato dato a pennello – del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente – data su intonaco civile esterno – su rivestimento in laterizio e simili, e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere;
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

### 45.1.4 *Verniciatura*

#### 45.1.4.1 *Generalità*

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere – salvo diverse prescrizioni – di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimatura (eseguita con prodotti speciali), o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.

#### 45.1.4.2 Verniciatura a smalto (tradizionale)

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.

- a. Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.

- b. Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.

#### 45.1.4.3 Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine

La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia e sostanze grasse, malte, calcestruzzo o vecchie verniciature;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.

Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.

- a. Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto poliuretano

La verniciatura di opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio deve rispettare le seguenti fasi:

- accurata pulizia delle opere eseguita con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di primer senza alcuna diluizione;
- applicazione, a pennello o con spruzzo di air-less, di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

c. Serramenti in ferro zincato interni ed esterni (già forniti con una mano di Wash-primer) verniciati con smalto poliuretano

La verniciatura di serramenti in ferro zincato interni ed esterni deve rispettare le seguenti fasi:

- pulizia della superficie zincata eseguita con panno imbevuto di prodotto non solvente del Wash-primer;
- ritocchi a pennello con Wash-primer passivante della zincatura, dove questa risulti deteriorata;
- applicazione a pennello di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

d. Solai in lamiera grecata verniciati con smalto acrilico

La verniciatura di solai in lamiera grecata deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio della superficie zincata eseguito con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione ad air-less di una mano di Wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione ad air-less di una prima mano di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns.

e. Sola applicazione dell'antiruggine

La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici da verniciare.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere e altri imbrattamenti, ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

f. Opere esterne in ferro e profilati in genere annegati in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)

La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annegati in getti di calcestruzzo deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia, sostanze grasse, calcestruzzo;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio di piombo;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio di piombo a 48 ore di distanza, sempre a pennello;
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns.

g. Protezione con vernice intumescente delle strutture metalliche portanti in acciaio

Se richiesto, le strutture metalliche portanti in acciaio dovranno essere rivestite con vernice intumescente resistente al fuoco secondo le seguenti fasi:

- preparazione delle superfici con sabbiature SA 2 1/2;
- applicazione di strato zincante inorganico dello spessore di 70-75 microns. L'applicazione deve essere effettuata in ambienti con umidità relativa non superiore all'80% e temperature comprese tra + 5°C e + 40°C;
- applicazione di vernice intumescente negli spessori necessari tali da garantire la classe di resistenza prescritta, in relazione al tipo di struttura da proteggere. Gli spessori da utilizzare dovranno essere quelli dichiarati dal produttore nelle schede tecniche. In linea di massima, si dovranno avere i seguenti spessori di film secco per le seguenti classi:
  - classe REI 30/45: 500 microns;
  - classe REI 60: 750 microns;
  - classe REI 120: 1000 microns.
- applicazione di una mano finale impermeabilizzante costituita da strato di pittura in emulsione acrilica pigmentata dello spessore di 30-40 microns, data a pennello, rullo o airless.

L'appaltatore deve fornire appropriata certificazione riguardante i materiali e le modalità di posa, relativamente alla capacità di resistenza al fuoco della protezione realizzata.

#### 45.1.4.4 Protezione

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice, e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

#### 45.1.4.5 Controllo

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di +/- 10%. Deve essere controllato anche che il consumo a metro quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.

Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:

**UNI 8754** – Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova;

**UNI 8755** – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

**UNI 8756** – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.

Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e Stuccatura (ANVIDES).



#### 45.1.5 Smaltimento rifiuti

L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.

In caso di spargimenti, occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore, e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

#### 45.1.6 Esecuzione di decorazioni

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la direzione dei lavori può fornire all'appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i necessari particolari costruttivi e modalità esecutive.

Le campionature devono essere sottoposte all'accettazione del direttore dei lavori.

### 45.2 Rivestimenti per interni ed esterni

#### 45.2.1 Definizioni

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 delle loro funzioni 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.

#### 45.2.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili), si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione, curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura e 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 e il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta, si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc., in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio), costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimiche e termiche con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, 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 alla parte muraria e/o su tralici o simili. I sistemi di fissaggio devono, comunque, garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e quello del rivestimento, per resistere alla corrosione e permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere un comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, alla pioggia, ecc. e assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua e così via. Durante la posa del rivestimento si devono verificare gli effetti estetici previsti, l'allineamento o, comunque, la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto per le lastre.

In base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, si cureranno l'esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti, onde evitare incompatibilità termiche, chimiche o elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumori indotti da vento, pioggia, ecc. Verranno, inoltre, verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

#### 45.2.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto esecutivo, con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessuti, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile.

#### 45.2.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi

I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- su pietre naturali e artificiali:
  - impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti ai raggi UV, al dilavamento e agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche.
- 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.
- su prodotti di legno e di acciaio:
  - si seguiranno le indicazioni del produttore e del direttore dei lavori.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto, e, in loro mancanza (o a loro integrazione), si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore e 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 e umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni precedentemente citate per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni sopra citate.

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.

#### 45.2.5 Superfici e supporti

Le superfici murali idonee per la posa di tappezzerie possono essere:

- l'intonaco civile;
- la rasatura a gesso;
- il cemento lisciato.

#### 45.2.6 Strato delle superfici e dei supporti murali

I supporti murali nuovi per l'applicazione delle tappezzerie devono possedere i seguenti requisiti:

- essere privi di residui delle precedenti lavorazioni e, soprattutto, di residui untuosi;
- possedere un grado di umidità relativa inferiore al 55%;
- avere un pH compreso tra 6 e 7.

I suddetti requisiti devono essere preventivamente controllati dal direttore dei lavori.

#### 45.2.7 Preparazione del supporto

Il supporto deve essere preventivamente preparato dall'appaltatore prima dell'applicazione della tappezzeria.

La preparazione deve consistere nella pulizia da tutti gli elementi estranei che possano pregiudicare l'adesione delle tappezzerie. A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia e all'asportazione dei materiali esistenti, nonché al riempimento di fessure e piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc., avendo cura di eliminare, al termine,

la polvere e i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio e il supporto durante la posa. In generale, le tecniche di preparazione (carteggiatura, spazzolatura, stuccatura, rasatura, ecc.) devono rispettare le precise indicazioni del produttore.

#### 45.2.8 *Tecnica di applicazione*

La tecnica di applicazione deve rispettare le indicazioni contenute nelle schede tecniche fornite dal produttore e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Durante l'applicazione, si deve curare 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.

Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (ad esempio tessuti), si deve provvedere ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile, allo scopo di ottenere la levigatezza e la continuità volute. Si deve applicare, 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.

#### 45.2.9 *Norme di riferimento*

**UNI EN 12149** – *Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide;*

**UNI EN 12781** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per pannelli di sughero;*

**UNI EN 12956** – *Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione delle dimensioni, rettilineità, spugnabilità e lavabilità;*

**UNI EN 13085** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero;*

**UNI EN 15102** – *Rivestimenti murali decorativi. Prodotti in rotoli e pannelli;*

**UNI EN 233** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per carte da parati finite e per rivestimenti di vinile e di plastica;*

**UNI EN 234** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente;*

**UNI EN 235** – *Rivestimenti murali. Vocabolario e simboli;*

**UNI EN 259-1** – *Rivestimenti murali in rotoli. Rivestimenti murali per uso intenso. Specifiche;*

**UNI EN 259-2** – *Rivestimenti murali in rotoli. Rivestimenti murali per uso intenso. Determinazione della resistenza agli urti;*

**UNI EN 266** – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessuti.*

#### 45.3 Verifiche del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento, nel corso dell'esecuzione dei lavori, e con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti, e, inoltre, almeno per gli strati più significativi, accerterà 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 resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi o in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto in precedenza, verificando la loro completezza, ecc., specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà prove (anche solo localizzate) 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, verificherà l'effetto finale e l'adesione al supporto. Per quelli fluidi, infine, accerterà la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto.

## Art. 46 - Rilievi, tracciati e capisaldi

### 46.1 Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

### 46.2 Tracciati

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

### 46.3 Capisaldi

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto esecutivo, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori.

La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi, che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori.

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel presente capitolato, vige l'obbligo di riferirsi al testo intitolato *Guida alla progettazione e all'esecuzione delle livellazioni geometriche* della Commissione geodetica italiana (IGM, 1974), che viene a far parte del presente capitolato speciale d'appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da istituire dovrà essere collegata ad uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso, dovrà essere verificato che i dislivelli sui tratti contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei lavori. La fase di segnalizzazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

### 46.4 Strumentazione

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a  $5 \text{ mm} \pm 10 E - 6 \cdot D$  (con  $D$  espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

## Art. 47 - Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

## PARTE TERZA NORME DI MISURAZIONE

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2020.



COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO  
GENOVA

Ufficio Prevenzione Incendi

Protocollo n. 2725/04  
Pratica n. 36173

allegati 1

Genova, li 13 GEN. 2005

*es. TEDESCA*  
*IL TORRE*

18/1/05  
*Spessa*  
*Voloch*  
*[Signature]*

Al Comune di Genova  
Assessorato Opere e Lavori Pubblici  
Servizi Tecnico Patrimoniali  
Settore Progettazione ed Espropri  
Via di Francia, 1 - Genova  
c.a. Dott. Ing. Andrea Spezza

OGGETTO: Scuola Materna "Cà di Ventura", Scuola Elementare "Santullo" e Scuola Media "D'Azeglio": esame progetto relativo ad un edificio scolastico "tipo 3" sito in via San Felice, 19 - Genova.  
Attività n. 85 dell'elenco allegato al D.M. 16.02.1982

Questo Comando ha esaminato l'istanza presentata in data 23/07/04 dal Comune di Genova e l'unita documentazione tecnica-illustrativa a firma del progettista Dott. Ing. Andrea Spezza.

Si esprime al riguardo, per quanto di competenza, parere favorevole alla realizzazione del progetto presentato, alle condizioni sottosegnate significando che, a lavori ultimati, dovrà essere richiesto a questo Comando sopralluogo atto ad accertare la rispondenza alle norme di sicurezza, ai sensi dell'art.3 del D.P.R. n. 37 del 12/01/1998.

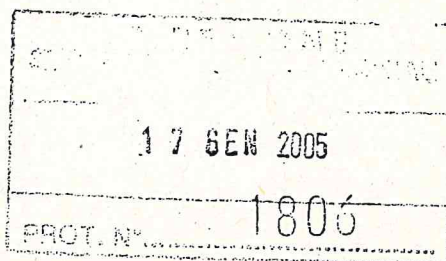
**CONDIZIONI PER L'APPROVAZIONE**

1. L'impianto antincendio dovrà garantire le prestazioni idrauliche di cui all'art. 9.1 del DM 26/08/92.
2. Gli impianti elettrici, quelli di adduzione di gas e quelli finalizzati alla sicurezza antincendi (ad es. impianti fissi di spegnimento manuali ed automatici, rivelazione automatica d'incendio nonché di illuminazione di sicurezza e di emergenza ecc.) dovranno essere realizzati secondo la regola dell'arte.
3. Dovrà essere data attuazione a quanto prescritto dalla normativa relativa all'abbattimento delle barriere architettoniche.
4. La gestione della sicurezza delle tre attività inserite nel fabbricato dovrà essere eseguita con protocollo di intesa firmato da tutti i dirigenti scolastici.
5. Risultino comunque osservate le vigenti norme in materia anche per quanto non esplicitamente rilevabile nella documentazione tecnica presentata.

All'atto della richiesta del sopralluogo sopra citato dovrà presentarsi la documentazione certificativa di cui all'allegato II al D.M. 4 maggio 1998, ai sensi dell'art. 1 comma 5 del citato D.P.R. 37/98, relativamente ai punti applicabili in relazione all'attività in oggetto, riportati nel foglio allegato alla presente.

L'istanza non sarà ritenuta completa se non corredata da tutta la documentazione richiesta e da copia del bollettino attestante il pagamento dovuto ai sensi della Legge n. 966/65.

IL COMANDANTE PROVINCIALE  
Dott. Ing. Davide META







COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO  
GENOVA

Ufficio Prevenzione Incendi

Protocollo n. 2725/04  
Pratica n. 36173

allegati 1

Genova, li 13 GEN. 2005

*es. TEDESCI*  
*IL TORRE*

18/1/05  
*Spessa*  
*Voloch*  
*[Signature]*

Al Comune di Genova  
Assessorato Opere e Lavori Pubblici  
Servizi Tecnico Patrimoniali  
Settore Progettazione ed Espropri  
Via di Francia, 1 - Genova  
c.a. Dott. Ing. Andrea Spezza

OGGETTO: Scuola Materna "Cà di Ventura", Scuola Elementare "Santullo" e Scuola Media "D'Azeglio": esame progetto relativo ad un edificio scolastico "tipo 3" sito in via San Felice, 19 - Genova.  
Attività n. 85 dell'elenco allegato al D.M. 16.02.1982

Questo Comando ha esaminato l'istanza presentata in data 23/07/04 dal Comune di Genova e l'unita documentazione tecnica-illustrativa a firma del progettista Dott. Ing. Andrea Spezza.

Si esprime al riguardo, per quanto di competenza, parere favorevole alla realizzazione del progetto presentato, alle condizioni sottosegnate significando che, a lavori ultimati, dovrà essere richiesto a questo Comando sopralluogo atto ad accertare la rispondenza alle norme di sicurezza, ai sensi dell'art.3 del D.P.R. n. 37 del 12/01/1998.

**CONDIZIONI PER L'APPROVAZIONE**

1. L'impianto antincendio dovrà garantire le prestazioni idrauliche di cui all'art. 9.1 del DM 26/08/92.
2. Gli impianti elettrici, quelli di adduzione di gas e quelli finalizzati alla sicurezza antincendi (ad es. impianti fissi di spegnimento manuali ed automatici, rivelazione automatica d'incendio nonché di illuminazione di sicurezza e di emergenza ecc.) dovranno essere realizzati secondo la regola dell'arte.
3. Dovrà essere data attuazione a quanto prescritto dalla normativa relativa all'abbattimento delle barriere architettoniche.
4. La gestione della sicurezza delle tre attività inserite nel fabbricato dovrà essere eseguita con protocollo di intesa firmato da tutti i dirigenti scolastici.
5. Risultino comunque osservate le vigenti norme in materia anche per quanto non esplicitamente rilevabile nella documentazione tecnica presentata.

All'atto della richiesta del sopralluogo sopra citato dovrà presentarsi la documentazione certificativa di cui all'allegato II al D.M. 4 maggio 1998, ai sensi dell'art. 1 comma 5 del citato D.P.R. 37/98, relativamente ai punti applicabili in relazione all'attività in oggetto, riportati nel foglio allegato alla presente.

L'istanza non sarà ritenuta completa se non corredata da tutta la documentazione richiesta e da copia del bollettino attestante il pagamento dovuto ai sensi della Legge n. 966/65.

IL COMANDANTE PROVINCIALE  
Dott. Ing. Davide META

