



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-212.0.0.-125

L'anno 2022 il giorno 02 del mese di Dicembre il sottoscritto Marasso Ines in qualita' di dirigente di Direzione Lavori Pubblici, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: PNRR – M5. C2. I2.1 Progetti di Rigenerazione Urbana

“EDIFICIO SCOLASTICO CÀ DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19: MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA” - P.N.R.R. - M5 C2 - I2.1 - APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO A BASE DI GARA, VALIDATO AI SENSI DELL'ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016, DEI LAVORI E INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITÀ DI GARA.

CUP B35B18010350005 - MOGE 15471 - CIG 9520963338

Adottata il 02/12/2022

Esecutiva dal 07/12/2022

02/12/2022	MARASSO INES
------------	--------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-212.0.0.-125

OGGETTO: PNRR – M5. C2. I2.1 Progetti di Rigenerazione Urbana

“EDIFICIO SCOLASTICO CÀ DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19: MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA” - P.N.R.R. - M5 C2 - I2.1 - APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO A BASE DI GARA, VALIDATO AI SENSI DELL’ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016, DEI LAVORI E INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITÀ DI GARA.

CUP B35B18010350005 - MOGE 15471 - CIG 9520963338

IL DIRETTORE

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

Premesso che:

- con Regolamento UE 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021 viene istituito il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza;
- l’art. 20 del succitato regolamento contiene la Decisione di esecuzione con cui viene approvata la valutazione del PNRR italiano;
- con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13/07/2021, notificata all’Italia dal Segretario generale del Consiglio con nota LT161/21 del 14/07/2021 è stato approvato il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR);
- la Decisione di esecuzione è corredata di un Allegato che definisce, per ogni investimento e riforma, obiettivi e traguardi precisi, al cui conseguimento è subordinata l’assegnazione delle risorse su base semestrale;
- con il Decreto Legge n. 121 del 2021 sono state introdotte disposizioni relative alle procedure di attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.
- il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza alla Misura 5 Componente 2 Investimento 2.1 “Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

degrado sociale”, prevede l’effettuazione di “investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti alla riduzione di fenomeni di marginalizzazione e degrado sociale, nonché al miglioramento della qualità del decoro urbano e del tessuto sociale ed ambientale”;

- con il Decreto Legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101, vengono individuate le “misure urgenti relative al Fondo complementare al Piano di Ripresa e Resilienza e altre misure urgenti per gli investimenti”;
- con il successivo Decreto Legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108, viene disposta la «Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure»;
- l'art. 8, del suddetto Decreto Legge dispone che ciascuna amministrazione centrale titolare di interventi previsti nel PNRR provvede al coordinamento delle relative attività di gestione, nonché' al loro monitoraggio, rendicontazione e controllo;
- con il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 9 luglio 2021 vengono quindi individuate le amministrazioni centrali titolari di interventi previsti dal PNRR ai sensi dell'art. 8, comma 1, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77.
- con il Decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 6 agosto 2021 sono state assegnate le risorse finanziarie previste per l'attuazione degli interventi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e la ripartizione di traguardi e obiettivi per scadenze semestrali di rendicontazione alle Amministrazioni titolari;
- con il suddetto Decreto per ciascun Ministero sono individuati gli interventi di competenza, con l'indicazione dei relativi importi totali, suddivisi per progetti in essere, nuovi progetti e quota anticipata dal Fondo di Sviluppo e Coesione.

Premesso altresì che:

- con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21 gennaio 2021 sono stati stabiliti i criteri e le modalità di assegnazione dei contributi per investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti alla riduzione di fenomeni di marginalizzazione e degrado sociale, nonché al miglioramento della qualità del decoro urbano e del tessuto sociale ed ambientale;
- con Decreto del Ministero dell’Interno del 2 aprile 2021 sono state stabilite le modalità di richiesta dei contributi e le tipologie di interventi ammissibili, di seguito riportate:
 - a) Manutenzione per il riuso e rifunzionalizzazione di aree pubbliche e di strutture edilizie esistenti pubbliche per finalità di interesse pubblico, anche compresa la demolizione di opere abusive realizzate da privati in assenza o totale difformità dal permesso di costruire e la sistemazione delle pertinenti aree;
 - b) Miglioramento della qualità del decoro urbano e del tessuto sociale e ambientale, anche mediante interventi di ristrutturazione edilizia di immobili pubblici, con particolare riferimento

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

allo sviluppo dei servizi sociali e culturali, educativi e didattici, ovvero alla promozione delle attività culturali e sportive;

c) Mobilità sostenibile.

- facendo seguito ai sopracitati Decreti, il Comune di Genova, in data 27 maggio 2021, ha presentato istanza di finanziamento per n. 10 interventi per un valore complessivo di Euro 20.000.000,00, tra cui figura l'intervento denominato "Edificio scolastico Cà di Ventura, Via San Felice 19: manutenzione e messa in sicurezza", per un import di Euro 2.940.000,00 - CUP B35B18010350005 - MOGE 15471.

Premesso inoltre che:

- con nota prot. n. 278142 del 2 agosto 2021 il Ministero dell'Interno aveva richiesto chiarimenti circa le istanze di finanziamento per alcuni interventi, tra cui quello di che trattasi;

- facendo seguito alla sopracitata nota del Ministero dell'Interno, il Comune di Genova in data 26 agosto 2021 con nota prot. n. 304223 aveva fornito relazione esplicativa circa le finalità delle opere in questione e la loro attinenza con le caratteristiche di rigenerazione urbana;

- con Decreto Interministeriale del 30 dicembre 2021 è stata **approvata la graduatoria e l'elenco dei progetti ammissibili**, nonché l'elenco dei progetti beneficiari con i relativi importi assegnati per ciascuna annualità;

- il Ministero dell'Interno con il sopracitato Decreto ha inserito il progetto nell'ambito del PNRR nella linea di finanziamento M5C2-I2.1

- il Comune di Genova, beneficiario del contributo, è tenuto ad aggiudicare i lavori entro il 30 giugno 2023 ed è tenuto a terminare i lavori entro il 31 marzo 2026, così come esplicitato negli "Atti d'obbligo" inviati con nota prot. n. 77741 del 28 febbraio 2022;

- con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 108 del 22/12/2021 e ss.mm.ii., è stato approvato Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022-2023-2024, nel quale è inserito, l'intervento "Edificio scolastico Cà di Ventura, Via San Felice 19: manutenzione e messa in sicurezza", per un import di Euro 2.940.000,00 - CUP B35B18010350005 - MOGE 15471;

- con Determinazione Dirigenziale n. 2022-270.0.0.-63 adottata il 11/05/2022, esecutiva dal 19/05/2022, si è preso atto, dell'approvazione con Decreto Interministeriale del 30 dicembre 2021 dei n. 10 interventi di rigenerazione urbana, volti alla riduzione di fenomeni di marginalizzazione e degrado sociale per complessivi Euro 20.000.000,00, finanziati con risorse statali erogate dal Ministero dell'Interno;

- con il suddetto provvedimento sono state, inoltre, accertate ed impegnate le risorse a valere sui fondi del Ministero dell'Interno per il triennio 2022-2023-2024;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 108 del 22 dicembre 2021 è stato approvato il Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022/2024, comprensivo dell'intervento in questione per l'importo di Euro 2.940.000,00;
- con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 11 del 15 marzo 2022 è stato approvato il primo adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022/2024;
- con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 32 del 21 aprile 2022 è stato approvato il secondo adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022/2024;
- con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 42 del 31 maggio 2022 è stato approvato il terzo adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022/2024.

Premesso infine che:

- con atto datoriale del Direttore della Direzione Lavori Pubblici, prot. n. 0237995.I in data 20.06.2022, è stato individuato Responsabile Unico del Procedimento dell'intervento di cui in oggetto il Funzionario dei Servizi Tecnici geom. Pietro Marcenaro;
- con nota Prot. 27/07/2022.0290709.I del Direttore della Direzione Lavori Pubblici è stata attestata la carenza d'organico in ordine all'affidamento del servizio di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e redazione di elaborati d'appalto dell'intervento in oggetto, con conseguente ammissibilità di ricorso all'affidamento esterno secondo le procedure di legge;
- con Determinazione Dirigenziale N. 2022-188.0.0.-66 del 12.09.2022, per la redazione di elaborati d'appalto, è stato incaricato il professionista esterno Dott. Ing. Gianluca Pelle;
- con Deliberazione di Giunta Comunale n. DGC-2022-192 del 08.09.2022 è stato approvato il progetto definitivo relativo ai lavori di manutenzione dell'Edificio scolastico Cà di Ventura, Via San Felice 19: manutenzione e messa in sicurezza, per un importo di Euro 2.940.000,00 - CUP B35B18010350005 - MOGE 15471.

Considerato che:

- in data 14.10.2022, con nota prot. Prot. 14-10-2022_0390547_I, la Direzione Progettazione ha inoltrato l'intero progetto definitivo, integrato degli elaborati d'appalto, redatto dal Progettista Ing. Gianluca Pelle, che si compone dei seguenti elaborati:

NOME FILE	TITOLO
VENTURA-DEF-OVEST-R01	ELENCO ELABORATI
VENTURA-DEF-OVEST-R02	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
VENTURA-DEF-OVEST-R03	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
VENTURA-DEF-OVEST-R04	RELAZIONE SULLE INTERFERENZE
VENTURA-DEF-OVEST-R05	RELAZIONE SULLE STRUTTURE
VENTURA-DEF-OVEST-R06	RELAZIONE GEOTECNICA
VENTURA-DEF-OVEST-R07	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - INCIDENZA DELLA MANODOPERA
VENTURA-DEF-OVEST-R08	ANALISI PREZZI
VENTURA-DEF-OVEST-R09	CRONOPROGRAMMA
VENTURA-DEF-OVEST-R10	QUADRO ECONOMICO

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

VENTURA-DEF-OVEST-R11	ELENCO PREZZI UNITARI
VENTURA-DEF-OVEST-R12	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
VENTURA-DEF-OVEST-R13	SCHEMA DI CONTRATTO
VENTURA-DEF-OVEST-R14	PIANO DELLA SICUREZZA
VENTURA-DEF-OVEST-R15	FASCICOLO DELL'OPERA
VENTURA-DEF-OVEST-R16	RELAZIONE SULLE INDAGINI DIAGNOSTICHE
VENTURA-DEF-OVEST-R17	PIANO DI MANUTENZIONE
VENTURA-DEF-OVEST-R18	RELAZIONE SUI CRITERI DNSH
VENTURA-DEF-OVEST-R19	RELAZIONE SUI CRITERI MINIMI
VENTURA-DEF-OVEST-T01	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO TERRA
VENTURA-DEF-OVEST-T02	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO PRIMO
VENTURA-DEF-OVEST-T03	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO SECONDO
VENTURA-DEF-OVEST-T04	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO TERZO
VENTURA-DEF-OVEST-T05	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO COPERTURE
VENTURA-DEF-OVEST-T06	STATO ATTUALE-PROSPETTI NORD E SUD
VENTURA-DEF-OVEST-T07	PROGETTO-PIANTA FONDAZIONI
VENTURA-DEF-OVEST-T08	PROGETTO CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +82.45/+83.45
VENTURA-DEF-OVEST-T09	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +86.11/+87.11
VENTURA-DEF-OVEST-T10	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +89.77/+90.77
VENTURA-DEF-OVEST-T11	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +93.43/+93.93/+94.43
VENTURA-DEF-OVEST-T12	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +97.09/+98.09
VENTURA-DEF-OVEST-T13	PROGETTO-PROSPETTI NORD E SUD
VENTURA-DEF-OVEST-T14	PROGETTO-SEZIONI A-A G-G
VENTURA-DEF-OVEST-T15	PROGETTO-SEZIONE B-B
VENTURA-DEF-OVEST-T16	PROGETTO-AMPLIAMENTO PLINTI ESISTENTI E NUOVI PLINTI-PARTICOLARI
VENTURA-DEF-OVEST-T17	PROGETTO-PLACCAGGIO PILASTRI ESISTENTI E NUOVI PILASTRI-GIUNTI- CONTROVENTI DI PIANO-PARTICOLARI
VENTURA-DEF-OVEST-T18	PROGETTO-RINFORZO TRAVI ESISTENTI-PARTICOLARI
VENTURA-DEF-OVEST-T19	PROGETTO-NUOVE TRAVI-CARPENTERIA E ORDITURA
VENTURA-DEF-OVEST-T20	PROGETTO-PIANTA E SEZIONI FILO Gc -FILO Fb
VENTURA-DEF-OVEST-T21	PROGETTO-PIANTA E SEZIONE FILO 13b
VENTURA-DEF-OVEST-T22	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIEPIANTA PIANO TERRA
VENTURA-DEF-OVEST-T23	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE PIANA PIANO PRIMO
VENTURA-DEF-OVEST-T24	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE PIANA PIANO SECONDO
VENTURA-DEF-OVEST-T25	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE PIANA PIANO TERZO
VENTURA-DEF-OVEST-T26	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE PIANA PIANO COPERTURE
VENTURA-DEF-OVEST-T27	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIEPROSPETTI NORD E SUD
VENTURA-DEF-OVEST-T28	PROGETTO-CANTIERIZZAZIONE
VENTURA-DEF-OVEST-T29	RAFFRONTO-PIANTA PIANO TERRA
VENTURA-DEF-OVEST-T30	RAFFRONTO-PIANTA PIANO PRIMO
VENTURA-DEF-OVEST-T31	RAFFRONTO-PIANTA PIANO SECONDO
VENTURA-DEF-OVEST-T32	RAFFRONTO-PIANTA PIANO TERZO
VENTURA-DEF-OVEST-T33	RAFFRONTO-PIANTA PIANO COPERTURE
VENTURA-DEF-OVEST-T34	RAFFRONTO-PROSPETTI NORD E SUD

- la progettazione definitiva integrata da porre a base d'appalto, come sopra costituita, è stata verificata, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo come da verbale NP 18/11/2022.0002022.I.

Considerato inoltre che:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- il Comune di Genova, beneficiario del contributo nell'ambito del PNRR, anzidetto, è tenuto ad aggiudicare i lavori entro il 30 giugno 2023 ed è tenuto a terminare i lavori entro il 31 marzo 2026, così come esplicitato negli "Atti d'obbligo" inviati con nota prot. n. 77741 del 28 febbraio 2022;

- il cronoprogramma dei lavori predisposto dai progettisti prevede una durata complessiva pari a 730 giorni; a tale proposito si rileva che la produttività media delle imprese che lavorano per la pubblica amministrazione, verificata negli appalti degli ultimi 5 anni, è inferiore a quella necessaria al rispetto della tempistica prevista dai progettisti, ragione per cui:

- è ragionevole pensare che la durata dei lavori effettiva possa essere anche sensibilmente superiore;
- è opportuno avviare i lavori il più rapidamente possibile per avere maggiore possibilità di rispettare le scadenze del PNRR, anche in caso di imprevisti in corso d'opera.

Considerato infine che:

- in linea con le previsioni dell'attuale programmazione di attuazione del PNRR, si ritiene necessario avviare la gara per l'assegnazione dei lavori in tempo utile per consentire l'aggiudicazione entro il 30.03.2023 e l'esecuzione dei lavori nei tempi previsti.

Preso atto che:

- in ordine alla disponibilità dell'immobile oggetto dei lavori, di cui all'art. 31, comma 4 lett. e) del Codice, alla data del presente verbale, i locali nei quali dovranno svolgersi i lavori ospitano le varie attività didattiche;

- circa le operazioni riguardanti il dislocamento delle attività scolastiche in altre sedi il punto 8) del dispositivo della Deliberazione della Giunta Comunale DGC-2022-192 di approvazione del Progetto Definitivo "Edificio scolastico Cà di Ventura, via San Felice 19: manutenzione e messa in sicurezza -PNRR M5C2-2.1", dispone "di demandare agli Uffici delle Direzioni competenti gli adempimenti e gli atti necessari e conseguenti all'approvazione del presente provvedimento e in particolare alla Direzione Politiche Istruzione per le Nuove Generazioni e Politiche Giovanili i rapporti con i dirigenti scolastici al fine di attivare tutte le azioni necessarie per la delocalizzazione delle attività scolastiche nei tempi compatibili con le procedure per l'affidamento e l'avvio dei lavori nel rispetto dei tempi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)";

- la piena disponibilità dei locali oggetto di intervento e di quelli necessari all'esecuzione dei lavori, da parte dell'impresa appaltatrice, costituisce una condizione di fattibilità inderogabile;

- tale condizione, in termini teorici, potrebbe verificarsi nei mesi durante i quali sarà svolta la procedura di gara, se sarà perfezionato il percorso avviato, diverse settimane orsono, dall'Assessorato ai Lavori Pubblici, congiuntamente con:

- l'Ufficio Scolastico Regionale per la Liguria
- l'Assessorato al Personale, Politiche dell'Istruzione, Servizi Civici, Informatica
- l'Area Risorse Tecnico Operative
- la Direzione Politiche Istruzione per le Nuove Generazioni e Politiche Giovanili
- il Municipio IV – Media Valbisagno
- la Dirigenza scolastica dell'IC. Molassana - Prato

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- la Direzione Valorizzazione Patrimonio e Demanio Marittimo
- la Direzione Progettazione
- la Direzione Sicurezza Aziendale

Ritenuto opportuno:

- procedere comunque, nonostante i locali risultino ad oggi occupati, alle operazioni di gara, subordinando l'aggiudicazione all'impresa vincitrice e la sottoscrizione del contratto, ovviamente ed indifferibilmente, alla effettiva disponibilità dei locali sopra menzionata, in quanto, ottenuta la disponibilità dei locali, l'aver nel frattempo individuato l'appaltatore consentirà un rapido avvio dei lavori.

Dato atto che:

- qualora questa condizione non dovesse invece verificarsi, in tempi compatibili con le tempistiche di realizzazione imposte dal programma del PNRR, questa Direzione ne prenderà atto e procederà ad informare la Stazione Unica Appaltante affinché provveda a darne comunicazione agli operatori partecipanti alla gara;

- la Civica Amministrazione a quel punto dovrebbe valutare le azioni possibili e conseguenti (tra cui l'eventuale ritiro del progetto dai programmi del PNRR, con il conseguente definanziamento).

Considerato che:

- con Verbale di Validazione NP 28/11/2022.0002109.I, visto il Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto definitivo rafforzato di cui sopra, il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26 comma. 8 dello stesso, ha proceduto alla validazione del progetto da porre a base di gara;

- detto Verbale di Validazione costituisce, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett. c), del D.P.R. n. 380/2001, titolo edilizio, vista l'approvazione del progetto definitivo dei lavori in argomento con la citata deliberazione di Giunta Comunale DGC-2022-192 del 08.09.2022.

Considerato altresì che:

- il quadro economico dell'intervento risulta essere il seguente:

		€	€
A.1	Lavori		
	opere edili	€ 1.651.361,92	
	Totale importo lavori	€ 1.651.361,92	€ 1.651.361,92
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		€ 230.575,86
A.3	Progettazione esecutiva		€ 40.354,05
A.4	Lavori in economia		€ 37.708,17
Totale (A.1+A.2+A.3+A4)			€ 1.960.000,00
B	Somme a disposizione dell'Amministrazione		€
B.1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		€ 0,00
B.2	Rilievi, diagnosi iniziali, accertamenti e indagini		€ 80.000,00
B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 20.000,00
B.4	Imprevisti		€ 156.800,00
B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00
B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (quota incentivo 0,80 del 2% dell'importo lavori A)		€ 31.360,00
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		€ 280.118,03
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		€ 80.000,00
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
Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+....+B.13)			€ 648.278,03
C	I.V.A.		€
C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	€ 0,00
C.1.2	I.V.A. su Lavori	10%	€ 196.000,00
C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	€ 0,00
C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	€ 135.721,97
Totale IVA			€ 331.721,97
TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)			€ 2.940.000,00

- l'importo complessivo del Quadro Economico per Euro 2.940.000,00 è finanziato con i fondi di cui al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) nell'ambito degli "Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale" - Missione 5 Componente 2 Investimento 2.1, da erogarsi da parte del Ministero dell'Interno di cui al finanziamento dall'Unione europea – NextGenerationEU suddivisi in:

- Euro 2.140.943,76 accertati con D.D. n. 2022-270.0.0.-63 del 11/05/2022 (Acc.ti 2022/1707 - 2023/141 – 2024/55);
- Euro 799.056,24 accertati con il presente provvedimento;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- la spesa di Euro 24.214,56 inerente il servizio di indagini strutturali e geofisiche rientrante alla voce B.8 del Quadro Economico è già stata impegnata con Determinazione Dirigenziale n. 2022-188.0.0.-35 adottata il 14/06/2022, esecutiva dal 17/06/2022 (IMPE 2022/9966);
- la spesa di Euro 65.174,01 inerente il servizio di Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione e redazione di elaborati d'appalto rientrante alla voce B.8 del Quadro Economico è già stata impegnata con Determinazione Dirigenziale n. 2022-188.0.0.-66 adottata il 12/09/2022, esecutiva dal 13/09/2022 (IMPE 2022/11922);
- trattandosi di progetto che richiede una esecuzione omogenea ed unitaria, non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del Codice, anche in considerazione del fatto che l'appalto è in sé idoneo a garantire l'accesso alle piccole e medie imprese, considerato il mercato di riferimento;

Considerato infine che:

- in virtù della natura dell'opera si ritiene necessario ed opportuno procedere con la stipula di un contratto **“a corpo”**, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd), del D.Lgs. n. 50/2016;
- in considerazione delle caratteristiche degli interventi in oggetto, di messa in sicurezza dell'edificio con adeguamento alla normativa antisismica e quindi prevalentemente riguardanti aspetti strutturali, non sono ravvisabili a priori elementi obiettivi che consentano margini di miglioramento alle soluzioni progettuali proposte;
- in considerazione dell'importo dei lavori, si ritiene opportuno procedere all'affidamento degli stessi con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell' articolo 36 comma 9-bis del Codice, determinato mediante ribasso percentuale sull'importo dei lavori posto a base di gara, pari a **Euro 1.960.000,00**, di cui Euro **230.575,86** per oneri della sicurezza, ed Euro **37.708,17** per lavori in economia, entrambi non soggetti a ribasso, ed **Euro 40.354,05 per la progettazione esecutiva soggetti a ribasso d'asta**, il tutto oltre IVA al 10% per Euro **196.000,00**, per un totale complessivo di **Euro 2.156.000,00**;
- ai sensi dell'art. 1, comma 2, lettera b) della legge n. 120/2020, così come modificata dall'art. 51, comma 1, lettera a, sub. 2.2 della legge n. 108/2021, è possibile conferire in appalto l'esecuzione dei lavori mediante procedura negoziata telematica, **avvalendosi della facoltà di riduzione dei termini sino alla metà, secondo quanto previsto dall'art. 36, comma 9, dello stesso Codice Appalti**, alla quale dovranno essere invitati almeno **trenta operatori economici** in coerenza con le linee guida stabilite con la deliberazione della Giunta Comunale n. 33/2021 e **iscritti in apposito albo di operatori economici qualificati per l'esecuzione di opere di importo inferiore alla soglia comunitaria per le procedure negoziate del Comune di Genova istituito dalla stazione appaltante sulla base dell'art. 1 comma 2 della Legge n. 120/2020 e in esecuzione della Determinazione Dirigenziale della Direzione Stazione Unica Appaltante n. 17/2021, utilizzando l'apposito albo telematico per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>**, nel rispetto del principio di rotazione garantito dallo stesso e in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 33/2021;

- ai sensi dell'art. 97 comma 8 del Codice, combinato con l'art.1, comma 3 della Legge n. 120/2020, è opportuno applicare alla gara di che trattasi il criterio dell'esclusione automatica delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97 del Codice, comma 2 e commi 2-bis e 2-ter;
- la gara suddetta dovrà essere esperita alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto e Schema di Contratto, allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale e del Capitolato Generale approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n.145, per quanto ancora vigente, in quanto compatibile con le disposizioni del D.Lgs. 19/04/2016 n. 50;
- la procedura negoziata telematica verrà effettuata attraverso l'utilizzo della piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera di invito;
- la lettera di invito dovrà, inoltre, dare atto, con specifico riferimento al subappalto, di quanto riportato agli articoli 3, 4, 15 e 16 del Capitolato Speciale di Appalto e, in particolare, che, ai sensi dell'articolo 105, comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016, come modificato dall'art. 49, comma 2, lettera a), della Legge n. 108/2021, in considerazione della natura, delle caratteristiche e del grado di complessità tecnica delle lavorazioni che costituiscono l'appalto, nonché al fine di garantire un adeguato e costante controllo delle attività di cantiere, sarà a cura dell'aggiudicatario l'esecuzione di **almeno il 51%** delle opere per la categoria prevalente dell'appalto;
- nella lettera di invito si dovrà, altresì, dare atto che, in considerazione dell'andamento fluttuante dei prezzi di mercato relativo ad alcune categorie di prodotti (acciaio da carpenteria, ponteggi, etc.), l'operatore economico, nel formulare la propria offerta, dovrà tenere conto del prezzo di dette categorie di prodotti alla data di presentazione dell'offerta stessa;
- i costi stimati della manodopera, ai sensi dell'art 23, comma 16 del Codice, ammontano ad Euro **889.472,36 pari al 53,86%** (comprensivo di spese generali ed utili di impresa) calcolato sull'importo per lavori, e sono compresi nell'importo complessivo posto a base di gara.
- nella lettera di invito si dovrà dare atto che, viste le conclusioni del sopra citato Verbale di Validazione prot. NP 28/11/2022.0002109.I, l'aggiudicazione all'impresa vincitrice e la sottoscrizione del contratto, ovviamente ed indifferibilmente, saranno subordinate alla piena disponibilità dei locali oggetto di intervento e di quelli necessari all'esecuzione dei lavori, da parte dell'impresa appaltatrice, in quanto condizione di fattibilità inderogabile;
- nella lettera di invito si dovrà dare atto che, qualora non si dovesse procedere all'aggiudicazione dei lavori ed alla stipula del contratto per i motivi di cui sopra, l'impresa nulla avrà a pretendere.

Dato atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico, amministrativo e contabile ai sensi dell'art. 147 bis. comma 1 del D.lgs. 267/2000 (TUEL).

Attestato l'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi, in attuazione dell'art. 6 bis della L. 241/1990 e s.m.i. nonché ai sensi dell'art. 42 del D.Lgs. 50/2016.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Accertato che i pagamenti conseguenti al presente provvedimento sono compatibili con i relativi stanziamenti di cassa del Bilancio e con le regole di finanza pubblica.

Visto il D. Lgs. n. 50 del 18.04.2016 e ss.mm.ii.;

Visti gli articoli 107, 153 comma 5, 183 e 192 del D.Lgs. n. 267/2000.

Visti gli articoli 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova.

Visti gli articoli 4, 16 e 17 del D.Lgs. n. 165/2001.

Visto il Regolamento di Contabilità, approvato con delibera Consiglio Comunale del 04/03/1996 n. 34 e ultima modifica con delibera Consiglio Comunale del 09/01/2018 n.2.

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 108 del 22/12/2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2022/2024;

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 32 del 21.04.2022, con cui è stato approvato il secondo adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022/2024;

Vista la Deliberazione della Giunta Comunale n. 16 del 10/02/2022 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2022/2024.

DETERMINA

- 1) di approvare il **progetto definitivo integrato da porre a base di gara “PNRR – M5. C2. I2.1 Progetti di Rigenerazione Urbana - Edificio scolastico Cà di Ventura, Via San Felice 19: manutenzione e messa in sicurezza” - CUP B35B18010350005 - MOGE 15471**, per un importo complessivo di Euro 2.940.000,00, di cui si allegano quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, Capitolato Speciale d’Appalto e Schema di Contratto;
- 2) di dare atto che il Responsabile Unico del Procedimento ha sottoscritto il Verbale di Validazione NP 28/11/2022.0002109.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 n. 380/2001, con l’approvazione del progetto definitivo integrato anzidetto, 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 n. DGC-2022-192 del 08.09.2022;
- 4) di dare atto della mancata suddivisione dell’appalto in lotti funzionali, per i motivi di cui in parte narrativa;
- 5) di approvare il quadro economico dell’intervento, così come illustrato nelle premesse, per l’importo complessivo di Euro 2.940.000,00;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 6) di approvare i lavori previsti dalla sopra menzionata progettazione, per un importo stimato dei medesimi, pari ad Euro 1.960.000,00, di cui Euro 230.575,86 per oneri della sicurezza, ed Euro 37.708,17 per lavori in economia, entrambi non soggetti a ribasso, Euro 40.354,05 per la progettazione esecutiva, il tutto oltre IVA al 10% per Euro 196.000,00, per un totale complessivo di Euro 2.156.000,00;
- 7) 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;
- 8) di procedere all'esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto **“a corpo”** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera d) e dell'articolo 59, comma 5 bis, del Codice;
- 9) di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante **procedura negoziata, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c-bis)** del Codice e ss.mm.ii., in ossequio a quanto previsto dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 33/2021, alla quale dovranno essere invitati, nel rispetto del criterio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, **almeno trenta operatori**, i cui nominativi dovranno essere individuati nell'elenco telematico in uso al Comune di Genova per la gestione delle procedure negoziate;
- 10) di utilizzare per l'esperimento della procedura negoziata la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, previa registrazione degli operatori economici al portale, con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera di invito;
- 11) di utilizzare quale criterio di aggiudicazione, per le motivazioni di cui in premessa, quello del **minor prezzo**, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'articolo 36 comma 9-bis del Codice, determinato mediante ribasso percentuale sull'importo dei lavori posto a base di gara, alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto allegati al presente provvedimento e del Capitolato Generale approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;
- 12) di applicare alla gara di che trattasi, ai sensi dell'art. 97 comma 8 del Codice, combinato con l'art.1, comma 3 della Legge n. 120/2020, il **criterio dell'esclusione automatica delle offerte** che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97 del Codice, comma 2 e commi 2-bis e 2-ter;
- 13) di stabilire che l'aggiudicazione avverrà anche in caso di una sola offerta valida, **fatta salva l'applicazione dell'art. 81, comma 3, del Codice se nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto**;
- 14) di dare atto che nella lettera di invito, viste le conclusioni del sopra citato Verbale di Validazione prot. NP 28/11/2022.0002109.I, dovrà essere specificato:
 - a. che l'aggiudicazione all'impresa vincitrice e la sottoscrizione del contratto, ovviamente ed indifferibilmente, saranno subordinate alla piena disponibilità dei locali oggetto di intervento e di quelli

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

necessari all'esecuzione dei lavori, da parte dell'impresa appaltatrice, in quanto condizione di fattibilità inderogabile;

b. che, qualora non si dovesse procedere all'aggiudicazione dei lavori ed alla stipula del contratto per i motivi di cui sopra, l'impresa nulla potrà avere a pretendere;

c. che, in considerazione dell'andamento fluttuante dei prezzi di mercato relativo ad alcune categorie di prodotti (acciaio da carpenteria, ponteggi, etc.), l'operatore economico, nel formulare la propria offerta, dovrà tenere conto del prezzo di dette categorie di prodotti alla data di presentazione dell'offerta stessa;

15) di dare atto che la lettera di invito dovrà, altresì evidenziare, con specifico riferimento al subappalto, di quanto riportato agli articoli 3, 4, 15 e 16 del Capitolato Speciale di Appalto e, in particolare, che, ai sensi dell'articolo 105, comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016, come modificato dall'art. 49, comma 2, lettera a), della Legge n. 108/2021, in considerazione della natura, delle caratteristiche e del grado di complessità tecnica delle lavorazioni che costituiscono l'appalto, nonché al fine di garantire un adeguato e costante controllo delle attività di cantiere, sarà a cura dell'aggiudicatario l'esecuzione di almeno il 51% delle opere per la categoria prevalente dell'appalto;

16) di provvedere a cura della Stazione Unica Appaltante - Settore Gare e Contratti per l'espletamento degli adempimenti relativi alle procedure di gara ed alla predisposizione della lettera d'invito, di aggiudicazione e di stipula del contratto di appalto;

17) di accertare la somma di Euro 799.056,24 al Capitolo 73195, c.d.c. 2193.8.01 "Urban Lab – PNRR M5C2-I2.1 Rigenerazione Urbana", P.d.c. 4.2.1.1.1, del Bilancio 2025 - Crono 2022/3 **ACC. 2025/19**;

18) di impegnare la somma complessiva di **Euro 2.850.611,43** al Capitolo 70235, C.d.C. 2193.8.10 "Urban Lab – PNRR M5C2-I2.1 Rigenerazione Urbana" P.d.C. 2.02.01.09.003 Crono 2022/3 come segue:

a) per Euro 2.156.000,00 per **quota lavori e progettazione esecutiva** (comprensivo di IVA al 10%) suddivisa in:

i) Euro 564.632,03 per annualità 2022 mediante riduzione di pari importo dell'IMP 2022/9150 ed emissione di nuovo **IMP 2022/16330**;

ii) Euro 602.928,17 per annualità 2023 mediante riduzione di pari importo dell'IMP 2023/491 ed emissione di nuovo **IMP 2023/997**;

iii) Euro 557.239,80 per annualità 2024 mediante riduzione di pari importo dell'IMP 2024/158 ed emissione di nuovo **IMP 2024/356**;

iv) Euro 431.200,00 per annualità 2025 **IMP. 2025/54**;

b) per Euro 663.251,43 per **quota spese tecniche**, imprevisti e varie (comprensivi di IVA al 22%) suddivisa in:

v) Euro 80.000,00 per annualità 2023 mediante riduzione di pari importo dell'IMP 2023/491 ed emissione di nuovo **IMP 2023/998**;

vi) Euro 246.755,19 per annualità 2024 mediante riduzione di pari importo dell'IMP 2024/158 ed emissione di nuovo **IMP 2024/357**;

vii) Euro 336.496,24 per annualità 2025 **IMP. 2025/55**;

c) per Euro 31.360,00 quale incentivo funzioni tecniche ex art. 113 D.Lgs. 50/2016 **IMP. 2025/56**;

19) di dare atto che la spesa di cui al Quadro Economico per Euro 2.940.000,00 è finanziata con i fondi di cui al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) nell'ambito degli "Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale" - Missione 5 Componente 2 Investimento 2.1, da erogarsi da parte del Ministero dell'Interno di cui al finanziamento dall'Unione europea – NextGenerationEU di cui Euro 2.140.943,76 accertati con D.D. 2022-270.0.0. – 63 del 11/05/2022 ed Euro 799.056,24 accertati con il presente provvedimento;

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 che le fatture digitali che perverranno dall'affidatario del presente atto dovranno contenere i seguenti elementi:

- **CODICE IPA: CIDPE1**, identificativo della Direzione Lavori Pubblici;
- l'indicazione dell'oggetto specifico dell'affidamento;
- l'indicazione del numero e della data della presente Determinazione Dirigenziale;
- indicare la dizione **“PNRR Missione 5 Componente 2 Investimento 2.1 - Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale - finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU”**
 - i codici identificativi **CUP B35B18010350005** e **CIG 9520963338** nella sezione “dati del contratto / dati dell'ordine di acquisto”;

23) di provvedere a cura della Direzione Lavori Pubblici, alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune alla sezione “Amministrazione Trasparente”, ai sensi dell'art. 29 del Codice;

24) 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;

25) di dare atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico e amministrativo ai sensi dell'art. 147-bis del D.Lgs. 267/2000 (Testo Unico Enti Locali);

26) di dare atto dell'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 del D.Lgs. 50/2016 ed art. 6 bis L.241/1990;

27) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto in conformità alla vigente normativa in materia di trattamento di dati personali.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

IL DIRETTORE
(Arch. Ines Marasso)
[documento firmato digitalmente]

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-212.0.0.-125

AD OGGETTO: PNRR – M5. C2. I2.1 Progetti di Rigenerazione Urbana

“EDIFICIO SCOLASTICO CÀ DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19: MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA” - P.N.R.R. - M5 C2 - I2.1 - APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO A BASE DI GARA, VALIDATO AI SENSI DELL’ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016, DEI LAVORI E INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITÀ DI GARA.CUP B35B18010350005 - MOGE 15471 - CIG 9520963338

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. 2022/1707 – 2023/141 – 2024/55 – 2025/19)

Il Responsabile del Servizio Finanziario
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

MOGE: 15471

Il redattore del CSA:

ing. Gianluca Pelle

Il Responsabile Unico del Procedimento:

Geom. Pietro Marcenaro

Genova li ottobre 2022

RIFERIMENTI NORMATIVI

D.Lgs. 50/2016	<i>(decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, così come aggiornato dal D.Lgs. 56/2017, dal DL. 32/2019 convertito con modificazioni dalla legge 14 giugno 2019, n. 55 e dal D.L. 76/2020, convertito con legge 11 settembre 2020 n. 120)</i>
D.L. 76/2020	<i>(Decreto legge 16 luglio 202, n. 76 - Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale, convertito con legge 11 settembre 2020 n. 120)</i>
D.L. 77/2021	<i>(Decreto Legge 31 maggio 2021, n.77 - Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, convertito con modificazioni dalla L. 29 luglio 2021, n. 108)</i>
D.P.R. 207/2010	<i>(decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”) Limitatamente alle norme applicabili nel regime transitorio ai sensi dell’art. 217 comma 1 let. u)</i>
D.MIT. 49/2018	<i>Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Decreto ministeriale 7 marzo 2018, n. 49 - Regolamento recante: “Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell’esecuzione”.</i>
D.M. 248/2016	<i>(decreto ministeriale 10 novembre 2016, n. 248 – Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell’articolo 89 comma 11 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50)</i>
D.M. 154/2017	<i>Decreto Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo - Decreto ministeriale 22 agosto 2017, n. 154 - 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</i>
D.M. 145/2000	<i>(decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145 – Capitolato generale d'appalto)</i>
D.Lgs. 81/2008	<i>(decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81 - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)</i>
D.P.R. 380/2001	<i>(decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia)</i>

D.Lgs. 192/2005	<i>(decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia)</i>
DM. 17 gennaio 2018	<i>(decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»)</i>
D.M. 11 ottobre 2017	<i>Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017)</i>
DECRETO 11 gennaio 2017	<i>Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili. (17A00506) (GU Serie Generale n.23 del 28-1-2017)</i>

Indice generale

Art.1.	-	PARTE	PRIMA
DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO			7
Art.1. - Oggetto dell'appalto			7
Art.2. - Importo a base di gara			7
Art.3. - Qualificazione			9
Art.4. - Progettazione esecutiva: modalità e termini			9
Art.5. - Gruppi di categorie omogenee di lavori			13
Art.6. - Interpretazione del progetto			13
Art.7. - Documenti che fanno parte del contratto			14
Art.8. - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto			16
Art.9. - Consegna dei lavori			17
Art.10. - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore			17
Art.11. - Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori			18
Art.12. - Sospensioni totali o parziali dei lavori			19
Art.13. - Contabilizzazione dei lavori			20
Art.14. - Contabilizzazione dei lavori in economia			20
Art.15. - Variazioni al progetto e al corrispettivo			20
Art.16. - Revisione prezzi			21
Art.17. - Subappalti			22
Art.18. - Contestazioni e riserve			23
Art.19. - Norme di sicurezza			23
Art.20. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza			24
Art.21. - Sinistri			24
Art.22. - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore			25
PARTE SECONDA - DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI			27
Art.23. - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione			27
Art.24. - Materiali in genere			29
Art.25. - Prescrizioni di carattere generale			29
Art.26. - Elaborati grafici della Progettazione esecutiva			30
Art.27. - Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti			30
ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI			31
Art.28. - Controlli regolamentari sul conglomerato cementizio			31
Resistenza caratteristica			31
Controlli di qualità del conglomerato			31
Valutazione preliminare della resistenza caratteristica			32
Controllo di accettazione			32

Prelievo ed esecuzione della prova a compressione.....	32
Art.29. - Controlli sul calcestruzzo fresco	35
Prove per la misura della consistenza	35
Controllo della composizione del calcestruzzo fresco	36
Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (bleeding)	37
Art.30. - Controlli sul calcestruzzo in corso d'opera	37
Le finalità	37
Pianificazione delle prove in opera	38
Predisposizione delle aree di prova	38
Elaborazione dei risultati.....	39
Carotaggio.....	39
Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera	41
Stima della resistenza del calcestruzzo in opera.....	42
MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	43
Art.31. - Materiali e prodotti per uso strutturale	43
Identificazione, certificazione e accettazione	43
Procedure e prove sperimentali d'accettazione.....	43
Procedure di controllo di produzione in fabbrica	44
Art.32. - Componenti del calcestruzzo	44
Leganti per opere strutturali	44
Aggregati	46
Aggiunte	49
Additivi	50
Agenti espansivi.....	53
Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo	54
Prodotti disarmanti.....	54
Acqua di impasto	54
Classi di resistenza del conglomerato cementizio	55
Costruzioni di altri materiali.....	55
Art.33. - Acciaio per cemento armato.....	56
Le forme di controllo obbligatorie	56
La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati	56
I tipi di acciaio per cemento armato	59
Le caratteristiche dimensionali e di impiego.....	61
La saldabilità	63
Le tolleranze dimensionali	63
Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli	63
Art.34. - Acciaio per strutture metalliche.....	66
Generalità.....	66
L'acciaio per getti.....	68
L'acciaio per strutture saldate	68
I bulloni e i chiodi	69
L'impiego di acciai inossidabili	70
Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica	71
Le procedure di controllo su acciai da carpenteria	71
Norme di riferimento	75
MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE	76
Art.35. - Calci idrauliche da costruzioni	76
Norme di riferimento	77
Art.36. - Manufatti di pietre naturali o ricostruite	77
Generalità.....	77
Marmo	78
Granito.....	78
Travertino	78

Pietra.....	78
Norme di riferimento	78
Requisiti d'accettazione	78
Manufatti da lastre	79
Manufatti in spessore.....	80
Manufatti a spacco e sfaldo	80
Art.37. - Prodotti per pavimentazioni.....	80
Generalità. Definizioni.....	80
Norme di riferimento generali.....	80
Norme di riferimento per rivestimenti resilienti per pavimentazioni.....	81
Norma di riferimento per la posa in opera	82
Requisiti di accettazione	82
Prodotti di resina.....	83
Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni.....	83
Prodotti in pietre naturali.....	83
Prove di accettazione dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle	84
Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucchiolevole.....	84
Art.38. - Vernici, smalti, pitture, ecc.....	85
Generalità.....	85
Vernici protettive antiruggine.....	85
Smalti	85
Diluenti	85
Idropitture a base di cemento	85
Idropitture lavabili	85
Latte di calce	85
Tinte a colla e per fissativi.....	85
Coloranti e colori minerali	85
Stucchi.....	86
Norme di riferimento	86
Art.39. - Sigillanti, adesivi e geotessili.....	87
Sigillanti	87
Geotessili.....	87
Art.40. - Opere di pavimentazione	88
Art.41. - Impianti elettrici	89
Disposizioni particolari in merito alla scelta del personale.....	89
OPERE FOGNARIE, ILLUMINAZIONE E STRADALI	89
Collocazione di tubazioni	89
Art.42. - Scavi delle trincee, coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette per la posa in opera delle tubazioni.....	89
Generalità.....	89
Interferenze con edifici.....	90
Attraversamenti di manufatti	90
Interferenze con servizi pubblici sotterranei.....	91
Realizzazione della fossa	91
Art.43. - Letto di posa per le tubazioni	92
Appoggio su suoli naturali.....	92
Appoggio su materiale di riporto	92
Appoggio su calcestruzzo	92
Camicia in calcestruzzo	93
Art.44. - Modalità esecutive per la posa in opera di tubazioni	93
Controllo e pulizia dei tubi.....	93
Nicchie in corrispondenza dei giunti.....	94
Continuità del piano di posa.....	94
Protezione catodica delle tubazioni metalliche.....	94

Tubi danneggiati durante la posa in opera	94
Piano di posa.....	94
Modalità di posa in opera.....	95
Art.45. - Rinterro delle tubazioni.....	95
Generalità.....	95
Esecuzione del rinterro	95
Raccomandazioni per la compattazione	97
Art.46. - Opere d'arte stradali.....	97
Caditoie stradali.....	97
Camerette d'ispezione	101
Pozzetti prefabbricati	102
Pozzetti realizzati in opera.....	102
Collegamento del pozzetto alla rete	102
Pozzetti di salto (distinti dai dissipatori di carico per salti superiori ai 7-10 m).....	103
Pozzetti di lavaggio (o di cacciata).....	103
Tubazioni, canalette, cunette e cunicoli	103
Cordonature	106
NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	106
Art.47. - Demolizioni	106
Interventi preliminari	106
Sbarramento della zona di demolizione	106
Idoneità delle opere provvisoriale.....	107
Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione.....	107
Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta	107
Proprietà degli oggetti ritrovati	107
Proprietà dei materiali da demolizione	108
Demolizione per rovesciamento.....	108
Art.48. - Scavi a sezione obbligata e sbancamenti in generale	108
Generalità.....	108
Ricognizione.....	108
Smacchiamento dell'area	108
Riferimento ai disegni di progetto esecutivo.....	109
Splanteamento e sbancamento	109
Scavi a sezione obbligata	109
Scavi in presenza d'acqua.....	109
Impiego di esplosivi	110
Deposito di materiali in prossimità degli scavi	110
Presenza di gas negli scavi	110
Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi	110
Manutenzione degli scavi	111
Art.49. - Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi	111
Art.50. - Riparazione di sottoservizi	111
Art.51. - Rilevati e rinterri	111
Art.52. - Fondazioni dirette.....	112
Scavi di fondazione.....	112
Controllo della rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva.....	112
Magrone	112
Art.53. - Pali di fondazione.....	112
Definizioni.....	112
Modalità esecutive.....	114
Art.54. - Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo	124
Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato	124

Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato	126
Art.55. - Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi strutturali in cemento armato.....	144
Generalità.....	144
Dettagli costruttivi	145
Art.56. - Esecuzione delle pavimentazioni	146
Definizioni.....	146
Controlli del direttore dei lavori	149
Art.57. - Opere di rifinitura varie.....	149
Verniciature e tinteggiature	149
Verifiche del direttore dei lavori.....	155
Art.58. - Rilievi, tracciati e capisaldi	155
Rilievi.....	155
Tracciati	155
Capisaldi.....	155
Strumentazione	156
Integrazione del piano di manutenzione dell'opera	156
Art.59. - PARTE TERZA NORME DI MISURAZIONE.....	156

**Art.1. - PARTE PRIMA
DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO**

CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO

Art.1. - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, "integrato a corpo", consiste nella progettazione esecutiva e nell'esecuzione di tutti relativi lavori e forniture necessari per i lavori di MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA EDIFICIO SCOLASTICO CÀ DI VENTURA sito in via San Felice 19, come da progetto definitivo integrato prodotto dalla stazione Appaltante a firma dell'ing. Gianluca Pelle
2. Sono quindi compresi nell'appalto la redazione della progettazione esecutiva di cui sopra e di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto definitivo, con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'esecutore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis e dell'art. 3, lettera dddd) del Codice.
5. Il contratto prevede l'affidamento della progettazione esecutiva e dell'esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo dell'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'art. 59, comma 1-bis del codice.

Art.2. - Importo a base di gara

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO 1.960.000,00 (diconsi Euro un milione novecentosessantamila/00), come dal seguente prospetto:

L'importo posto a base dell'affidamento risulta il seguente:

		<i>Importo</i>
a)	Importo esecuzione lavori (<i>soggetto a ribasso</i>)	1.651.361,92
b)	Oneri della sicurezza (<i>non soggetto a ribasso</i>)	230.575,86
c)	Opere in economia (<i>non soggetto a ribasso</i>)	37.708,17
	Importo lavori a base di gara	1.919.645,95
d)	Importo spese di progettazione (<i>soggetto a ribasso</i>)	40.354,05
	Importo totale appalto	1.960.000,00

Tutti i valori in cifra assoluta indicati nei documenti progettuali della stazione appaltante devono intendersi I.V.A. esclusa, ove non diversamente specificato.

I suddetti importi di cui sopra, suddivisi per categorie omogenee, sono specificatamente indicati nella Tabella A del presente capitolato.

In particolare si precisa che, nella formulazione dei suddetti importi si è considerato:

- che l'esecuzione dei lavori avviene in modo continuo sugli immobili o aree oggetto di appalto
 - gli oneri della sicurezza sono comprensivi anche dei costi derivanti dall'attuazione delle disposizioni contenute nel Documento Unico Valutazione Rischi ove previsto nel P.S.C.;
 - il corrispettivo per onorario è riferito alle tariffe professionali, incarichi, rimborsi spese e quant'altro a copertura degli oneri di progettazione esecutiva, pertanto l'impresa appaltatrice non potrà per questi motivi chiedere maggiori compensi.
 - "L'utilizzo di listini regionali o di analisi prezzi su base listini fornitori o offerte è stato concordato con la stazione appaltante ed in accordo con art 32.2.a.b.c del DPR 207/2010". Le lavorazioni sono compensate mediante relative voci di prezzo del Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche edizione "luglio 2022" della Regione Liguria. Per le altre lavorazioni previste in progetto, e non comprese nel prezzario di riferimento, si è provveduto alla redazione di nuovi prezzi analizzati, sulla base di: Valutazioni del progettista con riferimento a listini ed offerte fornitori. Nella formulazione dei nuovi prezzi si è comunque fatto riferimento al Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche edizione "luglio 2022" della Regione Liguria per quanto concerne le spese generali. l'utile d'impresa e la manodopera.

Pertanto l'esecutore non potrà per questi motivi chiedere maggiori compensi.

Sono a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, tutti gli oneri, i rischi e le spese relative alla prestazione delle attività e dei servizi oggetto del contratto, ivi comprese tutte le attività necessarie per apportare le integrazioni, modifiche e gli adeguamenti richiesti dal RUP e/o dal Committente, nell'ambito dell'oggetto contrattuale, prima dell'approvazione del progetto, anche derivanti da osservazioni di altri soggetti pubblici legittimati (quali ad esempio conferenza dei servizi e civiche amministrazioni).

Sono altresì a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, ogni attività e fornitura che si rendesse necessaria per l'esecuzione delle prestazioni contrattuali, o,

comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste, ivi compresi quelli relativi ad eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio per il personale addetto alla esecuzione contrattuale, nonché ai connessi oneri assicurativi, le spese postali e telefoniche, la riproduzione e l'invio dei documenti progettuali (elaborati grafici, fotografici e descrittivi) al RUP, il tempo necessario per l'illustrazione del progetto nell'ambito di presentazioni ufficiali, conferenze di servizi, procedure amministrative, per l'acquisizione di pareri e autorizzazioni di qualunque genere anche in corso d'opera.

Art.3. - Qualificazione

Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue:

Tabella A - Quadro riepilogativo Categorie Appalto

CATEGORIA prevalente	IMPORTO	%
OG1	€ 1.645.599,44	85,72%
CATEGORIE scorporabili		
OS 21	€ 274.046,51	14,28%
TOTALE esclusa progettazionee esecutiva	€ 1.919.645,95	100,00 %

Art.4. - Progettazione esecutiva: modalità e termini

1. La progettazione definitiva posta a base di gara, redatta a cura della Stazione appaltante, verificata, validata e approvata, e recepita dalla stessa Stazione appaltante mediante proprio provvedimento, costituisce elemento contrattuale vincolante per la progettazione esecutiva, alle condizioni di cui ai paragrafi successivi, nonché per l'esecuzione dei lavori.

2. Dopo la stipulazione del contratto il RUP ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla progettazione esecutiva. Il RUP può emettere il predetto ordine anche prima della stipulazione del contratto, ai sensi dell'articolo 8, co. 1, lett. a), del D.L. 76/2020 convertito in legge, come modificato dall'articolo 51, co. 1, lett. f), del D.L. 77/2021 convertito in legge, che recita: "...è sempre autorizzata la consegna dei lavori in via di urgenza e, nel caso di servizi e forniture, l'esecuzione del contratto in via d'urgenza ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016, nelle more della verifica dei requisiti di cui all'articolo 80 del medesimo decreto legislativo, nonché dei requisiti di qualificazione previsti per la partecipazione alla procedura";

3. La progettazione esecutiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo posto a base di gara; eventuali variazioni quantitative o qualitative non hanno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto posto a base di gara.

L'appaltatore deve possedere i requisiti progettuali o deve avvalersi di un progettista qualificato alla realizzazione del progetto esecutivo, individuato in sede d'offerta o eventualmente associato.

Al fine della valutazione dei **requisiti** si evidenzia quanto segue:

Sono richiesti i seguenti livelli minimi di capacità tecnica e professionale:

- avvenuto svolgimento negli ultimi 10 anni antecedenti la data di pubblicazione del Bando di gara di servizi di progettazione, per ciascuna della classi e categorie di lavori cui si riferiscono i servizi da affidare, per un importo corrispondente al requisito minimo di cui alla seguente tabella (REQUISITO 1) che riepiloga le classi, le categorie di appartenenza dei servizi da affidare, secondo le previsioni della Tabella Z1 del D.M. 17 giugno 2016, i relativi corrispettivi a base di gara nonché gli importi utili per la dimostrazione dei requisiti di qualificazione. Il totale del requisito posseduto dovrà essere pari alla somma dei lavori appartenenti ad ognuna delle classi e categorie, a cui si riferiscono i servizi da affidare;
- avvenuto espletamento negli ultimi 10 anni, antecedenti la data di pubblicazione del Bando di gara, di due servizi "di punta" di progettazione, relativi a lavori di importo ciascuno almeno pari al 40% dell'importo dei lavori riferito a ciascuna delle categorie e ID della sottostante tabella (REQUISITO 2)

Nella sottostante tabella si precisano gli importi:

Classi e categorie tabelle DM 17/06/2016	REQUISITO 1		REQUISITO 2		
	Importo opere di riferimento (€)	coefficiente requisito "servizi ultimi 10 anni"	Importo minimo lavori di riferimento per requisito "Servizi Ultimi 10 anni"	Coefficiente requisito "Servizi di punta"	Importo minimo lavori di riferimento per requisito "servizi di punta"
E09	1651361,92	1	1651361,92	0,4	660,544,77
S04	1078056,55	1	1078056,55	0,4	431.222,62
IA01	14604,79	1	14604,79	//	//
IA02	9576,69	1	9576,69	//	//
IA04	10362,18	1	10362,18	//	//

Nel sottostante prospetto si riporta il calcolo del corrispettivo secondo il D.M. 17.06.2016 sulle tariffe professionali.

Calcolo on-line compenso professionale Architetti e Ingegneri

Valore dell'opera (V)	Categoria d'opera
1941500	Edilizia

Parametro sul valore dell'opera (P) $0.03 + 10 / \sqrt{0.4} = 6.053128\%$

Grado di complessità

Destinazione funzionale delle opere

Sanità, istruzione, ricerca

- E.08 - Sede Azienda Sanitaria, Distretto sanitario, Ambulatori di base. Asilo Nido, Scuola Materna, Scuola elementare, Scuole secondarie di primo grado fino a 24 classi, Scuole secondarie di secondo grado fino a 25 classi
- E.09 - Scuole secondarie di primo grado oltre 24 classi-Istituti scolastici superiori oltre 25 classi- Case di cura
- E.10 - Poliambulatori, Ospedali, Istituti di ricerca, Centri di riabilitazione, Poli scolastici, Università, Accademie, Istituti di ricerca universitaria

Grado di complessità (G): **1.15**

Prestazioni affidate

Studi di fattibilità

Stime e valutazioni

Progettazione preliminare

Progettazione definitiva

Progettazione esecutiva

- QbIII.01: Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi (art.33, comma 1, lettere a), b), c), d), d.P.R. 207/10)
(V:1941500.00 x P:6.053% x G:1.15 x Q:0.070) = **9460.48**
- QbIII.02: Particolari costruttivi e decorativi (art.36, comma 1, lettera c), d.P.R. 207/10)
(V:1941500.00 x P:6.053% x G:1.15 x Q:0.130) = **17569.46**
- QbIII.03: Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera (art.33, comma 1, lettere f), g), i), d.P.R. 207/10)
(V:1941500.00 x P:6.053% x G:1.15 x Q:0.040) = **5405.99**

Esecuzione dei lavori

Verifiche e collaudi

Prestazioni: QbIII.01 (9,460.48), QbIII.02 (17,569.46), QbIII.03 (5,405.99),

Compenso al netto di spese ed oneri (CP) $\sum(V \times P \times G \times Q_i)$

32,435.93

Spese e oneri accessori non superiori a (24.41% del CP)

7,918.12

importi parziali: 32,435.93 + 7,918.12

Importo totale: 40,354.05

Le progettazioni relative alle opere suddette, più specificamente descritte nella Parte III del presente Capitolato Speciale d'Appalto, dovranno includere, in conformità a quanto previsto dal D.Lgs n. 50/2016, ed in particolare, per quanto applicabile, ai sensi e con i contenuti prescritti dagli articoli 33 ÷ 43 del D.P.R. n. 207/2010:

- i progetti esecutivi e lo sviluppo dei dettagli tecnici necessari all'esecuzione dei lavori, nonché la redazione dei progetti e relativi allegati, firmati da tecnico abilitato, stabiliti da specifiche normative vigenti;
- la presentazione degli stessi agli Enti di controllo;
- l'espletamento delle relative pratiche volte al collaudo delle opere edili e degli impianti ed all'ottenimento dei rispettivi certificati, omologazioni ed approvazioni.
- La produzione di n° 3 copie cartacee del progetto, tutte debitamente timbrate e firmate, e numero 2 CD contenenti ciascuno copia completa del progetto, nei seguenti formati:
 - per tutta la documentazione, file PDF e file firmato digitalmente (con dimensione massima di 10 Mb per ogni singolo file);
 - per ogni elaborato grafico, file DXF inclusi tutti i file per gli eventuali riferimenti esterni, nonché il formato proprietario originale, compatibili con software CAD versione 2010 o precedente;
 - per computi e analoghi, fogli di calcolo editabili, la copia redatta sull'applicativo del Comune di Genova AclWeb (qualora concordato con il RUP), il formato di interscambio. xpwe, nonché il formato proprietario originale;
 - per le relazioni, file ODT, nonché il formato proprietario originale.

E' inoltre compreso il rilascio di tutta la documentazione certificativa da produrre per il collaudo delle opere edili e degli impianti sotto qualsiasi aspetto normativo vigente.

La progettazione esecutiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante entro il termine perentorio di **40 (Quaranta) giorni** dall'avvio del servizio. Il progettista deve redigere la progettazione esecutiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali posti a base di gara, per quanto accettato dalla Stazione appaltante. Ai sensi dell'articolo 24, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010, la redazione del progetto esecutivo deve avvenire nella sede o nelle sedi dichiarate in sede di offerta.

Resta a carico dell'affidatario l'ottenimento di tutti i pareri necessari e le autorizzazioni necessarie per l'approvazione del progetto esecutivo (autorizzazione sismica, etc...) e l'ottenimento del certificato di agibilità.

La progettazione esecutiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo, posto a base di gara.

Resta fermo che eventuali variazioni quantitative o qualitative non hanno alcuna influenza né sull'importo dei lavori, che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto posto a base di gara, comprensivo delle offerte migliorative accettate dalla Stazione appaltante.

Il progetto esecutivo deve essere redatto **nel rispetto dei criteri ambientali minimi (CAM)**, di cui all'articolo indicato nel presente CSA **e dei principi DNSH** riportati nelle schede redatte ai sensi dell'art. 17 del Regolamento UE 2020 /852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 di cui alle check-list facenti parte del progetto e nella specifica relazione del progetto definitivo. Unitamente alla progettazione esecutiva l'appaltatore deve predisporre e sottoscrivere la documentazione necessaria alla denuncia degli impianti e delle opere relativi alle fonti rinnovabili di

energia e al risparmio e all'uso razionale dell'energia, se sono intervenute variazioni rispetto al progetto definitivo, ai sensi dell'articolo 125 del D.P.R. n. 380 del 2001, in ottemperanza alle procedure e alle condizioni della normativa regionale applicabile.

La stazione appaltante verifica, ai sensi dell'Art.26 del D.Lgs. 50/2016, la rispondenza degli elaborati progettuali ai documenti di cui all'articolo 23 del D.Lgs. 50/2016, nonché la loro conformità alla normativa vigente, ed al progetto definitivo.

Il progetto esecutivo è validato dal Responsabile Unico del Procedimento sulla base del verbale di verifica della conformità del progetto esecutivo alle norme vigenti e al progetto definitivo. Qualora il progetto esecutivo redatto dall'impresa non sia ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore.

Nel caso di ritardo nella consegna del progetto esecutivo si applicano le penali previste dal capitolato speciale, salvo il diritto di risolvere il contratto.

Art.5. - Gruppi di categorie omogenee di lavori

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 43, commi 6, 7 e 8, e all'art. 184 del D.P.R. 207/2010, sono indicati nella tabella B di seguito indicata. La forma e le principali dimensioni delle opere che rappresentano l'oggetto dell'appalto risultano dagli elaborati di progetto che fanno parte integrante del contratto. Le opere di cui al presente articolo sono più estesamente descritte nella PARTE II del Capitolato Speciale di Appalto.

Tabella B - Quadro riepilogativo Gruppi di Categorie omogenee

A	Lavori a corpo		Importo	% su A
A.1	Demolizioni e smontaggi	Euro	102.024,86	6.178%
A.2	Scavi	Euro	8.123,10	0,492%
A.3	Trasporti e oneri di discarica	Euro	45.401,55	2.749%
A.4	Fondazioni speciali	Euro	274.046,51	16.595%
A.5	Opere strutturali	Euro	804.010,04	48.688%
A.6	Opere di ripristino e finitura	Euro	383.212,20	23.206%
A.7	Opere impiantistiche	Euro	34.543,66	2.092%
	Totale del punto A	Euro	1.651.361,92	100.000%
B.1	Oneri per la sicurezza	Euro	225.990,18	
B.2	Oneri per le misure di sicurezza anti COVID-19	Euro	4.585,68	
	Totale del punto B	Euro	230.575,86	
C	Progettazione esecutiva	Euro	40.354,05	
D	Opere in economia	Euro	37.708,17	
E	Totale complessivo (A+B+C+D)	Euro	1.960.000,00	

1. La quota riferita al **costo della mano d'opera**, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2022 aggiornamento Luglio è pari a **EURO 889.472,36** (ottocentottantanovemilaquattrocentosettantadue/36) corrispondente al 53,86% (cinquantatre/86 per cento), calcolato sull'importo per lavori, al lordo delle spese generali e utili d'impresa, ed è compresa nell'importo complessivo posto a base di gara,.
2. Gli oneri di cui al precedente punto B.1 sono stati determinati ai sensi dell'art. 4, dell'allegato XV, del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 ed ai sensi dell'art. 146 del d.lgs. n. 106 del 2009 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
3. L'ammontare del punto B.1 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.
4. L'ammontare del punto B.2 rappresenta la stima dei costi per l'emergenza Covid e sarà liquidato analiticamente, trovando applicazione solo in vigenza dello stato di emergenza. Gli oneri per l'attuazione delle misure di sicurezza anti COVID non sono da assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici, e sono applicabili esclusivamente qualora l'esecuzione dei lavori ricadesse in tutto o parzialmente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria.

Art.6. - Interpretazione del progetto

1. Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.
2. Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.
3. Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto – Bando di gara - Capitolato Speciale d'Appalto – Elenco Prezzi – Disegni.
4. Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione Lavori.
5. L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o meno restrittive prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art.7. - 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 lo schema di contratto;
 - e) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:

NOME FILE	TITOLO
VENTURA-DEF-OVEST-R01	ELENCO ELABORATI
VENTURA-DEF-OVEST-R02	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
VENTURA-DEF-OVEST-R03	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
VENTURA-DEF-OVEST-R04	RELAZIONE SULLE INTERFERENZE
VENTURA-DEF-OVEST-R05	RELAZIONE SULLE STRUTTURE
VENTURA-DEF-OVEST-R06	RELAZIONE GEOTECNICA
VENTURA-DEF-OVEST-R07	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO – INCIDENZA DELLA MANODOPERA
VENTURA-DEF-OVEST-R08	ANALISI PREZZI
VENTURA-DEF-OVEST-R09	CRONOPROGRAMMA
VENTURA-DEF-OVEST-R10	QUADRO ECONOMICO
VENTURA-DEF-OVEST-R11	ELENCO PREZZI UNITARI
VENTURA-DEF-OVEST-R12	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
VENTURA-DEF-OVEST-R13	SCHEMA DI CONTRATTO
VENTURA-DEF-OVEST-R14	PIANO DELLA SICUREZZA
VENTURA-DEF-OVEST-R15	FASCICOLO DELL'OPERA
VENTURA-DEF-OVEST-R16	RELAZIONE SULLE INDAGINI DIAGNOSTICHE
VENTURA-DEF-OVEST-R17	PIANO DI MANUTENZIONE
VENTURA-DEF-OVEST-R18	RELAZIONE SUI CRITERI DNSH
VENTURA-DEF-OVEST-R19	RELAZIONE SUI CRITERI MINIMI
VENTURA-DEF-OVEST-T01	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO TERRA
VENTURA-DEF-OVEST-T02	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO PRIMO
VENTURA-DEF-OVEST-T03	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO SECONDO
VENTURA-DEF-OVEST-T04	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO TERZO
VENTURA-DEF-OVEST-T05	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO COPERTURE
VENTURA-DEF-OVEST-T06	STATO ATTUALE-PROSPETTI NORD E SUD
VENTURA-DEF-OVEST-T07	PROGETTO-PIANTA FONDAZIONI
VENTURA-DEF-OVEST-T08	PROGETTO CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +82.45/+83.45
VENTURA-DEF-OVEST-T09	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +86.11/+87.11
VENTURA-DEF-OVEST-T10	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +89.77/+90.77
VENTURA-DEF-OVEST-T11	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +93.43/+93.93/+94.43
VENTURA-DEF-OVEST-T12	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +97.09/+98.09
VENTURA-DEF-OVEST-T13	PROGETTO-PROSPETTI NORD E SUD
VENTURA-DEF-OVEST-T14	PROGETTO-SEZIONI A-A G-G
VENTURA-DEF-OVEST-T15	PROGETTO-SEZIONE B-B
VENTURA-DEF-OVEST-T16	PROGETTO-AMPLIAMENTO PLINTI ESISTENTI E

	NUOVI PLINTI-PARTICOLARI
VENTURA-DEF-OVEST-T17	PROGETTO-PLACCAGGIO PILASTRI ESISTENTI E NUOVI PILASTRI-GIUNTI-CONTROVENTI DI PIANO-PARTICOLARI
VENTURA-DEF-OVEST-T18	PROGETTO-RINFORZO TRAVI ESISTENTI-PARTICOLARI
VENTURA-DEF-OVEST-T19	PROGETTO-NUOVE TRAVI-CARPENTERIA E ORDITURA
VENTURA-DEF-OVEST-T20	PROGETTO-PIANTA E SEZIONI FILO Gc -FILO Fb
VENTURA-DEF-OVEST-T21	PROGETTO-PIANTA E SEZIONE FILO 13b
VENTURA-DEF-OVEST-T22	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIEPIANTA PIANO TERRA
VENTURA-DEF-OVEST-T23	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE PIANA PIANO PRIMO
VENTURA-DEF-OVEST-T24	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE PIANA PIANO SECONDO
VENTURA-DEF-OVEST-T25	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE PIANA PIANO TERZO
VENTURA-DEF-OVEST-T26	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE PIANA PIANO COPERTURE
VENTURA-DEF-OVEST-T27	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIEPROSPETTI NORD E SUD
VENTURA-DEF-OVEST-T28	PROGETTO-CANTIERIZZAZIONE
VENTURA-DEF-OVEST-T29	RAFFRONTO-PIANTA PIANO TERRA
VENTURA-DEF-OVEST-T30	RAFFRONTO-PIANTA PIANO PRIMO
VENTURA-DEF-OVEST-T31	RAFFRONTO-PIANTA PIANO SECONDO
VENTURA-DEF-OVEST-T32	RAFFRONTO-PIANTA PIANO TERZO
VENTURA-DEF-OVEST-T33	RAFFRONTO-PIANTA PIANO COPERTURE
VENTURA-DEF-OVEST-T34	RAFFRONTO-PROSPETTI NORD E SUD

1. Rimangono estranei ai rapporti negoziali le analisi prezzi.
2. Si sottolinea che per la redazione dei documenti economici (computo metrico, computo metrico estimativo, elenco prezzi, analisi prezzi) è stato utilizzato il Prezzario Regione Liguria anno Luglio 2022. Per le lavorazioni per le quali non sono presenti nel prezzario prezzi di riferimento sono state eseguite delle analisi prezzi (AP), nelle quali sono stati utilizzati prezzi provenienti da altri prezzari, preventivi e/o indagini di mercato opportunamente rimodulati tenendo conto delle spese generali, degli utili di impresa e eventuali sconti.
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.8. - 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.

CAPO II – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art.9. - 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:
 - α) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - β) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - χ) 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.10. - 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, 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.11. - Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 730 (settecentotrenta)** naturali, successivi e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori di cui all'articolo precedente e la loro esecuzione dovrà avvenire nel rispetto delle date stabilite e fissate dal *Programma di esecuzione dei lavori presentato dall'esecutore*, di cui all'art. 10 del presente Capitolato.

Nel tempo utile previsto di cui al primo comma, fatto salvo quanto previsto dall'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, sono compresi anche:

i tempi necessari all'ottenimento da parte dell'esecutore di tutte le autorizzazioni e/o certificazioni obbligatorie o propedeutiche all'esecuzione dei lavori;

i giorni di andamento stagionale sfavorevole e degli eventi meteorologici;

l'esecuzione dei lavori in modo irregolare e discontinuo per interferenze eventuali nelle aree limitrofe per cui eventuali interferenze tra i cantieri non costituiranno diritto a proroghe o modifiche alle scadenze contrattuali

le ferie contrattuali

L'esecutore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Al termine delle opere l'esecutore deve **inviare al direttore dei lavori**, tramite Pec o fax, la **comunicazione di intervenuta ultimazione dei lavori**, al fine di consentire allo stesso i necessari accertamenti in contraddittorio.

Nel caso di esito positivo dell'accertamento, il direttore dei lavori rilascia il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al Rup, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

In caso di esito negativo dell'accertamento, il direttore dei lavori, constatata la mancata ultimazione dei lavori, rinvia i necessari accertamenti sullo stato dei lavori al momento della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione degli stessi, con contestuale applicazione delle penali per ritardata esecuzione.

In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un **verbale di constatazione sullo stato dei lavori**.

Il certificato di ultimazione 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 dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Qualora l'esecutore *non abbia provveduto, contestualmente alla comunicazione di fine lavori, alla consegna di tutte le certificazioni, delle prove di collaudo e di quanto altro necessario al*

collaudo dei lavori ed all'ottenimento dei certificati di prevenzione incendi, agibilità, ecc., il certificato di ultimazione lavori assegnerà all'esecutore un termine non superiore a 15 giorni naturali e consecutivi per la produzione di tutti i documenti utili al collaudo delle opere e/o al conseguimento delle ulteriori certificazioni sopraindicate. Decorso inutilmente detto termine il certificato di ultimazione lavori precedentemente redatto diverrà inefficace, con conseguente necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto adempimento documentale. Resta salva l'applicazione delle **penali** previste nel presente capitolato.

Art.12. - Sospensioni totali o parziali dei lavori

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, la stazione appaltante dispone la sospensione dell'esecuzione del contratto secondo le modalità e procedure di cui all'art. 107 del D.Lgs. 50/2016.

In particolare rientrano in tali casi le avverse condizioni climatologiche, le cause di forza maggiore, le circostanze derivanti da esigenze scolastiche speciali nonché la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dalla normativa.

Durante il periodo di sospensione, il direttore dei lavori dispone visite periodiche al cantiere per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari eventualmente presenti e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella corpo/misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato, ai sensi dell'articolo 1382 del codice civile, secondo i seguenti criteri previsti all'art. 10 del D.MIT. 49/2018.

La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il crono programma.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter scrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

CAPO III – CONTROLLO TECNICO-AMMINISTRATIVO E CONTABILE

Art.13. - Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto 49/2018- Titolo II capo IV - Controllo Amministrativo Contabile.

Art.14. - 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 Luglio 2022.
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
3. 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.
4. 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%).
5. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria – Anno Luglio 2022 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
6. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

Art.15. - 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 49/2018.

L'Amministrazione si riserva, ai sensi dell'art. 106 comma 1 lettera a) del Dlgs 50/2016, di avvalersi della facoltà di apportare modifiche al contratto senza necessità di una nuova procedura di affidamento, relativamente a:

1.
2.

Ai sensi dell'art. 106 comma 1 lettera e) del Dlgs 50/2016 la soglia per le modifiche contrattuali non sostanziali, ai sensi del comma 4 del medesimo art.106, è stabilita nel 20% dell'importo a contratto.

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, commi 1 e 2.

Le opere potranno essere affidate come modifiche al contratto, a prescindere dal loro valore monetario, previste nel presente capitolato speciale d'appalto, quale parte integrante dei documenti di gara, mediante l'utilizzo, ove possibile, dei prezzi in elenco prezzi allegato al presente progetto e messo in gara, al netto del ribasso offerto in sede di gara.

Nel caso comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi.

I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

a.a.i.1.a.i.a) desumendoli dai prezzari della stazione appaltante o dai prezzari di cui all'art. 23, comma 16, del D.Lgs. 50/2016, ove esistenti;

a.a.i.1.a.i.b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'esecutore, e approvati dal Rup.

Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;

b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Art.16. - Revisione prezzi

1. Si applica la formula del prezzo chiuso ai lavori avente durata inferiore all'anno.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ai sensi dell'art. 29 del D.l. 27 gennaio 2022 convertito con legge 28 marzo 2022, n. 25, fino al 31 dicembre 2023, per i lavori aventi durata superiore all'anno è facoltà della Civica amministrazione procedere alla revisione dei prezzi a decorrere dal secondo anno successivo all'aggiudicazione e con esclusione dei lavori già eseguiti nel primo anno e dell'intera anticipazione ricevuta, secondo le regole stabilite nel presente articolo.
3. Nel caso si applichi la revisione dei prezzi, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzari di cui all'articolo 23, comma 7 del Codice, soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili che definisce la metodologia di rilevazione delle variazioni dei prezzi dei materiali di costruzione. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza.

4. L'appaltatore presenta all'amministrazione aggiudicatrice l'istanza di compensazione entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del decreto di cui al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del D.L. 27 gennaio 2022, n. 4 esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma.
5. Ai fini della compensazione si possono utilizzare le somme appositamente accantonate per imprevisti, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, nel quadro economico di ogni intervento, in misura non inferiore all'1 per cento del totale dell'importo dei lavori, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, nonché le eventuali ulteriori somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione annuale di spesa. Possono altresì essere utilizzate le somme derivanti da ribassi d'asta, qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti, nonché le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza dei soggetti aggiudicatori per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi ed emanati i certificati di regolare esecuzione nel rispetto delle procedure contabili della spesa nei limiti della residua spesa autorizzata.

Art.17. - 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 emerge, 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, così come modificato dall'art. 49 del D.L. n. 77/2021 convertito con Legge 108/2021, fermo restando la percentuale massima di Categorie prevalenti subappaltabile pari al 49.99%. 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.18. - 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.

CAPO IV – NORME DI SICUREZZA

Art.19. - 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 le 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.

CAPO V – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE

Art.20. - 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 quanto previsto dall'art. 105 del Codice.

Art.21. - 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 provvisoriale, 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.22. - 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
 - k) D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
 - l) 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;
 - m) 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;
 - n) 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;
 - o) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
 - p) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
 - q) 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;
 - r) 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.
 - s) 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.

- t) 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;
- u) 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.
- v) 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;
- w) 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;
- x) 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;
- y) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- z) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- aa) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- bb) 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;
- cc) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- dd) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- ee) 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);
- ff) resta obbligo dell'impresa garantire la presenza in cantiere di manodopera in misura idonea, al fine di consentire il rispetto del Cronoprogramma di progetto.
- gg) alla consegna al Direttore dei Lavori, su supporto magnetico e in duplice copia cartacea, entro un mese dal verbale di ultimazione dei lavori, di tutti i disegni relativi alle opere "come costruito" (as built), che comprendono gli elaborati tecnici di tutte le opere civili, strutturali e impiantistiche realizzate. L'elenco dei disegni (as built) da fornire al termine dei lavori. La redazione degli elaborati "come costruito"(as built) è parte integrante degli oneri e degli obblighi dell'Appaltatore stabiliti dal contratto. Il mancato adempimento di quanto prescritto dal presente capitolato costituisce specifico inadempimento contrattuale ed è pertanto motivo di risoluzione anticipata e in danno del contratto di appalto. Gli elaborati "come costruito" (as built) devono essere consegnati come di seguito specificato: a) Tutti i documenti devono essere consegnati su supporto informatico in formato .DXF, tutte le relazioni devono essere consegnate su supporto informatico in files formato .DOC; b) inoltre tutta la predetta documentazione dovrà essere consegnata anche in formato .PDF.

PARTE SECONDA - DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

CAPO VI - DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE

Art.23. - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Il Direttore dei Lavori provvede ai sensi dell'art. 101, comma 3 del Codice e dell'art. 6 del D.MIT. 49/2018, **all'accettazione dei materiali**, verificando che i materiali e i componenti corrispondano alle prescrizioni del capitolato speciale e ai contenuti dell'offerta presentata in sede di gara, nonché che siano stati approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore e che abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti.

Il Direttore dei lavori esegue altresì tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e del capitolato speciale d'appalto.

Il Direttore dei Lavori rifiuta in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione Europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto deve essere trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. I materiali e i componenti possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo. Non rileva l'impiego da parte dell'esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui quest'ultimo ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro 15 gg dalla scoperta della non conformità.

Il Direttore dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, sulla base di adeguata motivazione, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificare le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.

Il direttore dei lavori verifica l'altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riutilizzo di materiali di scavo e di riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il Direttore dei Lavori può delegare le attività di controllo dei materiali agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali resta di sua esclusiva competenza.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano altresì gli articoli 16 e 17 del

D.M. 145/2000, e, più in generale, quanto previsto dall'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale", ed il relativo D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017).

Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione. È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione.

È altresì indispensabile che il documento di accettazione dell'appalto e di consegna dell'immobile da parte della Stazione appaltante sia accompagnato da un programma dei lavori redatto dall'Appaltatore consultata la Direzione dei Lavori e completo dell'indicazione della tecnica di demolizione selezionata per ogni parte d'opera, dei mezzi tecnici impiegati, del personale addetto, delle protezioni collettive ed individuali predisposte, della successione delle fasi di lavorazione previste. In seguito all'accettazione scritta da parte della Direzione dei Lavori di tale documento di sintesi della programmazione dei lavori sarà autorizzato l'inizio lavori, previa conferma che l'Appaltatore provvederà all'immediata sospensione dei lavori in caso di pericolo per le persone, le cose della Stazione appaltante e di terzi.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione. L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo). Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Committenza e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 150, 151, 152, 153, 154, 155 e 184 del D.Lgs. 81/2008 e sm.i.. L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art.24. - Materiali in genere

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provengano da quelle località che l'esecutore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali in ogni caso debbono avere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, ivi compreso il rispetto del REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio e rispondere alla specifica normativa del presente capitolato speciale e delle prescrizioni degli articoli 16 e 17 del D.M. 145/2000.

Art.25. - Prescrizioni di carattere generale

Il richiamo alle specifiche tecniche europee e/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.

In riferimento alle applicazioni del principio DNSH previsto dai PNRR occorrerà, in fase esecutiva, tener presente dei sei criteri della tutela dell'ecosistema, e precisamente: mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento ai cambiamenti climatici, uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine, transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti, prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo, protezione e ripristino delle biodiversità e della salute degli ecosistemi.

CAPO VII - PRESCRIZIONI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Art.26. - Elaborati grafici della Progettazione esecutiva

Gli elaborati grafici esecutivi, eseguiti con i procedimenti più idonei, sono costituiti:

- a) dagli elaborati che sviluppano nelle scale ammesse o prescritte, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- b) dagli elaborati che risultino necessari all'esecuzione delle opere o dei lavori sulla base degli esiti, degli studi e di indagini eseguite in sede di progettazione esecutiva;
- c) dagli elaborati di tutti i particolari costruttivi;
- d) dagli elaborati atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
- e) dagli elaborati di tutte le lavorazioni che risultano necessarie per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione dei progetti preliminari, definitivi o di approvazione di specifici aspetti dei progetti;
- f) dagli elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio dei componenti prefabbricati.

2. Gli elaborati sono comunque redatti in scala non inferiore al doppio di quelle del progetto definitivo, o comunque in modo da consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

Art.27. - Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti

I calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti, nell'osservanza delle rispettive normative vigenti, possono essere eseguiti anche mediante utilizzo di programmi informatici.

I calcoli esecutivi delle strutture consentono la definizione e il dimensionamento delle stesse in ogni loro aspetto generale e particolare, in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione.

I calcoli esecutivi degli impianti sono eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio, alla destinazione specifica dell'intervento e devono permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso, nonché consentire di determinarne il prezzo.

La progettazione esecutiva delle strutture e degli impianti è effettuata unitamente alla progettazione esecutiva delle opere civili al fine di prevedere esattamente ingombri, passaggi, cavedi, sedi, attraversamenti e simili e di ottimizzare le fasi di realizzazione.

I calcoli delle strutture e degli impianti, comunque eseguiti, sono accompagnati da una relazione illustrativa dei criteri e delle modalità di calcolo che ne consentano una agevole lettura e verificabilità.

Il progetto esecutivo delle strutture comprende:

a) gli elaborati grafici di insieme (carpenterie, profili e sezioni) in scala non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio in scala non inferiore ad 1:10, contenenti fra l'altro:

1) per le strutture in cemento armato o in cemento armato precompresso: i tracciati dei ferri di armatura con l'indicazione delle sezioni e delle misure parziali e complessive, nonché i tracciati delle armature per la precompressione; resta esclusa soltanto la compilazione delle distinte di ordinazione a carattere organizzativo di cantiere;

2) per le strutture metalliche o lignee: tutti i profili e i particolari relativi ai collegamenti, completi nella forma e spessore delle piastre, del numero e posizione di chiodi e bulloni, dello spessore, tipo, posizione e lunghezza delle saldature; resta esclusa soltanto la compilazione dei disegni di officina e delle relative distinte pezzi;

3) per le strutture murarie: tutti gli elementi tipologici e dimensionali atti a consentirne l'esecuzione.

b) la relazione di calcolo contenente:

1) l'indicazione delle norme di riferimento;

2) la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;

3) l'analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;

4) le verifiche statiche.

8. Il progetto esecutivo degli impianti comprende:

a) gli elaborati grafici di insieme, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio, in scala non inferiore ad 1:10, con le notazioni metriche necessarie;

b) l'elencazione descrittiva particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo;

c) la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

CAPO VIII - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

Le lavorazioni sono descritte e deducibili dagli elaborati grafici e da tutti i documenti costituenti il progetto Definitivo di cui all'elenco elaborati nel documento – Elenco Elaborati.

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.28. - Controlli regolamentari sul conglomerato cementizio

Resistenza caratteristica

Agli effetti delle nuove norme tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018, un calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione. Si definisce resistenza caratteristica

la resistenza a compressione al di sotto della quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza.

Controlli di qualità del conglomerato

Il controllo di qualità, così come descritto più avanti, consente di verificare nelle diverse fasi esecutive la produzione del conglomerato cementizio, garantendone, così, la conformità alle prescrizioni di progetto.

Il controllo deve articolarsi nelle seguenti fasi:

- valutazione preliminare di qualificazione;
- controllo di accettazione;
- prove complementari.

Valutazione preliminare di qualificazione

Consiste nella verifica della qualità dei componenti il conglomerato cementizio (ovvero aggregati, cementi, acque e additivi), e si esplica attraverso il confezionamento di miscele sperimentali che permettono di accertare la possibilità di produrre conglomerati conformi alle prescrizioni di progetto (classe di resistenza e classe di consistenza conformi alla norma **UNI EN 206-1**).

Tutti i materiali forniti, se finalizzati all'esecuzione di elementi strutturali, devono essere forniti di un'attestazione di conformità di livello 2+. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

Controllo di accettazione

Si riferisce all'attività di controllo esercitata dalla direzione dei lavori durante l'esecuzione delle opere, e si esplica attraverso la determinazione di parametri convenzionali, quali la misura della resistenza a compressione di provini cubici, la misura della lavorabilità mediante l'abbassamento al cono di Abrams del calcestruzzo fresco, ecc. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

Prove complementari

Comprendono tutta l'attività sperimentale che la direzione dei lavori può avviare in presenza di procedure particolari di produzione e/o ove necessario, ad integrazione delle precedenti prove.

Valutazione preliminare della resistenza caratteristica

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi.

L'appaltatore resta, comunque, responsabile della garanzia sulla qualità del conglomerato, che sarà controllata dal direttore dei lavori, secondo le procedure di cui al punto seguente.

Controllo di accettazione

Il direttore dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera, per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si articola, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, nelle seguenti due tipologie:

- controllo tipo A;
- controllo tipo B.

Il controllo di accettazione è positivo, e il quantitativo di calcestruzzo accettato, se risultano verificate le due disuguaglianze riportate nella tabella 124.1.

Tabella – Controlli di accettazione

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_l \geq R_{ck} - 3,5$	

$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (numero prelievi 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (numero prelievi ≥ 15)
R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm^2); R_i = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm^2); s = scarto quadratico medio.	

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

Prelievo ed esecuzione della prova a compressione

Prelievo di campioni

Il prelievo di campioni di calcestruzzo deve essere eseguito dalla direzione dei lavori, che deve provvedere ad identificare i provini mediante sigle ed etichette, e a custodirli in un locale idoneo prima della formatura e durante la stagionatura.

Un prelievo consiste nel prelevare da una carica di calcestruzzo, per ogni giorno di getto e per un massimo di 100 m³ forniti, al momento della posa in opera nei casseri, la quantità di conglomerato necessaria per la confezione di un gruppo di due provini.

La campionatura minima per ciascun controllo di accettazione è di tre prelievi di due cubetti ciascuno.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta *resistenza di prelievo*, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del direttore dei lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso.

Dimensioni dei provini

La forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo per le prove di resistenza meccanica sono previste dalla norma **UNI EN 12390-3**. In generale, il lato dei cubetti deve essere proporzionato alla dimensione massima dell'inerte.

La norma **UNI EN 12390-1** indica, come dimensione del lato del provino, quella pari ad almeno tre volte la dimensione nominale dell'aggregato con cui è stato confezionato il calcestruzzo.

In generale, ora devono confezionarsi provini con le seguenti dimensioni nominali:

- cubetti di calcestruzzo:
 - lato b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
 - tolleranza lunghezza lato: $\pm 0,5\%$.
- provini cilindrici:
 - diametro d (cm) = 10-11,30-15-20-25-30;
 - altezza pari a due volte il diametro;
 - tolleranza altezza cilindro: $\pm 5\%$;
 - tolleranza perpendicolarità generatrice rispetto alla base del cilindro del provino: $\pm 0,5$ mm.
- provini prismatici:
 - lato di base b (cm) = 10-15-20-25 e 30;
 - lunghezza maggiore o uguale a $3,5 b$;
 - tolleranza lato di base: $\pm 0,5\%$;
 - tolleranza perpendicolarità spigoli del provino: ± 5 mm.

La tolleranza sulla planarità dei provini è di $\pm 0,000 \cdot 6 d (b)$.

Confezionamento dei provini

Il calcestruzzo entro le forme o cubiere deve essere opportunamente assestato e compattato per strati, secondo le prescrizioni della norma **UNI 12390-2**, utilizzando uno dei seguenti metodi:

- barra d'acciaio a sezione quadra (25 mm · 25 mm) e lunghezza di almeno 38 cm;
- barra di acciaio a sezione circolare con \varnothing 16 mm e lunghezza di almeno 60 cm;

- tavola vibrante, con diametro in funzione della dimensione più piccola dell'inerte con cui è stato confezionato il calcestruzzo;
- vibratore interno.

Il calcestruzzo, prima di essere collocato nelle casseforme, deve essere opportunamente rimiscelato in apposito recipiente. Il riempimento delle casseformi deve avvenire per strati. La norma **UNI 12390-2** indica almeno due strati con spessore non superiore a 10 cm.

Il calcestruzzo a consistenza umida o a basso tenore d'acqua, invece, dovrà essere vibrato nella cubiera mediante tavola vibrante o vibratore ad immersione di dimensioni e caratteristiche rapportate alle dimensioni del provino.

Dopo la costipazione, la superficie di calcestruzzo nella parte superiore della casseforma deve essere rasata con righello metallico e lisciata con idonea cazzuola o con fratazzo. La superficie esterna del provino deve essere opportunamente protetta, dall'evaporazione fino alla sformatura.

La sformatura, che consiste nella rimozione delle casseforme, potrà essere eseguita dopo 24 ore dalla preparazione e in maniera da non danneggiare il provino.

Caratteristiche delle casseformi calibrate per provini

Le casseformi calibrate per il confezionamento dei provini di calcestruzzo cubici, cilindrici e prismatici, secondo la norma **UNI EN 12390-1**, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

Preferibilmente devono impiegarsi casseforme in acciaio o in ghisa, e le giunture devono essere trattate con specifici prodotti (oli, grasso, ecc.) per assicurare la perfetta tenuta stagna.

Sulle dimensioni (lati e diametro) è ammessa una tolleranza dello $\pm 0,25\%$. Le tolleranze sulla planarità delle facce laterali e della superficie della piastra di base variano a seconda che si tratti di casseforme nuove o usate. Per le casseforme per provini cubici o prismatici è ammessa una tolleranza sulla perpendicolarità tra gli spigoli di $\pm 0,5$ mm. Le modalità di misurazione delle tolleranze geometriche (planarità, perpendicolarità e rettilineità) e dei provini di calcestruzzo e delle casseforme sono illustrate nell'appendice A e B della norma **UNI EN 12390-1**.

Le caratteristiche costruttive delle casseformi devono essere idonee a prevenire eventuali deformazioni durante il confezionamento dei provini. Le casseformi in commercio sono realizzate in:

- materiale composito (di tipo compatto o scomponibile nel fondo e nelle quattro pareti laterali);
- polistirolo espanso (la sformatura del provino da tali casseforme ne comporta la distruzione);
- acciaio (scomponibili e dotate di separatori ad incastro nel caso di casseforme a più posti).

L'impiego di tali prodotti verrà autorizzato dal direttore dei lavori solo in presenza del certificato di qualità attestante che i requisiti prestazionali corrispondano a quelli previsti dalla norma **UNI EN 12390-1**.

Marcatura dei provini

Il direttore dei lavori deve contrassegnare i provini di calcestruzzo mediante sigle, etichettature indelebili, ecc. Tali dati devono essere annotati nel verbale di prelievo ai fini dell'individuazione dei campioni, e per avere la conferma che essi siano effettivamente quelli prelevati in cantiere in contraddittorio con l'appaltatore.

Dopo la marcatura, i provini devono essere inviati per l'esecuzione delle prove ai laboratori ufficiali. Il certificato di prova dovrà contenere tutti i dati dichiarati dal direttore dei lavori, compreso il riferimento al verbale di prelievo.

Verbale di prelievo di campioni di calcestruzzo in cantiere

Il verbale di prelievo dei cubetti di calcestruzzo, che deve essere eseguito in cantiere dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa per l'esecuzione di prove presso laboratori ufficiali, deve contenere le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- requisiti di progetto del calcestruzzo;
- modalità di posa in opera;
- identificazione della betoniera;
- data e ora del prelievamento;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;

- marcatura dei provini;
- modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadra o a sezione circolare e relativo numero dei colpi necessari per l'assestamento, tavola vibrante, vibratore interno);
- modalità di conservazione dei provini prima della scasseratura;
- modalità di conservazione dei provini dopo la scasseratura;
- dichiarazione, del direttore dei lavori o dell'assistente, delle modalità di preparazione dei provini, in conformità alle prescrizioni della norma **UNI 12390-2**;
- eventuali osservazioni sulla preparazione e sulla conservazione dei provini di calcestruzzo.

Il verbale di prelievo deve essere firmato dal direttore dei lavori e da un rappresentante qualificato dell'impresa esecutrice.

Domanda di prova al laboratorio ufficiale

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal direttore dei lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Conservazione e maturazione

La conservazione e la maturazione dei provini di calcestruzzo devono avvenire presso il laboratorio ufficiale prescelto, a cui devono essere inviati i provini non prima di 24 ore dopo il confezionamento in cantiere.

Le diverse condizioni di stagionatura rispetto a quelle prescritte dalla norma **UNI EN 12390-2** devono essere opportunamente annotate sul verbale.

I provini di calcestruzzo devono essere prelevati dall'ambiente di stagionatura almeno due ore prima dell'inizio della prova. I provini durante il trasporto devono essere opportunamente protetti da danni o essiccamenti. In alcuni particolari casi come nelle prove a tre e sette giorni o minori, è necessario l'imballaggio dei provini in segatura o sabbia umida.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta *resistenza di prelievo*, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

Resoconto della prova di compressione

I certificati emessi dai laboratori ufficiali prove, come previsto dalle norme tecniche, devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- un'identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova e il riferimento al verbale di prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Art.29. - Controlli sul calcestruzzo fresco

Prove per la misura della consistenza

La consistenza, intesa come lavorabilità, non è suscettibile di definizione quantitativa, ma soltanto di valutazione relativa del comportamento dell'impasto di calcestruzzo fresco secondo specifiche modalità di prova.

I metodi sottoelencati non risultano pienamente convergenti, tanto che le proprietà del calcestruzzo risultano diverse al variare del metodo impiegato. In sostanza, il tipo di metodo andrà riferito al tipo di opera strutturale e alle condizioni di getto. Il metodo maggiormente impiegato nella pratica è quello della misura dell'abbassamento al cono.

Le prove che possono essere eseguite sul calcestruzzo fresco per la misura della consistenza sono:

- prova di abbassamento al cono (slump test);
- misura dell'indice di compattabilità;
- prova Vebè;
- misura dello spandimento.

La **UNI EN 206-1** raccomanda di interpretare con cautela i risultati delle misure quando i valori misurati cadono al di fuori dei seguenti limiti:

- abbassamento al cono: ≥ 10 mm e ≤ 210 mm;
- **tempo Vebè: ≤ 30 secondi e > 5 secondi;**
- indice di compattabilità: $\geq 1,04$ e $< 1,46$;
- spandimento: > 340 mm e ≤ 620 mm.

Nelle tabelle seguenti sono indicati le classi di consistenza e i relativi valori delle prove secondo le linee guida sul calcestruzzo strutturale.

Tabella 1 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dell'abbassamento al cono (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Abbassamento [mm]	Denominazione corrente
S1	da 10 a 40	Umida
S2	da 50 a 90	Plastica
S3	da 100 a 150	Semifluida
S4	da 160 a 210	Fluida
S5	> 210	-

Tabella 2 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante il metodo Vebè (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Tempo Vebè [s]
V0	≤ 31
V1	da 30 a 21
V2	da 20 a 11
V3	da 10 a 6
V4	da 5 a 3

Tabella 3 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dello spandimento (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Spandimento [mm]
FB1	≤ 340
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	≥ 630

Tabella 4 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante dell'indice di compattabilità (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)

Classe di consistenza	Indice di compattabilità
C0	≥ 1,46
C1	da 1,45 a 1,26
C2	da 1,25 a 1,11
C3	da 1,10 a 1,04

Controllo della composizione del calcestruzzo fresco

La prova prevista dalla norma **UNI 6393** (ritirata senza sostituzione), è impiegata per la determinazione del dosaggio dell'acqua e del legante e per l'analisi granulometrica del residuo secco, al fine di controllare la composizione del calcestruzzo fresco rispetto alla composizione e alle caratteristiche contrattuali per le specifiche opere.

La prova potrà essere chiesta dal direttore dei lavori in caso di resistenza a compressione non soddisfacente o per verificare la composizione del calcestruzzo rispetto alle prescrizioni contrattuali.

Il metodo non è applicabile per i calcestruzzi nei quali la dimensione massima dell'aggregato superi 31,5 mm e per il calcestruzzo indurito prelevato da getti in opera.

Per l'esecuzione della prova dovranno essere prelevati tre campioni di quantità variabile da 3 a 10 kg di calcestruzzo fresco, in funzione della dimensione dell'inerte. Il prelevamento dei campioni da autobetoniera deve essere eseguito entro 30 minuti dall'introduzione dell'acqua. Il campionamento deve essere eseguito secondo le modalità prescritte dalla norma **UNI EN 12350-1**.

Al metodo di controllo della composizione del calcestruzzo fresco è attribuita una precisione di circa il 3%.

Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (bleeding)

La determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (**UNI 7122**) ha lo scopo di determinare nel tempo la percentuale d'acqua d'impasto presente nel campione (oppure come volume d'acqua essudata per unità di superficie: cm³/cm²) che affiora progressivamente sulla superficie del getto di calcestruzzo subito dopo la sua compattazione.

La prova non è attendibile per calcestruzzo confezionato con aggregato con dimensione massima maggiore di 40 mm.

L'esecuzione di opere di finitura e lisciatura delle superfici di calcestruzzo devono essere eseguite dopo i risultati della determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

Art.30. - Controlli sul calcestruzzo in corso d'opera

Le finalità

Le nuove norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) prevedono esplicitamente l'effettuazione di un controllo di accettazione del calcestruzzo in relazione alla resistenza caratteristica a compressione prescritta. Qualora i valori di resistenza a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, o qualora sorgano dubbi sulla qualità del calcestruzzo, è facoltà del direttore dei lavori richiedere l'effettuazione di prove direttamente sulle strutture. In questi casi, si dovrà tenere nel debito conto gli effetti che sui prelievi in opera hanno avuto la posa in opera e la stagionatura del calcestruzzo. Per tale ragione, la verifica o il prelievo del calcestruzzo indurito non possono essere sostitutivi dei controlli d'accettazione da eseguirsi su provini prelevati e stagionati in conformità alle relative norme UNI.

La conformità della resistenza non implica necessariamente la conformità nei riguardi della durabilità o di altre caratteristiche specifiche del calcestruzzo messo in opera. Analogamente, la non conformità della resistenza valutata in una posizione non implica la non conformità di tutto il calcestruzzo messo in opera.

La stima della resistenza *in situ* dalla struttura può essere richiesta anche ai fini della valutazione della sicurezza di edifici esistenti, per esempio quando ricorra uno dei seguenti casi:

- riduzione evidente della capacità resistente di elementi strutturali;
- azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura) che abbiano compromesso la capacità resistente della struttura;

- degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali (in relazione alla durabilità dei materiali stessi);
- verificarsi di azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) significative e di situazioni di funzionamento e uso anomalo;
- distorsioni significative imposte da deformazioni del terreno di fondazione;
- provati errori di progetto o esecuzione;
- cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili;
- interventi non dichiaratamente strutturali (impiantistici, di redistribuzione degli spazi, ecc.) qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale.

Le modalità d'indagine, ovviamente, fanno diversificate a seconda che sia necessario:

- stimare la stabilità di un'intera struttura;
- determinare la qualità di singoli elementi;

In ogni caso, il numero di campioni prelevati dipende:

- dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza;
- dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.

Pianificazione delle prove in opera

Le regioni di prova, da cui devono essere estratti i campioni o sulle quali saranno eseguite le prove sul calcestruzzo in opera, devono essere scelte in modo da permettere la valutazione della resistenza meccanica della struttura o di una sua parte interessata all'indagine, secondo i criteri previsti dalla norma **UNI EN 13791**.

Le aree e i punti di prova devono essere preventivamente identificati e selezionati in relazione agli obiettivi. La dimensione e la localizzazione dei punti di prova dipendono dal metodo prescelto, mentre il numero di prove da effettuare dipende dall'affidabilità desiderata nei risultati. La definizione e la divisione in regioni di prova di una struttura, presuppongono che i prelievi o i risultati di una regione appartengano statisticamente e qualitativamente ad una medesima popolazione di calcestruzzo.

Nella scelta delle aree di prova si deve tener conto che, in ogni elemento strutturale eseguito con getto continuo, la resistenza del calcestruzzo in opera diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto. Nel caso in cui si voglia valutare la capacità portante di una struttura, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone più sollecitate dell'edificio. Nel caso in cui si voglia valutare il tipo o l'entità di un danno, invece, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone dove si è verificato il danno o si suppone sia avvenuto. In quest'ultimo caso, per poter effettuare un confronto, è opportuno saggiare anche una zona non danneggiata.

Predisposizione delle aree di prova

Le aree e le superfici di prova vanno predisposte in relazione al tipo di prova che s'intende eseguire, facendo riferimento al fine cui le prove sono destinate, alle specifiche norme UNI, e alle indicazioni del produttore dello strumento di prova.

In linea di massima e salvo quanto sopra indicato, le aree di prova devono essere prive di evidenti difetti che possano inficiare il risultato e la significatività delle prove stesse (vespai, vuoti, occlusioni, ecc.), di materiali estranei al calcestruzzo (intonaci, collanti, impregnanti, ecc.), nonché di polvere e impurità in genere.

L'eventuale presenza di materiale estraneo e/o di anomalie sulla superficie deve essere registrata sul verbale di prelievo e/o di prova.

In relazione alla finalità dell'indagine, i punti di prelievo o di prova possono essere localizzati in modo puntuale, per valutare le proprietà di un elemento oggetto d'indagine, o casuale, per valutare una partita di calcestruzzo indipendentemente dalla posizione.

In quest'ultimo caso, il campionamento dovrebbe essere organizzato in modo da stimare tutta la popolazione del calcestruzzo costituente il lotto.

Dal numero di carote estratte o di misure non distruttive effettuate, dipende la significatività della stima della resistenza.

La tabella 126.1 riporta, in maniera sintetica e a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi d'indagine più comuni.

Tabella .1 - Vantaggi e svantaggi dei metodi di indagine più comuni

Metodo di prova	Costo	Velocità di esecuzione	Danno apportato alla struttura	Rappresentatività dei dati ottenuti	Qualità della correlazione fra la grandezza misurata e la resistenza
Carotaggio	Elevato	Lenta	Moderato	Moderata	Ottima
Indice di rimbalzo	Molto basso	Veloce	Nessuno	Interessa solo la superficie ¹	Debole
Velocità di propagazione di ultrasuoni	Basso	Veloce	Nessuno	Buona (riguarda tutto lo spessore)	Moderata ²
Estrazione di inserti	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Buona
Resistenza alla penetrazione	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Moderata

¹ La singola determinazione è influenzata anche dallo stato della superficie dell'area di prova (umidità, carbonatazione, ecc.).

² La misura si correla bene con il modulo elastico del materiale. La bontà della correlazione tra modulo elastico e resistenza meccanica può dipendere dalle caratteristiche del conglomerato.

I metodi più semplici e che arrecano il minor danno alle superfici delle strutture, quali l'indice di rimbalzo e la velocità di propagazione, richiedono, per la predizione della resistenza, calibrazioni complesse. L'indagine mediante carotaggio, invece, non richiede (quasi) correlazione per l'interpretazione dei dati ma, per contro, provoca un danno elevato e risulta lenta e costosa. Il carotaggio è, comunque, il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi. Nella scelta della metodologia si deve tener conto delle specifiche capacità e caratteristiche.

L'indice di rimbalzo permette di valutare le caratteristiche anche dopo breve periodo di maturazione, ma il risultato riguarda solo la superficie esterna.

La velocità di propagazione, generalmente, operando per trasparenza, richiede l'accessibilità di due superfici opposte e fornisce indicazioni sulla qualità del conglomerato all'interno della struttura.

Le misure della resistenza alla penetrazione e della forza di estrazione caratterizzano la superficie esterna (più in profondità dell'indice di rimbalzo). La prima è più idonea a saggiare elementi di grosse dimensioni, la seconda è più adatta anche ad elementi di ridotte dimensioni. La numerosità dei punti di prova è un compromesso tra accuratezza desiderata, tempo d'esecuzione, costo e danno apportato alla struttura.

A titolo esemplificativo, la tabella 126.2 riporta alcune indicazioni circa i valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova. La stessa tabella riporta un'indicazione di massima riguardante il numero minimo di prove da effettuare in una specifica area di prova.

Tabella 2 - Valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova

Metodo di prova	Coefficiente di variazione dei valori ottenuti su un elemento strutturale di buona qualità [%]	Limiti di confidenza [±%] al 95% nella stima della resistenza	Numero di prove o di campioni relativo ad un'area di prova
Carotaggio	10	10	3
Indice di rimbalzo	4	25	12
Velocità di propagazione	2,5	20	1

Resistenza alla penetrazione	4	20	3
Forza d'estrazione	15	15	9

Elaborazione dei risultati

Un'indagine mirata alla stima della resistenza in opera comporta genericamente l'esame di risultati provenienti da prove di resistenza meccanica su carote e/o di dati ottenuti da metodi non distruttivi. Se la numerosità (complessiva) dei risultati relativi ad un'area di prova è pari a tre, numero minimo accettabile, si può stimare solamente la resistenza media.

Si ribadisce che per stimare la resistenza caratteristica del calcestruzzo in opera bisogna fare riferimento al procedimento previsto dalla norma **UNI EN 13791**, paragrafi 7.3.2 e 7.3.3. nel caso di utilizzo di metodo diretto (carotaggio) o paragrafo 8.2.4. nel caso di utilizzo di metodo indiretto.

Carotaggio

La valutazione della resistenza meccanica del calcestruzzo *in situ* può essere formulata sulla scorta dei risultati ottenuti in laboratorio da prove di compressione eseguite su campioni cilindrici (carote) prelevati dalle strutture in numero non inferiore a tre. L'ubicazione dei prelievi o carotaggi deve essere effettuata in maniera tale da non arrecare danno alla stabilità della struttura. I fori devono essere ripristinati con malte espansive e a ritiro compensato.

Il carotaggio può risultare improprio per verificare le caratteristiche di calcestruzzi di bassa resistenza ($R_c \leq 20 \text{ N/mm}^2$) o alle brevi scadenze, poiché sia il carotaggio sia la lavorazione delle superfici possono sgretolare e compromettere l'integrità del conglomerato di resistenza ridotta.

Ai fini della determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo *in situ*, è necessario applicare i fattori di correzione necessari, poiché i risultati forniti dalla prova a compressione delle carote non corrispondono esattamente a quelli che si otterrebbero con le prove a compressione condotte su cubi confezionati durante il getto, a causa della diversità dell'ambiente di maturazione, della direzione del getto rispetto a quella di carotaggio, dei danni prodotti dall'estrazione, ecc. I fattori di influenza sono quelli descritti dall'allegato A alla norma **UNI EN 13791**.

Linee generali

Si devono prendere in considerazione le seguenti avvertenze:

- il diametro delle carote deve essere almeno superiore a tre volte il diametro massimo degli aggregati (i diametri consigliati sono compresi tra 75 e 150 mm);
- le carote destinate alla valutazione della resistenza non dovrebbero contenere ferri d'armatura (si devono scartare i provini contenenti barre d'armatura inclinate o parallele all'asse);
- per ottenere la stima attendibile della resistenza di un'area di prova devono essere prelevate e provate almeno tre carote;
- il rapporto lunghezza/diametro delle carote deve essere uguale a 1 e il diametro deve essere uguale a 100 mm. Occorre evitare che i provini abbiano snellezza inferiore a uno o superiore a due;
- i campioni estratti (e i provini) devono essere protetti nelle fasi di lavorazione e di deposito rispetto all'essiccazione all'aria. Salvo diversa prescrizione, le prove di compressione devono essere eseguite su provini umidi;
- nel programmare l'estrazione dei campioni si deve tener conto che la resistenza del calcestruzzo dipende dalla posizione o giacitura del getto;
- è necessario verificare accuratamente, prima di sottoporre i campioni alla prova di compressione, la planarità e l'ortogonalità delle superfici d'appoggio. La lavorazione o preparazione inadeguata dei provini porta, infatti, a risultati erranei. Il semplice taglio e la molatura delle superfici di prova possono non soddisfare i requisiti di parallelismo e planarità richiesti dalle norme.

Area di prova o di prelievo

Le carote devono essere prelevate nell'individuata regione di prova e, in particolare, in corrispondenza degli elementi strutturali nei quali è stato posto in opera il calcestruzzo non

conforme ai controlli di accettazione o laddove il direttore dei lavori ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Nell'individuazione delle aree di carotaggio devono essere rispettati determinati accorgimenti, oltre a quelli indicati dalla norma **UNI EN 12504-1**.

Le aree di carotaggio devono:

- essere lontane dagli spigoli e dai giunti in cui è presente poca o nessuna armatura;
- riguardare zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- essere lontane dalle parti sommitali dei getti;

Devono, inoltre, essere evitati i nodi strutturali.

L'estrazione dei provini di calcestruzzo indurito deve avvenire almeno dopo 28 giorni di stagionatura

In occasione dell'estrazione dovranno essere scartati tutti quei provini danneggiati o che contengano corpi estranei e parti di armature che potrebbero pregiudicare il risultato finale.

Norme di riferimento

Le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione sono quelle descritte nelle seguenti norme:

UNI EN 12504-1 – *Prelievo sul calcestruzzo nelle strutture. Carote. Prelievo, esame e prova di compressione;*

UNI EN 12390-1 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme;*

UNI EN 12390-2 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Confezionamento e stagionatura dei provini per prove di resistenza;*

UNI EN 12390-3 – *Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini;*

UNI EN 13791 - *Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo.*

Verbale di prelevamento dei campioni di calcestruzzo indurito

Il verbale di prelievo dei campioni di calcestruzzo indurito, redatto secondo la norma UNI EN 12504-1, deve contenere almeno le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- forma e dimensione dei provini;
- numero e sigla di ciascun campione;
- data del getto;
- data del prelievo delle carote;
- modalità di estrazione e utensile impiegato.

Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera

Come metodi indiretti devono essere presi in considerazione i metodi più consolidati nella pratica dei controlli non distruttivi, ovvero indice di rimbalzo, pull-out e misura della velocità di propagazione.

I metodi indiretti (indice di rimbalzo, velocità di propagazione degli impulsi e forza di estrazione) dovranno rispettare le linee guida della norma **UNI EN 1379**, mediante la correlazione tra i risultati dei metodi di prova indiretti e la resistenza a compressione su carote prelevate dalla struttura in esame. Il carotaggio è il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi.

La legge di correlazione deve essere determinata utilizzando un adeguato numero di campioni, ottenuti mediante carotaggio dalla struttura in esame e sottoposti ad indagine non distruttiva prima della loro rottura.

Il direttore dei lavori deve condurre una preliminare campagna di analisi con metodi indiretti, al fine di programmare le posizioni di prelievo delle carote, anche sulla base del grado di omogeneità del

volume di calcestruzzo in esame, ed eventualmente di suddividere l'area in esame in lotti entro i quali sia possibile definire statisticamente l'omogeneità del calcestruzzo.

I fattori di influenza dei risultati dei metodi indiretti sono quelli descritti dall'allegato B alla norma **UNI EN 13791**.

Calibratura delle curve di correlazione tra risultati di prove non distruttive e la resistenza a compressione del calcestruzzo in opera

La stima della resistenza a compressione del calcestruzzo in opera, mediante metodi non distruttivi, deve basarsi sull'impiego di correlazioni tra il parametro non distruttivo proprio del metodo impiegato e la resistenza a compressione del calcestruzzo in esame mediante prove su carote, come prescritto dalla norma **UNI EN 13791**. I metodi indiretti, dopo la calibrazione mediante prove su carote, possono essere impiegati:

- singolarmente;
- in combinazione con altri metodi indiretti;
- in combinazione con altri metodi indiretti e diretti (carote).

Le curve di correlazione fornite a corredo delle apparecchiature di prova non risultano, nella generalità dei casi, del tutto adeguate, poiché il loro sviluppo è basato sull'uso di determinati tipi di calcestruzzo e su prefissate condizioni di prova. L'andamento della legge di correlazione può essere assunto predefinito per ciascun metodo di indagine, a meno di costanti che possono essere determinate utilizzando un campione di carote di adeguata numerosità, sottoposte ad indagine non distruttiva prima della loro rottura. È, perciò, essenziale predisporre tavole di calibrazione per il tipo specifico di calcestruzzo da sottoporre a prova, utilizzando i risultati delle prove su carote portate a rottura dopo l'esecuzione sulle stesse di prove indirette, oltre a quelle eseguite in opera nello stesso punto di estrazione della carota stessa.

È opportuno che le carote utilizzate per la calibrazione siano non meno di tre. I valori numerici delle costanti che precisano l'andamento delle leggi di correlazione possono essere ottenuti applicando tecniche di minimizzazione degli errori.

Determinazione di altre proprietà del calcestruzzo in opera: dimensioni e posizione delle armature e stima dello spessore del copriferro

La misurazione dello spessore del copriferro delle armature e l'individuazione delle barre di armatura possono essere effettuate utilizzando dispositivi denominati *misuratori di ricoprimento* o *pacometri*.

Stima della resistenza del calcestruzzo in opera

La resistenza dei provini estratti per carotaggio generalmente è inferiore a quella dei provini prelevati e preparati nel corso della messa in opera del calcestruzzo e stagionati in condizioni standard.

Le nuove norme tecniche per le costruzioni hanno quantificato l'entità di tale differenza, riconducibile alle caratteristiche del materiale, alle modalità di posa in opera, di stagionatura e di esposizione, ritenendo accettabile un calcestruzzo il cui valore medio di resistenza a compressione ($R_{Opera,m}$), determinato con tecniche opportune (carotaggi e/o controlli non distruttivi), sia almeno superiore all'85% del valore medio della resistenza di progetto $R_{progetto,cm}$:

$$R_{Opera, m} \geq 0,85 R_{progetto,cm} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Alla necessità di effettuare correttamente la stima delle condizioni al contorno, caratteristiche di ciascuna opera, e di garantire adeguatamente la normalizzazione delle procedure di prova, indispensabili per la riproducibilità e la ripetibilità dei risultati sperimentali, si aggiunge l'esigenza di definire correttamente il valore, indicato dalle norme tecniche, da assumere per la resistenza media di progetto $R_{progetto,cm}$.

Il controllo della resistenza del calcestruzzo in opera deve essere eseguito in conformità alla norma **UNI EN 13791**, che stabilisce il passaggio dalla resistenza caratteristica cubica di progetto R_{ck} alla resistenza caratteristica cilindrica di progetto f_{ck} con la seguente relazione:

$$f_{ck} = 0,85 R_{ck} (\text{N/mm}^2)$$

Al punto 6, tabella 1, della stessa norma, sono riportati per ciascuna classe di resistenza i valori caratteristici minimi accettabili. La $R_{opera,ck}$ deve essere determinata secondo il punto 7 della stessa norma **UNI EN 13791**, che prevede un controllo di tipo statistico nel caso in cui la numerosità dei prelievi sia maggiore di 15 (Approccio A, p. 7.3.2), e un controllo alternativo nel caso di una minore numerosità dei prelievi (Approccio B, p. 7.3.3.). In sintesi, si dovrà confrontare:

$$R_{opera,ck} \geq 0,85 R_{progetto,ck} (\text{N/mm}^2)$$

Il rapporto di valutazione della resistenza calcestruzzo in opera deve essere conforme al punto 10 della norma **UNI EN 13791**.

La non conformità dei controlli d'accettazione

Le indagini per la valutazione del calcestruzzo in opera, in caso di non conformità dei controlli d'accettazione, dovranno rispettare i criteri previsti dal paragrafo 9 della norma **UNI EN 13791**.

1. In una regione di prova comprendente diversi lotti di calcestruzzo con 15 o più risultati di prove su carote, se $f_{opera,m} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} + 1,48 s)$ e $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$, dove:
 - $f_{progetto,ck}$ = resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo prevista in progetto
 - $f_{opera,m}$ = valore medio delle resistenza a compressione delle carote
 - $f_{opera,min}$ = valore minimo di resistenza a compressione delle carote
 - s = scarto quadratico medio dei risultati sperimentali (se il valore di s è minore di 2 N/mm^2 si assume pari a 2 N/mm^2),il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di resistenza sufficiente e conforme alla norma EN 206-1.
2. In alternativa, previo accordo tra le parti, qualora fossero disponibili 15 o più risultati di prove indirette e i risultati di almeno due carote prelevate da elementi strutturali, per i quali i risultati sui campioni convenzionali avevano fornito valori di resistenza più bassi, se $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$, il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza.
3. In una piccola regione di prova contenente pochi lotti di calcestruzzo, al limite uno, il direttore dei lavori deve ricorrere all'esperienza per selezionare l'ubicazione dei due punti di prelievo delle carote, e se $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$, il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza. Se la regione di prova è ritenuta contenente calcestruzzo di resistenza adeguata, è conforme anche la popolazione calcestruzzo al quale è riferito il controllo.

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Art.31. - Materiali e prodotti per uso strutturale

Identificazione, certificazione e accettazione

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;

- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali iso, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

Procedure di controllo di produzione in fabbrica

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Art.32. - Componenti del calcestruzzo

Leganti per opere strutturali

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie **UNI EN 197** ovvero ad uno specifico benessere tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 14216**, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

Fornitura

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termometriche.

Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Tabella 1 - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione [N/mm ²]				Tempo inizio presa [min]	Espansione [mm]	
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni				
	2 giorni	7 giorni					
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 60	≤ 10	
32,5 R	> 10	-					
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5			
4,25 R	> 20	-					
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-			≥ 45
52,5 R	> 30	-					

Tabella 2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti ¹
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II ² CEM IV CEM V	32,5 32,5 R 42,5	≤ 3,5%
			42,5 R 52,5 52,5 R	≤ 4,0%
		CEM III ³	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi ⁴	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

I requisiti sono espressi come percentuale in massa.

² Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T, che può contenere fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza.

³ Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.

⁴ Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri, ma, in tal caso, si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 15.3 - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza [N/mm ²]	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore [min]		45				40	
Stabilità [mm] – Limite superiore		11					
Contenuto di SO ₃ (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II ¹ Tipo IV Tipo V	4,0				4,5	
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
	Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore ²		0,11				
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

¹ Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO₃ per tutte le classi di resistenza.

² Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

Metodi di prova

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:

UNI EN 196-1 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche;*

UNI EN 196-2 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi;*

UNI EN 196-3 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità;*

UNI ENV SPERIMENTALE 196-4 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti;*

UNI EN 196-5 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;*

UNI EN 196-6 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza;*

UNI EN 196-7 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;*

UNI EN 196-8 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;*

UNI EN 196-9 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;*

UNI EN 196-10 – *Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;*

UNI EN 196-21 – *Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento;*

UNI EN 197-1 – *Cemento. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;*

UNI EN 197-2 – *Cemento. Valutazione della conformità;*

UNI EN 197-4 – *Cemento. Parte 4: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale;*

UNI 10397 – *Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;*

UNI EN 413-1 – *Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità;*

UNI EN 413-2 – *Cemento da muratura. Metodi di prova;*

UNI EN 413-2 – *Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova.*

Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 12620** e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata **UNI EN 13055-1**.

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 15.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata **UNI EN 12620**, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 4 - Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	≤ C45/55 Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%

Si potrà fare utile riferimento alle norme **UNI 8520-1** e **UNI 8520-2** al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella 15.4.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature, e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

Sistema di attestazione della conformità

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, è indicato nella tabella 15.5.

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Tabella 5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specificativa tecnica europea armonizzata	Uso previsto	Sistema di attestazione
---	--------------	-------------------------

di riferimento		della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

Marcatura CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 15.6. La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

Tabella .6 - Aggregati che devono riportare la marcatura CE

Impiego aggregato	Norme di riferimento
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiaccia	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

Controlli d'accettazione

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 15.7, insieme ai relativi metodi di prova.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 7 - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)	UNI EN 1097-2

Sabbia

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

Verifiche sulla qualità

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, e dei sistemi di coltivazione e di

frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale, e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

Norme per gli aggregati per la confezione di calcestruzzi

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, può fare riferimento anche alle seguenti norme:

UNI 8520-1 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche;*

UNI 8520-2 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti;*

UNI 8520-7 – *Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332;*

UNI 8520-8 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili;*

UNI 8520-13 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini;*

UNI 8520-16 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);*

UNI 8520-17 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi;*

UNI 8520-20 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi;*

UNI 8520-21 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;*

UNI 8520-22 – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;*

UNI EN 1367-2 – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio;*

UNI EN 1367-4 – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccazione;*

UNI EN 12620 – *Aggregati per calcestruzzo;*

UNI EN 1744-1 – *Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica;*

UNI EN 13139 – *Aggregati per malta.*

Norme di riferimento per gli aggregati leggeri

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, potrà far riferimento anche alle seguenti norme:

UNI EN 13055-1 – *Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;*

UNI EN 13055-2 – *Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati;*

UNI 11013 – *Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.*

Aggiunte

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450** e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme **UNI EN 206-1** e **UNI 11104**.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

Ceneri volanti

Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450**.

Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0,2%.

Norme di riferimento

UNI EN 450-1 – Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità;

UNI EN 450-2 – Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità;

UNI EN 451-1 – Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero;

UNI EN 451-2 – Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante staccatura umida.

Microsilice

La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di SiO₂ con diametro compreso tra 0,01 e 0,5 micron, e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.

La silice fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisicochimiche.

Il dosaggio della silice fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento.

Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Se si utilizzano cementi di tipo I, potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0,2%, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silice fume.

Norme di riferimento

UNI 8981-8 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;

UNI EN 13263-1 – Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità;

UNI EN 13263-2 – Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità.

Additivi

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea **UNI EN 934-2**.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

Additivi acceleranti

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. In caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto, lo si dovrà opportunamente diluire prima dell'uso.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**;

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;
- singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione devono essere eseguite di regola dopo la stagionatura di 28 giorni, e la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela. Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo. La direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla norma **UNI 8020**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la prova di essudamento prevista dalla norma **UNI 7122**.

Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione del contenuto d'aria secondo la norma **UNI EN 12350-7**;

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- prova di resistenza al gelo secondo la norma **UNI 7087**;
- prova di essudamento secondo la norma **UNI 7122**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

Norme di riferimento

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

UNI 7110 – *Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce;*

UNI 10765 – *Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.*

UNI EN 480 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo;*

UNI EN 480-5 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare;*

UNI EN 480-6 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso;*

UNI EN 480-8 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale;*

UNI EN 480-10 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua;*

UNI EN 480-11 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito;*

UNI EN 480-12 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12: Determinazione del contenuto di alcali negli additivi;*

UNI EN 480-13 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta;*

UNI EN 480-14 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica;*

UNI EN 934-1 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1: Requisiti comuni;*

UNI EN 934-2 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 2: Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

UNI EN 934-3 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malte per opere murarie. Parte 3: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

UNI EN 934-4 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malta per iniezione per cavi di precompressione. Parte 4: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

UNI EN 934-5 – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

UNI EN 934-6 *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità.*

Agenti espansivi

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7 e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;

- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

Norme di riferimento

UNI 8146 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;*

UNI 8147 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;*

UNI 8148 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo;*

UNI 8149 – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.*

Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra **UNI 8656** e **UNI 8660**. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

Norme di riferimento

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.*

Prodotti disarmanti

Come disarmanti per le strutture in cemento armato è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti.

Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma **UNI 8866** (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

Acqua di impasto

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma **UNI EN 1008**, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

A discrezione della direzione dei lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

Tabella 8 - Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO4 minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri		Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico		minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali		minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche		minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solide sospese		minore 2000 mg/litro

Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma **UNI EN 206-1** e nella norma **UNI 11104**.

Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza della tabella 15.9.

Tabella .9 - Classi di resistenza

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 16.10, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.

Per classi di resistenza superiore a C70/85 si rinvia al paragrafo 15.9.2 di questo capitolato.

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva, e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

Tabella 10 - Impiego delle diverse classi di resistenza

Strutture di destinazione	Classe di resistenza minima
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precomprese	C28/35

Costruzioni di altri materiali

I materiali non tradizionali o non trattati nelle norme tecniche per le costruzioni potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali o opere, previa autorizzazione del servizio tecnico centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal servizio tecnico centrale.

Si intende qui riferirsi a materiali quali calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel paragrafo 4.2 delle norme tecniche per le costruzioni, leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da cemento armato.

Art.33. - Acciaio per cemento armato

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Nella tabella 16.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma **UNI EN 10080**¹, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tabella 1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

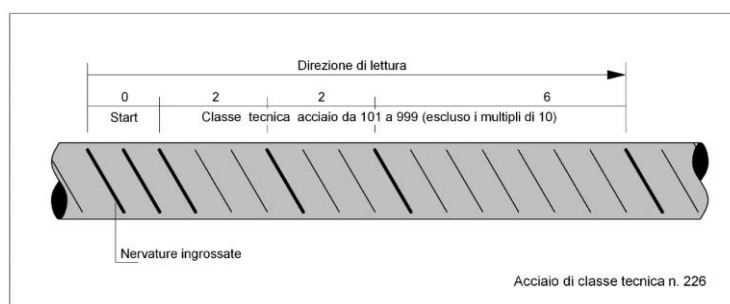
Identificazione della classe tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 16.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

1

Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L343 dell'8 dicembre 2006 è stata pubblicata la decisione della Commissione delle Comunità Europee del 5 dicembre 2006 relativa alla cancellazione del riferimento alla norma EN 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio. 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

Figura 16.2 - Identificazione della classe tecnica



In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio.

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5).

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare 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, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono *centro di trasformazione*, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da 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;
- dall'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 deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

I tipi di acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 16.2.

Tabella .2 - Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 17 gennaio 2018 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce) FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450C ($6 \leq \varnothing \leq 50$ mm) B450A ($5 \leq \varnothing \leq 12$ mm)

L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\ nom}$: 450 N/mm²
- $f_{t\ nom}$: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.3.

Tabella 3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-
$\varnothing < 12\text{ mm}$	4 \varnothing	-
$12 \leq \varnothing \leq 16\text{ mm}$	5 \varnothing	-
per $16 < \varnothing \leq 25\text{ mm}$	8 \varnothing	-
per $25 < \varnothing \leq 50\text{ mm}$	10 \varnothing	-

L'acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.4.

Tabella .4 - Acciaio per cemento armato trafileto a freddo B450A

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})k$	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\varnothing < 10\text{ mm}$	4 \varnothing	-

L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. *Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;*

UNI EN ISO 15630-2 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. *Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.*

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y , con $f_{(0,2)}$.

La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 + 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo

raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma **UNI EN ISO 15630-1**. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di *Agt*, allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione *Fm*, bisogna considerare che:

- se *Agt* è misurato usando un estensimetro, *Agt* deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se *Agt* è determinato con il metodo manuale, *Agt* deve essere calcolato con la seguente formula:

$$Agt = Ag + Rm / 2000$$

dove

- *Ag* è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo *Fm*
- *Rm* è la resistenza a trazione (N/mm²).

La misura di *Ag* deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza *r2* di almeno 50 mm o *2d* (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza *r1* fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o *d* (il più grande dei due).

La norma **UNI EN 15630-1** stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro \varnothing della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 16.5 e 16.6.

Tabella 5 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in barre	Diametro \varnothing [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 40$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

Tabella 6 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

Acciaio in rotoli	Diametro \varnothing [mm]
--------------------------	---

B450C	$6 \leq \varnothing \leq 16$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per *cantiere* si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti indicati dalle nuove norme tecniche.

Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro \varnothing come di riportato nella tabella 16.7.

Tabella 7 - Diametro \varnothing degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A

Acciaio tipo	Diametro \varnothing degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$
B450A	$5 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 10 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\varnothing_{min} / \varnothing_{max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma **UNI EN ISO 15630-2** pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 16.8.

Tabella 8 - Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	C _{eq}	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C_{eq} venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 16.9.

Tabella 9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \varnothing \leq 8$	$8 < \varnothing \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	±6	±4,5

Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento A_{gt} , ed effettuate le prove di piegamento.

Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tabella 10 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

Tabella 11 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma **UNI EN ISO 15630-1**.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà 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.

I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 16.12. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Tabella 12 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm ²
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
A_{gt} minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, 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 necessari controlli. 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 ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Art.34. - Acciaio per strutture metalliche

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 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 ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
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
UNI EN 10025-4				
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
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm < $t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275	275	390	255	370

NH/NLH				
S 355	355	490	335	470
NH/NLH				
S 420	420	540	390	520
NH/NLH				
S 460	460	560	430	550
NH/NLH				
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275	275	370	-	-
NH/NLH				
S 355	355	470	-	-
NH/NLH				
S 275	275	360	-	-
MH/MLH				
S 355	355	470	-	-
MH/MLH				
S 420	420	500	-	-
MH/MLH				
S460 MH/MLH	460	530	-	-

L'acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma **UNI EN 10293**. Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

L'acciaio per strutture saldate

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.

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	
Riferimento	A	B	C	D
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 ¹
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 personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo

¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

I bulloni e i chiodi

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 .4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	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 .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 ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

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 .6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	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.

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.

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 $L_0 =$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 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 $\leq 0,05\%$.

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.

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.

Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

I controlli in stabilimento di produzione

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.

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 ≥ 2000 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 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.

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.

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 avviato 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.

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.

I controlli nei centri di trasformazione

I centri di produzione di lamiera grecata e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecata tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecata 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 grecata 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.

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.

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.

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.

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 valedoli 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.

Norme di riferimento

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.

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.

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;

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.

MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

Art.35. - Calci idrauliche da costruzioni

Le calci 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 calci idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:

- calci idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da marne naturali o da calcari silicei, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;
- calci idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulizzanti o pozzolane;
- calci 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 calci 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.

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.36. - Manufatti di pietre naturali o ricostruite

Generalità

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato. Le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Per le prove da eseguire presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione), del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 (norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione), e delle norme UNI vigenti.

I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevarsi dalle forniture esistenti in cantiere, devono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra e all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.

Tabella 1 - Valori indicativi di tenacità

Roccia	Tenacità
Calcare	1
Gneiss	1,20
Granito	1,50
Arenaria calcarea	1,50
Basalto	2,30
Arenaria silicea	2,60

Tabella 2 - Valori indicativi di resistenza a taglio

Roccia	Carico di rottura [MPa]
Arenarie	3-9
Calcere	5-11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentini	18-34
Gneiss	22-31

Marmo

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

A questa categoria appartengono:

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

Granito

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

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione, come gneiss e serizzi.

Travertino

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

Pietra

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

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

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

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

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

Norme di riferimento

UNI EN 12670 – *Pietre naturali. Terminologia.*

Requisiti d'accettazione

I prodotti in pietra naturale o ricostruita devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi ad

eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducono la resistenza o la funzione;

- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;

- avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

Delle seguenti, ulteriori caratteristiche, il fornitore dichiarerà i valori medi (e i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale e apparente, misurata secondo la norma **UNI EN 1936**;

- coefficiente dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica, misurato secondo la norma **UNI EN 13755**;

- resistenza a compressione uniassiale, misurata secondo la norma **UNI EN 1926**;

- resistenza a flessione a momento costante, misurata secondo la norma **UNI EN 13161**;

- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.), si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato e alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla direzione dei lavori anche in base ai criteri generali del presente capitolato speciale d'appalto.

Norme di riferimento

UNI EN 12370 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali;*

UNI EN 12371 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza al gelo;*

UNI EN 12372 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato;*

UNI EN 12407 – *Metodi di prova per pietre naturali. Esame petrografico;*

UNI EN 13161 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a flessione a momento costante;*

UNI EN 13364 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio;*

UNI EN 13373 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi;*

UNI EN 13755 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica;*

UNI EN 13919 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento dovuto a SO₂ in presenza di umidità;*

UNI EN 14066 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico;*

UNI EN 14146 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo di elasticità dinamico (tramite misurazione della frequenza fondamentale di risonanza);*

UNI EN 14147 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'invecchiamento mediante nebbia salina;*

UNI EN 14157 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza all'abrasione;*

UNI EN 14158 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione dell'energia di rottura;*

UNI EN 14205 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della durezza Knoop;*

UNI EN 14231 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza allo scivolamento tramite l'apparecchiatura di prova a pendolo;*

UNI EN 14579 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della velocità di propagazione del suono;*

UNI EN 14580 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del modulo elastico statico;*

UNI EN 14581 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di dilatazione lineare termica;*

UNI EN 1925 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità;*

UNI EN 1926 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della resistenza a compressione uniassiale;*

UNI EN 1936 – *Metodi di prova per pietre naturali. Determinazione della massa volumica reale e apparente e della porosità totale e aperta.*

Manufatti da lastre

I manufatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:

- lastre refilate;
- listelli;
- modul marmo/modulgranito.

Manufatti in spessore

I manufatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:

- masselli;
- binderi;
- cordoni.

Manufatti a spacco e sfaldo

Tra i manufatti a spacco si indicano:

- cubetti di porfido;
- smolleri;
- lastre di ardesia;
- lastre di quarzite;
- lastre di serpentino;
- lastre di beola;
- lastre di arenaria.

Art.37. - Prodotti per pavimentazioni

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 supportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massicciata: strato avente la funzione di supportare 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.

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.*

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.

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.

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.

Prodotti di resina

I prodotti di resina (applicati fluidi o in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno realizzati:

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

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

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dal direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nella norma **UNI 8298** (varie parti).

Tabella 30.2 - Caratteristiche significative dei prodotti di resina

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi [+ significativa; – non significativa]					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

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

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

Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni, a seconda del tipo di prodotto, devono rispondere alle prescrizioni progettuali e di quelle del presente capitolato speciale d'appalto.

Prodotti in pietre naturali

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

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

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., si rimanda alla norma **UNI 9379** (norma ritirata senza sostituzione).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) e a quanto prescritto nell'articolo sui prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale. Le lastre finite, marmette, ecc., hanno tolleranza di 1 mm sulla larghezza e lunghezza e di 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte). Le lastre e i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene al coefficiente di usura al tribometro in mm.

Le forniture avverranno su pallets e i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

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

Prove di accettazione dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura per urto, alla rottura per flessione, all'usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia, la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo, anche quella d'impronta.

Le prove d'urto, flessione e impronta vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.

La prova di usura deve essere eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.

La prova di gelività deve essere effettuata su tre provini, e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.

Le prove devono essere eseguite presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

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.

Art.38. - Vernici, smalti, pitture, ecc.

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.

Vernici protettive antiruggine

Le vernici antiruggine su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.39. - Sigillanti, adesivi e geotessili

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.

Norma di riferimento

UNI ISO 11600 – Edilizia. Sigillanti. Classificazione e requisiti.

Geotessili

Si definiscono *geotessili* i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture. La natura del polimero costituente è poliestere/polipropilene/poliammide, ecc.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

I geotessili sono caratterizzati da:

- filamento continuo (o da fiocco);
- trattamento legante meccanico (o chimico o termico);

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità. In loro mancanza, valgono i valori dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

Geotessili. Norme di riferimento

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti norme:

UNI EN ISO 13433 – *Geosintetici. Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono);*

UNI EN ISO 9863-2 – *Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato;*

UNI EN ISO 10319 – *Geotessili. Prova di trazione a banda larga;*

UNI EN ISO 10321 – *Geosintetici. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture;*

UNI EN 12447 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi;*

UNI EN 12224 – *Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici;*

UNI EN 12225 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interramento;*

UNI EN 12226 – *Geotessili e prodotti affini. Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità;*

UNI EN ISO 12236 – *Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR);*

UNI EN ISO 13438 – *Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.*

Nontessuti. Norme di riferimento.

Per quanto non espressamente indicato per i nontessuti si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 29092 – *Tessili. Nontessuti. Definizione.*

UNI 8279-1 – *Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento;*

UNI 8279-3 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria;*

UNI 8279-4 – *Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab);*

UNI EN ISO 9073-2 – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione dello spessore;*

UNI EN ISO 9073-6 – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Parte 6: Assorbimento;*

UNI 8279-11 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera;*

UNI 8279-12 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo;*

UNI 8279-13 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua;*

UNI 8279-14 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione);*

UNI SPERIMENTALE 8279-16 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia);*

UNI 8279-17 – *Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della stabilità agli agenti atmosferici artificiali;*

UNI EN 29073-1 – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica;*

UNI EN 29073-3 – *Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento.*

Art.40. - Opere di pavimentazione

Per quanto riguarda la descrizione, le prescrizioni, le specifiche tecniche e l'esecuzione di prove e verifiche su materiali relativi ad opere di pavimentazione si rimanda, oltre a quanto indicato nel presente capitolato speciale d'appalto, alle relazioni architettoniche indicate al punto 6.1 del presente capitolato speciale.

Art.41. - Impianti elettrici

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 relazione tecnica e di calcolo impianti elettrici).

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.

OPERE FOGNARIE, ILLUMINAZIONE E STRADALI

Collocazione di tubazioni

Art.42. - Scavi delle trincee, coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette per la

posa in opera delle tubazioni

Generalità

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che in quello planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni e ai tipi di giunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie, allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo e il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche di posa delle condotte o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, sarà necessaria l'autorizzazione della direzione dei lavori.

In caso di inosservanza a quanto prescritto e per le eventuali variazioni non autorizzate della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della direzione dei lavori, si rendessero necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano. Eventuali errori d'esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, non daranno luogo all'applicazione di oneri a carico dell'appaltatore.

Qualora, invece, detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal presente capitolato.

Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea nella zona interessata all'attraversamento della condotta devono essere accuratamente eliminate.

Interferenze con edifici

Quando gli scavi si sviluppano lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da un attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori, e a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali – restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'appaltatore – si sia dato corso secondo modalità consentite dalla direzione dei lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate secondo i prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si devono realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adequata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

Attraversamenti di manufatti

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, si deve assolutamente evitare di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili, anche lievi, assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna, invece, provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo, fasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico.

Ad ogni modo, è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno, così, assorbiti dall'elasticità dei giunti più vicini.

Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, bisogna determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno e assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, se dovesse essere scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o dovesse verificarsi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e – se si tratta di acquedotti – protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Realizzazione della fossa

Opere provvisionali

Le opere provvisionali in presenza di scavi e/o sbancamenti devono essere realizzate secondo quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) o del piano operativo di sicurezza (POS), secondo le disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008.

Tipologie di scavi

In base agli elementi geometrici degli scavi normalmente utilizzati, si potranno presentare le seguenti tipologie:

- trincea stretta: è la migliore sistemazione nella quale collocare, ad esempio, un tubo di PVC, in quanto viene alleggerito dal carico sovrastante, riuscendo a trasmettere parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto è sottoposto;
- trincea larga: il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire, per questioni

di sicurezza, da questa ipotesi;

- terrapieno (posizione positiva): la sommità del tubo sporge sul livello naturale del terreno. L'assenza di fianchi (anche naturali) nello scavo, e il relativo cedimento del terreno, impediscono normalmente la possibilità di impiegare questo metodo nel caso di carichi pesanti;

- terrapieno (posizione negativa): la tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno. A motivo di una frizione piuttosto modesta in atto fra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno e i fianchi naturali dello scavo, il tubo può sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nelle sistemazioni a trincea stretta e a trincea larga.

La larghezza del fondo della trincea dovrà essere non inferiore a $(D + 0,40 \cdot D)$ m.

Art.43. - Letto di posa per le tubazioni

Appoggio su suoli naturali

Il supporto può essere realizzato dallo stesso suolo naturale affiorante sul fondo della fossa, purché questo abbia densità almeno pari a quella del supporto in sabbia o ghiaia-sabbia di riporto.

Questa soluzione sarà adottata preferibilmente quando il suolo ha natura non legante, con granulometria massima inferiore a 20 mm. Con tubi rigidi, sarà ammesso l'appoggio diretto anche su suoli costituiti da ghiaia grossa, purché la dimensione non superi la metà dello spessore della parete del condotto.

La superficie di posa sul fondo della fossa sarà accuratamente presagomata secondo la forma esterna dei condotti, in modo tale che questi appoggino esattamente per l'intera superficie corrispondente all'angolo di supporto, evitando appoggi in punti singoli o lungo linee.

Potrà essere, altresì, prescritto il ricalzo della condotta sopra la sella d'appoggio sagomata, con materiale non legante costipato a strati, in modo tale da fargli acquisire una compattezza almeno pari a quella del suolo naturale sottostante. In questo modo di regola dovrà essere aumentato l'angolo di supporto.

In alternativa, la condotta potrà essere posata sul fondo della fossa piana, ossia non presagomata e ricalzata con materiale non legante costipato come nel caso precedente.

Come materiale per il ricalzo si possono usare sabbia e ghiaietto naturale fortemente sabbioso (percentuale di sabbia >15%) con granulometria massima pari a 20 mm, ovvero sabbia di frantumazione e pietrischetto con granulometria massima pari a 11 mm.

Nel caso di tubi con piede, l'angolo del supporto è prefissato dalla forma del piede. Di norma, peraltro, questi tubi saranno posati su uno strato di calcestruzzo magro, senza particolari prescrizioni sulla classe di resistenza e sullo spessore, previa interposizione di malta cementizia liquida.

Appoggio su materiale di riporto

Nel caso in cui sul fondo della fossa affiorino suoli inadatti per l'appoggio diretto (fortemente leganti o a granulometria troppo grossa), la suola deve essere approfondita per introdurre uno strato di supporto artificiale, costituito da terra adatta o calcestruzzo.

Come materiali di riporto sono adatti sabbia naturale, ghiaia fortemente sabbiosa (parte sabbiosa > 15%) con dimensione massima 20 mm, sabbia di frantumazione e pietrischetto con dimensione massima pari a 1/5 dello spessore minimo dello strato di supporto in corrispondenza della generatrice inferiore del condotto.

Con i suoli di compattezza media è sufficiente uno spessore minimo del supporto pari a 100 mm + 1/10 D. Con suoli molto compatti (per esempio rocciosi), per contrastare concentrazioni di carico sul

fondo del condotto, quando questo ha diametro superiore a 500 mm, lo spessore minimo del supporto deve essere pari a $100 \text{ mm} + 1/5 D$, ovvero si deve prevedere un supporto in calcestruzzo.

Appoggio su calcestruzzo

Lo strato di supporto dei tubi rigidi dovrà essere realizzato in calcestruzzo quando il fondo della fossa ha forte pendenza o è possibile il dilavamento della sabbia per effetto drenante o il sottofondo è roccioso.

Lo spessore del supporto in calcestruzzo lungo la generatrice inferiore dei tubi senza piede sarà pari a $50 \text{ mm} + 1/10 D$ in mm, con un minimo di 100 mm. Inizialmente si realizzerà una soletta piana in calcestruzzo, sulla quale verranno sistemati i tubi, completando poi il supporto fino al previsto angolo di appoggio. Oppure il supporto in calcestruzzo verrà realizzato integralmente, con una sagoma corrispondente alla superficie esterna del tubo, e questo verrà successivamente posato su malta fresca. Per i tubi con piede ci si limiterà a realizzare una soletta piana in calcestruzzo con uno spessore minimo uguale a quello del caso precedente.

Per i condotti flessibili, qualora per ragioni costruttive sia necessaria una soletta in calcestruzzo, tra condotto e soletta si deve prevedere uno strato intermedio in sabbia e ghiaietto costipabile, con uno spessore minimo pari a $100 \text{ mm} + 1/10 D$ in mm.

In ogni caso, fino all'indurimento del calcestruzzo, la fossa deve essere tenuta libera da acque di falda.

Camicia in calcestruzzo

In particolari condizioni statiche, la direzione dei lavori potrà prescrivere un'incamiciatura del condotto in calcestruzzo semplice o armato, parziale o totale, suddivisa mediante giunti trasversali.

Nel caso di incamiciatura in calcestruzzo di tubi flessibili, occorre fare attenzione che la camicia costituisca l'unica struttura portante, senza la collaborazione del tubo. Pertanto, lo spessore minimo deve essere aumentato in funzione delle esigenze statiche.

Nelle zone rocciose, quando non fosse possibile rendere liscio il fondo dello scavo o laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, e in ogni caso su disposizione della direzione dei lavori, le tubazioni saranno poste in opera con l'interposizione di apposito letto di sabbia (o di materiale arido a granulometria minuta) dell'altezza minima di $D/10 + 10 \text{ cm}$ (essendo D il diametro del tubo in cm) esteso a tutta la larghezza del cavo.

Qualora fosse prescritta la posa su massetto delle tubazioni, lo stesso sarà realizzato con conglomerato cementizio magro, in sezioni non inferiori a quelle riportate nella tabella 89.1.

Tabella .1 - Tubazioni interrate. Dimensioni minime del massetto di posa

Parametri	Diametro esterno del tubo [cm]												
	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
Altezza platea (h)	8	8	8	10	10	10	12	12	12	14	14	14	16
Altezza rinfianco (H)	10	14	18	25	27	30	36	40	46	55	63	68	78
Larghezza massetto (L)	40	45	50	55	65	70	75	80	95	105	115	130	140

La norma **UNI 7517** indica le diverse modalità di posa e i coefficienti di posa K da adottare in funzione dell'angolo d'appoggio, del grado di costipamento del rinfianco e del tipo di trincea.

Art.44. - Modalità esecutive per la posa in opera di tubazioni

Controllo e pulizia dei tubi

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti o danni. Le code, i bicchieri e le guarnizioni devono essere integre.

Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, giunto e/o pezzo speciale dovrà essere accuratamente controllato per scoprire eventuali rotture dovute a precedenti ed errate manipolazioni (trasporto, scarico, sfilamento), e pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo.

Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera devono essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino.

Deve essere lubrificata l'estremità maschio per tutta la circonferenza, soprattutto nella zona dell'estremità arrotondata. Il lubrificante dovrà essere compatibile con la qualità della gomma.

Nicchie in corrispondenza dei giunti

Il sottofondo deve essere sagomato e avere nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni dei bicchieri, in corrispondenza dei giunti, onde evitare che la tubazione resti poggiata sui giunti stessi.

Le nicchie devono essere costruite dopo avere ultimato lo scavo a fondo livellato e devono avere la profondità minima indispensabile per consentire l'operazione di montaggio e incasso del giunto.

Continuità del piano di posa

Il piano di posa dovrà garantire un'assoluta continuità d'appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si devono adottare particolari provvedimenti, quali impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorresse, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Protezione catodica delle tubazioni metalliche

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, devono essere inserite, ai fini della protezione catodica e in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Tubi danneggiati durante la posa in opera

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti devono essere riparati in modo da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna

Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie, e a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola.

Piano di posa

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia

batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

Ove si rendesse necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

La posa della condotta, sul fondo piano della fossa, è possibile solo mediante introduzione a strati e accurato costipamento del materiale di ricalzo.

La condotta si poserà su un letto di sabbia di spessore $(0,10 + D/10)$ m, e comunque maggiore di 15 cm, e di larghezza pari allo scavo.

Il supporto deve essere eseguito con l'angolo minimo corrispondente al calcolo statico.

Per i tubi rigidi senza piede, l'angolo di appoggio deve essere di regola 90° ; esso può essere realizzato mediante accurato ricalzo e compattazione a mano o con attrezzi leggeri. Angoli di appoggio superiori (120°) possono essere realizzati con tubi rigidi, solo se gli interstizi del supporto vengono costipati a strati in modo intensivo e si assicura che la densità del materiale nell'ambito del supporto sia maggiore della densità sotto il tubo. Angoli di appoggio inferiori a 90° possono essere realizzati previo controllo statico. Con tubi rigidi aventi diametro = 200 mm, l'angolo di appoggio non può comunque essere inferiore a 60° .

Per i tubi flessibili, di regola il calcolo statico è basato su un angolo di appoggio di 180° , realizzato mediante compattazione intensiva del materiale di supporto fino all'altezza delle imposte.

Per i condotti con rivestimento protettivo esterno, il materiale del supporto e le modalità esecutive saranno tali da non danneggiare il rivestimento.

Se il supporto si trova immerso permanentemente o temporaneamente nella falda acquifera sotterranea, si dovrà prevenirne il dilavamento nei terreni circostanti o nel sistema di drenaggio. È costituito da materiale riportato (normalmente sabbia), in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano, in quanto possibile, fondi costituiti da gettate di cemento o simili.

Il letto di posa non dovrà essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. In pratica il materiale più adatto sarà costituito da ghiaia o da pietrisco con diametro massimo di 20 mm. Il materiale impiegato dovrà essere accuratamente compatto fino ai prescritti valori dell'indice di Proctor (CNR b.u. n. 69-AASHO mod.).

Modalità di posa in opera

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo della trincea spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

I tubi si poseranno procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni e altri appoggi discontinui.

Nessun tratto di tubazione dovrà essere disposto in orizzontale.

Per le operazioni di posa in opera, si devono osservare le raccomandazioni e le istruzioni del fornitore dei tubi.

I tubi verranno calati nello scavo solamente dopo aver controllato che il letto di posa in sabbia dello spessore di almeno 10 cm sia perfettamente piano e che siano state eseguite le nicchie per l'alloggiamento dei giunti.

Art.45. - Rinterro delle tubazioni

Generalità

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di

livellazione, o mediante altri mezzi idonei.

Esecuzione del rinterro

Il materiale già usato per la costituzione del letto di posa verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfiacco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tali operazioni verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. La compattazione dovrà eseguirsi preferibilmente con vibrator a piastra regolabili di potenza media o con altri mezzi meccanici.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggio dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite con lo stesso materiale costituente il letto di posa, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi, quindi si procederà a riempire la trincea con il materiale di risulta.

Il rinfiacco dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e, quindi, spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (avendo cura di non danneggiare il tubo). L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato degli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali e animali. Il rinfiacco delle tubazioni e il primo riempimento dello scavo, fino a 20 cm al di sopra dell'estremità superiore del tubo, devono essere effettuati con sabbia avente un peso in volume secco minimo di 1,9 t/m³. Il massimo contenuto di limo è limitato al 10%. Il massimo contenuto di argilla, invece, è limitato al 5%.

La compattazione dovrà essere effettuata esclusivamente sulle fasce laterali, al di fuori della zona occupata dal tubo, fino ad ottenere che la densità relativa del materiale di rinterro raggiunga il 90% del valore ottimo determinante con la prova di Proctor modificata.

Gli inerti con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm, che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

Infine, verrà lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

Il rinterro deve avvenire secondo le prescrizioni della norma **UNI EN 1295-1**, che distingue:

- zona di rinterro, che deve essere eseguita secondo le caratteristiche della condotta (rigida, semirigida o flessibile), i carichi esterni e la tipologia dei terreni attraversati;
- zona di rinterro accurato, costituita:
 - da letto di posa e rinfiacco fino a 10 cm almeno al di sopra della generatrice superiore dell'accoppiamento per le condotte flessibili;
 - letto di posa e base d'appoggio fino al diametro orizzontale per le condotte rigide.
- terreno.

In generale, le condizioni di posa devono tenere conto dei seguenti fattori:

- mantenimento della condotta al riparo dal gelo;
- attraversamento ad alta sicurezza (passaggi di ferrovie, autostrade, ecc.);
- regolamenti locali relativi alla viabilità.

L'esecuzione della base d'appoggio e del rinterro sarà effettuata con materiali compatibili con le condizioni di costipamento necessarie e previa accettazione della direzione dei lavori.

La ricopertura minima della condotta per qualsiasi materiale deve risultare di 80-100 cm in zone soggette a traffico leggero e di almeno 150 cm in zone soggette a traffico pesante. Per altezze del rinterro inferiori a quelle sopra stabilite, il riempimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente e calcolato tenendo conto delle caratteristiche dei terreni di posa, dello scavo e della resistenza meccanica del tubo impiegato.

Per i tubi in ghisa sferoidale potranno ammettersi altezze minime inferiori, previa adeguata verifica e parere favorevole della direzione dei lavori.

Se è previsto il riutilizzo del materiale di scavo, questo sarà privato di tutti quegli elementi suscettibili di danneggiare le condotte. Quando è previsto il costipamento della base d'appoggio, questo sarà realizzato con strumenti leggeri da tutte e due le parti della condotta, al fine di non provocare deviazioni del piano e del livello della condotta.

Per il ricoprimento, la scelta degli strumenti di costipamento (a vibrazione o costipanti), sarà realizzata in funzione della qualità del terreno, dei dispositivi di palancoaggio e dell'altezza di rinterro al di sopra dell'estradosso, previo parere favorevole della direzione dei lavori e del progettista.

Il materiale di rinterro dovrà appartenere ai gruppi A1, A2 e A3 della classificazione CNR **UNI 10006** e rispettare le metodologie di calcolo delle norme ATV 127 e **UNI 7517**.

Resta comunque facoltà della direzione dei lavori, eseguiti i necessari accertamenti, prescrivere, se è il caso, il ricorso ad altro materiale di riporto.

Il rinfianco e il ricoprimento devono essere realizzati con terra vagliata a maglia grossa o liberata (a mano) dagli elementi più grossolani che possono danneggiare la tubazione.

Nel caso di tubi installati in trincea, la profondità minima del rinterro sarà $1,2 \cdot DN$ (mm), e non saranno ammessi in alcun caso reinterri inferiori alla metà del diametro esterno del tubo, con minimo assoluto di 350 mm.

Nel caso fosse necessario un rinterro minore, si dovrà realizzare un rinfianco in calcestruzzo e, sopra la superficie esterna del tubo, un getto di cemento armato le cui caratteristiche saranno determinate dal progettista della condotta.

Durante le operazioni di rinterro e di costipamento bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

Raccomandazioni per la compattazione

Considerato che un'eccessiva compattazione o una compattazione con apparecchiature non appropriate possono far deformare il tubo o farlo sollevare dal letto di posa, devono essere rispettate le seguenti raccomandazioni per ottenere il massimo valore pratico della densità del materiale.

La compattazione può essere eseguita usando un compattatore ad impulsi o altro sistema idoneo. Durante la compattazione del rinterro, sarà cura dell'appaltatore e del direttore dei lavori controllare la forma della sezione del tubo. I controlli della deflessione dei tubi si eseguiranno quando siano stati posati e ricoperti i primi tubi. Controlli periodici si effettueranno durante lo svolgimento dei lavori.

Quando è possibile, occorre eseguire sul posto la misura della densità del materiale compattato della zona primaria, per verificarne l'accordo con le assunzioni progettuali esecutive.

Per quanto riguarda i terreni a grana grossolana con il 5% di fini, la massima densità si otterrà con la compattazione, la saturazione e la vibrazione. Il rinterro sarà posato in strati compresi fra 0,15 e 0,30 m. Si dovrà evitare il galleggiamento della tubazione durante la saturazione del terreno. Non è consigliato l'uso del getto d'acqua, in quanto potrebbe comportare il dilavamento del terreno di supporto laterale del tubo. La posa del rinterro al di sopra del tubo dovrà evitarsi nel momento in cui viene saturata la zona di materiale attorno al tubo, in quanto questa condizione caricherebbe il tubo prima che abbia inizio la reazione di assestamento.

La compattazione dei terreni che presentano una quantità di fini compresa tra il 5 e il 12% si dovrà eseguire mediante costipamento o saturazione e vibrazione.

Infine, i terreni a grana grossolana che presentano una quantità di fini maggiore del 12% si compattano meglio per costipazione meccanica in strati compresi fra 0,10 e 0,15 m.

Il direttore dei lavori deve effettuare il controllo di deflessione dopo l'installazione e il ricoprimento dei primi tratti di tubo. L'appaltatore potrà proseguire i lavori soltanto dopo tale controllo.

Il rinfianco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi, ecc., è vietato, perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua. Esso potrà essere consentito dalla direzione dei lavori, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità

di posa o maggiori spessori.

Art.46. - Opere d'arte stradali

Caditoie stradali

Generalità

Per *caditoie stradali* si intendono i dispositivi che hanno la funzione di raccolta delle acque defluenti nelle cunette stradali o ai bordi di superfici scolanti opportunamente sagomate.

Le caditoie devono essere costituite da un pozzetto di raccolta interrato, generalmente prefabbricato, e dotate di un dispositivo di coronamento formato da un telaio che sostiene un elemento mobile detto *griglia* o *coperchio*, che consente all'acqua di defluire nel pozzetto di raccolta per poi essere convogliata alla condotta di fognatura.

La presa dell'acqua avviene a mezzo di una bocca superiore, orizzontale o verticale, i cui principali tipi sono:

- a griglia;
- a bocca di lupo;
- a griglia e bocca di lupo;
- a fessura.

Un idoneo dispositivo posto tra la griglia di raccolta e la fognatura deve impedire il diffondersi degli odori verso l'esterno (caditoia sifonata).

Le caditoie potranno essere disposte secondo le prescrizioni del punto 5 della norma **UNI EN 124 – Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura e controllo qualità**, che classifica i dispositivi di chiusura e di coronamento nei seguenti gruppi in base al luogo di impiego:

- gruppo 1 (classe A 15), per zone usate esclusivamente da ciclisti e pedoni;
- gruppo 2 (classe B 125), per marciapiedi, zone pedonali, aree di sosta e parcheggi multipiano;
- gruppo 3 (classe C 250), per banchine carrabili, cunette e parcheggi per automezzi pesanti, che si estendono al massimo per 50 cm nella corsia di circolazione e fino a 20 cm sul marciapiede, a partire dal bordo;
- gruppo 4 (classe D 400), per strade provinciali e statali e aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli;
- gruppo 5 (classe E 600), per aree soggette a transito di veicoli pesanti;
- gruppo 6 (classe F 900), per aree soggette a transito di veicoli particolarmente pesanti.

Pozzetti per la raccolta delle acque stradali

I pozzetti per la raccolta delle acque stradali potranno essere costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato vibrato, ad elevato dosaggio di cemento, e pareti di spessore non inferiore a 4 cm, ovvero confezionato in cantiere, con caditoia conforme alle prescrizioni della norma **UNI EN 124**.

Potranno essere realizzati, mediante associazione dei pezzi idonei, pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici in acciaio zincato muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La dimensione interna del pozzetto dovrà essere maggiore o uguale a 45 cm · 45 cm e di 45 cm · 60 cm per i pozzetti sifonati. Il tubo di scarico deve avere un diametro interno minimo di 150 mm.

I pozzetti devono essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti. L'eventuale prodotto impermeabilizzante deve essere applicato nella quantità indicata dalla direzione dei lavori.

I pozzetti stradali prefabbricati in calcestruzzo armato saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per m³ d'impasto. La superficie superiore del

sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a una quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

Prima della posa dell'elemento inferiore si spalmerà il sottofondo con cemento liquido, e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati devono essere perfettamente sigillati con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

Se l'immissione avviene dal cordolo del marciapiede, si avrà cura di disporre la maggiore delle mensole porta secchiello parallela alla bocchetta, così da guidare l'acqua. Poiché lo scarico del manufatto è a manicotto, qualora vengano impiegati, per il collegamento alla fognatura, tubi a bicchiere, tra il bicchiere del primo tubo a valle e il manicotto del pozzetto dovrà essere inserito un pezzo liscio di raccordo.

Materiali

Il punto 6.1.1 della norma **UNI EN 124** prevede per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, escluso le griglie, l'impiego dei seguenti materiali:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti in acciaio;
- acciaio laminato;
- uno dei materiali ai punti precedenti abbinati con calcestruzzo;
- calcestruzzo armato.

L'eventuale uso di acciaio laminato sarà ammesso, previa adeguata protezione contro la corrosione. Il tipo di protezione richiesta contro la corrosione dovrà essere stabilito, tramite accordo fra direzione dei lavori e appaltatore.

La citata norma **UNI EN 124** prevede, per la fabbricazione delle griglie, i seguenti materiali:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti in acciaio.

Il riempimento dei coperchi potrà essere realizzato in calcestruzzo o in altro materiale adeguato, solo previo consenso della direzione dei lavori.

I materiali di costruzione devono essere conformi alle norme di cui al punto 6.2 della norma **UNI EN 124**.

Nel caso di coperchio realizzato in calcestruzzo armato, per le classi comprese tra B 125 e F 900, il calcestruzzo dovrà avere una resistenza a compressione a 28 giorni (secondo le norme **DIN 4281**) pari ad almeno 45 N/mm² – nel caso di provetta cubica con 150 mm di spigolo – e pari a 40 N/mm² nel caso di provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza. Per la classe A 15 la resistenza a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 20 N/mm².

Il copriferro in calcestruzzo dell'armatura del coperchio dovrà avere uno spessore di almeno 2 cm su tutti i lati, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lastra di acciaio, getti d'acciaio, ghisa a grafite lamellare o sferoidale.

Il calcestruzzo di riempimento del coperchio dovrà essere additivato con materiali indurenti per garantire un'adeguata resistenza all'abrasione.

Marcatura

Secondo il punto 9 della norma **UNI EN 124**, tutti i coperchi, le griglie e i telai devono riportare una marcatura leggibile, durevole e visibile dopo la posa in opera, indicante:

- la norma UNI;
- la classe o le classi corrispondenti;
- il nome e/o la sigla del produttore;

- il marchio dell'eventuale ente di certificazione;
- eventuali indicazioni previste dalla lettera e) del citato punto 9 della norma **UNI EN 124**;
- eventuali indicazioni previste dalla lettera f) del citato punto 9 della norma **UNI EN 124**.

Caratteristiche costruttive

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

I dispositivi di chiusura dei pozzetti possono essere previsti con o senza aperture di aerazione.

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura presentino aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione dovrà essere conforme ai valori del prospetto II del punto 7.2 della norma **UNI EN 124**.

Aperture di aerazione

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere dimensioni in linea con il tipo di classe di impiego.

Dimensione di passaggio

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 60 cm, per consentire il libero passaggio di persone dotate di idoneo equipaggiamento.

Profondità di incastro

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, aventi dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità di incastro di almeno 50 mm. Tale prescrizione non è richiesta per i dispositivi il cui coperchio (o griglia) è adeguatamente fissato, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico veicolare.

Sedi

La superficie di appoggio dei coperchi e delle griglie dovrà essere liscia e sagomata, in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino spostamenti, rotazioni ed emissione di rumore. A tal fine, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere l'impiego di idonei supporti elastici per prevenire tali inconvenienti.

Protezione spigoli

Gli spigoli e le superfici di contatto fra telaio e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe compresa tra A 15 e D 400, devono essere protetti con idonea guarnizione in ghisa o in acciaio dello spessore previsto dal prospetto III della norma **UNI EN 124**.

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra telaio e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi comprese tra E 600 e F 900 deve essere conforme alle prescrizioni progettuali.

Fessure

Le fessure, per le classi comprese tra A 15 e B 125, devono essere conformi alle prescrizioni del prospetto IV della norma **UNI EN 124**, e al prospetto V della citata norma per le classi comprese tra C 250 e F 900.

Cestelli e secchi scorificatori

Gli eventuali cesti di raccolta del fango devono essere realizzati in lamiera di acciaio zincata, con fondo pieno e parete forata, tra loro uniti mediante chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Essi appoggeranno su due mensole diseguali ricavate in uno dei pezzi speciali. Devono essere di facile sollevamento e alloggiati su appositi risalti ricavati nelle pareti dei pozzetti.

Nel caso di riempimento del cestello, dovrà essere assicurato il deflusso dell'acqua e l'aerazione.

Stato della superficie

La superficie superiore delle griglie e dei coperchi delle classi comprese tra D 400 e F 900 dovrà essere piana, con tolleranza dell'1%.

Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono essere conformate in modo da risultare non sdruciolevoli e libere da acque superficiali.

Sbloccaggio e rimozione dei coperchi

Dovrà essere previsto un idoneo dispositivo che assicuri lo sbloccaggio e l'apertura dei coperchi.

Dispositivi di chiusura e di coronamento

I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, e i coperchi, per quelli da marciapiede.

Nel caso sia prevista l'installazione dei cesti per il fango, potrà essere prescritto che la griglia sia munita di una tramoggia per la guida dell'acqua.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata. Verrà, quindi, steso un letto di malta a 500 kg di cemento tipo 425 per m³ di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tal fine necessario, non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm. Qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della direzione dei lavori, all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 q di cemento tipo 425 per m³ d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria e opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà, quindi, alla stesura del nuovo strato di malta, in precedenza indicato, adottando, se è il caso, anelli d'appoggio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della direzione dei lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, devono essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

Camerette d'ispezione

Ubicazione

Le camerette di ispezione devono essere localizzate come previsto dal progetto esecutivo, e, in generale, in corrispondenza dei punti di variazione di direzione e/o cambiamenti di pendenza. In particolare, devono essere disposti lungo l'asse della rete a distanza non superiore a 20-50 m.

Caratteristiche costruttive

I pozzetti d'ispezione devono essere muniti di innesti elastici e a perfetta tenuta idraulica. In presenza di falda, devono essere prese precauzioni per evitare eventuali infiltrazioni d'acqua dalle pareti dei pozzetti.

I pozzetti potranno avere sezione orizzontale circolare o rettangolare, con diametro o lati non inferiori a 100 cm. Devono essere dotati di chiusino d'accesso generalmente realizzato in ghisa, avente diametro maggiore di 60 cm.

Dispositivi di chiusura e di coronamento

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) devono essere conformi a quanto prescritto dalla norma **UNI EN 124**.

Il marchio del fabbricante dovrà occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non dovrà riportare scritte di tipo pubblicitario.

La superficie del dispositivo di chiusura deve essere posizionata a quota del piano stradale finito. I pozzetti delle fognature bianche potranno essere dotati di chiusini provvisti di fori d'aerazione (chiusini ventilati).

Gradini d'accesso

Il pozzetto dovrà essere dotato di gradini di discesa e risalita, collocati in posizione centrale rispetto al camino d'accesso. La scala dovrà essere alla marinara, con gradini aventi interasse di 30-32 cm, realizzati in ghisa grigia, ferro, acciaio inossidabile, acciaio galvanizzato o alluminio. Tali elementi devono essere opportunamente trattati con prodotti anticorrosione per prolungarne la durata. In particolare, le parti annegate nella muratura devono essere opportunamente protette con idoneo rivestimento, secondo il tipo di materiale, per una profondità di almeno 35 mm.

Nel caso di utilizzo di pioli (o canna semplice), questi devono essere conformi alle norme **DIN 19555** e avere diametro minimo di 20 mm, e la sezione dovrà essere calcolata in modo che il piolo possa resistere ad un carico pari a tre volte il peso di un uomo e dell'eventuale carico trasportato. La superficie di appoggio del piede deve avere caratteristiche antiscivolo.

Al posto dei pioli potranno utilizzarsi staffe (o canna doppia) che devono essere conformi alle seguenti norme:

- tipo corto: **DIN 1211 B**;
- tipo medio: **DIN 1211 A**;
- tipo lungo: **DIN 1212**.

In tutti i casi, i gradini devono essere provati per un carico concentrato di estremità non inferiore a 3240 N.

Nel caso di pozzetti profondi la discesa deve essere suddivisa mediante opportuni ripiani intermedi, il cui dislivello non deve superare i 4 m.

Pozzetti prefabbricati

I pozzetti potranno essere di tipo prefabbricato in cemento armato, PRFV, ghisa, PVC, PEad, ecc.

Il pozzetto prefabbricato deve essere costituito da un elemento di base provvisto di innesti per le tubazioni, un elemento di sommità a forma tronco conica o tronco piramidale che ospita in alto il chiusino, con l'inserimento di anelli o riquadri (detti raggiungi-quota), e da una serie di elementi intermedi, di varia altezza, che collegano la base alla sommità.

Le giunzioni con le parti prefabbricate devono essere adeguatamente sigillate, con materiali plastici ed elastici ad alto potere impermeabilizzante. Solo eccezionalmente, quando non sono richieste particolari prestazioni per l'assenza di falde freatiche e la presenza di brevi sovrappressioni interne (in caso di riempimento della cameretta), potrà essere ammessa l'impermeabilizzazione con malta di cemento. In ogni caso, sul lato interno del giunto, si devono asportare circa 2 cm di malta, da sostituire con mastici speciali resistenti alla corrosione.

Per i manufatti prefabbricati in calcestruzzo si farà riferimento alla norma **DIN 4034**.

Pozzetti realizzati in opera

I pozzetti realizzati in opera potranno essere in muratura di mattoni o in calcestruzzo semplice o armato.

Le pareti dei muri devono essere ortogonali all'asse delle tubazioni per evitare il taglio dei tubi. Le pareti devono essere opportunamente impermeabilizzate, secondo le prescrizioni progettuali, al fine di prevenire la dispersione delle acque reflue nel sottosuolo.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con cemento CEM II R. 32.5 dosato a 200 kg per m³ di impasto per il fondo e a 300 kg per m³ per i muri perimetrali. Per le solette si impiegherà, invece, cemento tipo CEM II R. 425, nel tenore di 300 kg per m³. In tal caso, sarà opportuno impiegare nel confezionamento additivi idrofughi.

La superficie interna del pozzetto, se in calcestruzzo, in presenza di acque fortemente aggressive, dovrà essere rifinita con intonaci speciali o rivestita con mattonelle di gres ceramico. In presenza di acque mediamente aggressive, si potrà omettere il rivestimento protettivo rendendo il calcestruzzo impermeabile e liscio, e confezionandolo con cemento resistente ai solfati. Tutti gli angoli e gli spigoli interni del pozzetto devono essere arrotondati.

I pozzetti realizzati in murature o in calcestruzzo semplice devono avere uno spessore minimo di 20 cm, a meno di 2 m di profondità e di 30 cm per profondità superiori.

L'eventuale soletta in cemento armato di copertura, con apertura d'accesso, dovrà avere uno spessore minimo di 20 cm e un'armatura minima con 10 Ø 8 mm/m e 3 Ø 7 mm/m, e opportunamente rinforzata in corrispondenza degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta.

Collegamento del pozzetto alla rete

L'attacco della rete al pozzetto dovrà essere realizzato in modo da evitare sollecitazioni di taglio, ma consentendo eventuali spostamenti relativi tra la tubazione e il manufatto. A tal fine devono essere impiegati appositi pezzi speciali, con superficie esterna ruvida, di forma cilindrica, oppure a bicchiere o incastro, entro cui verrà infilato il condotto con l'interposizione di un anello in gomma per la sigillatura elastica. I due condotti di collegamento della canalizzazione al manufatto – in entrata e in uscita – devono avere lunghezze adeguate per consentire i movimenti anche delle due articolazioni formate dai giunti a monte e a valle del pozzetto.

Pozzetti di salto (distinti dai dissipatori di carico per salti superiori ai 7-10 m)

I pozzetti di salto devono essere adoperati per superamento di dislivelli di massimo 2-4 m. Per dislivelli superiori sarà opportuno verificare la compatibilità con la resistenza del materiale all'abrasione.

Le pareti devono essere opportunamente rivestite, specialmente nelle parti più esposte, soprattutto quando la corrente risulti molto veloce. Qualora necessario, si potrà inserire all'interno del pozzetto un setto, per attenuare eventuali fenomeni di macroturbolenza, conseguendo dissipazione di energia.

Il salto di fondo si può realizzare disponendo un condotto verticale che formi un angolo di 90° rispetto all'orizzontale, con condotto obliquo a 45° oppure con scivolo.

Pozzetti di lavaggio (o di cacciata)

Nei tratti di fognatura ove la velocità risulti molto bassa e dove possono essere presenti acque ricche di solidi sedimentabili, devono prevedersi pozzetti di lavaggio (o di cacciata), con l'obiettivo di produrre, ad intervalli regolari, una portata con elevata velocità, eliminando, così, le eventuali sedimentazioni e possibili ostruzioni.

I pozzetti di lavaggio devono essere ispezionabili.

Con riferimento alla C.M. n. 11633 del 7 gennaio 1974, per le acque nere la velocità relativa alle portate medie non dovrà di norma essere inferiore ai 50 cm/s. Quando ciò non si potesse realizzare, devono essere interposti in rete adeguati sistemi di lavaggio. La velocità relativa alle portate di punta non dovrà di norma essere superiore ai 4 m/s.

Per le fognature bianche la stessa circolare dispone che la velocità massima non dovrà di norma superare i 5 m/s.

A tal fine, in entrambi i casi, dovrà assicurarsi in tutti tratti della rete una velocità non inferiore a 50 cm/s.

Tubazioni, canalette, cunette e cunicoli

Per agevolare lo smaltimento delle acque piovane ed impedire infiltrazioni dannose all'interno del corpo stradale, è prevista, ove necessario, la sistemazione e la costruzione di collettori di scolo, canalette, cunette e cunicoli.

Tubazioni

Tubazioni in cemento armato vibrato

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche: $R_{ck} \geq 25$ MPa;

- spessore uniforme rapportato al diametro della tubazione;
- sezione perfettamente circolare e superfici interne lisce e prive di irregolarità;

- sagomatura delle testate a maschio e femmina per costituire giunto di tenuta che dovrà essere sigillato in opera con malta di cemento.

Dovranno essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio, eventualmente rinfiacati; il conglomerato per la platea ed i rinfiacchi sarà del tipo di fondazione avente $R_{ck} \geq 25$ MPa.

Tra tubazione e platea dovrà essere interposto uno strato di malta dosata a 400 kg/m³ di cemento.

Tubazioni in PVC rigido

La tubazione sarà costituita da tubi in policloruro di vinile non plastificato con giunti a bicchiere sigillati a collante o con guarnizioni di tenuta a doppio anello asimmetrico in gomma, dei tipi SN2, SDR 51, SN4, SDR 41, SN8 e SDR 34, secondo la norma **UNI 1401-1**.

La tubazione deve essere interrata in un cavo, di dimensioni previste in progetto, sul cui fondo sarà predisposto materiale fino di allettamento. Qualora previsto in progetto, verrà rinfrancato con conglomerato del tipo di fondazione con $R_{ck} \geq 25$ MPa.

Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile e indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio.

La direzione dei lavori potrà prelevare campioni di tubi e inviarli ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione. Qualora i risultati non fossero rispondenti a dette norme, l'impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali non accettati.

Pozzetti e chiusini

I pozzetti e i chiusini dovranno essere in conglomerato cementizio armato e vibrato, ben stagionato, e avere le seguenti caratteristiche:

- $R_{ck} \geq 30$ MPa;
- armatura in rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e della maglia adeguati;
- spessore delle pareti dei pozzetti non inferiore a 6,5 cm;
- predisposizione per l'innesto di tubazioni.

I chiusini avranno chiusura battentata e saranno posti su pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi.

I chiusini dovranno, inoltre, essere conformi alla norma **UNI EN 124**.

Sui pozzetti per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di manutenzione o similari, il passo d'uomo non dovrà essere inferiore a 600 mm.

Tutti i coperchi, le griglie e i telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante:

- la norma di riferimento;
- la classe corrispondente;
- la sigla e/o nome del fabbricante.

La tipologia e le dimensioni sono quelle indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

Canalette

Le canalette dovranno essere in elementi prefabbricati in lamiera di acciaio ondulata e zincata, oppure in conglomerato cementizio o fibrocemento.

L'acciaio della lamiera ondulata dovrà essere della qualità di cui alle norme AASHTO M. 167-70 e AASHTO M. 36-70, con contenuto di rame non inferiore allo 0,20% e non superiore allo 0,40%, spessore minimo di 1,5 mm con tolleranza UNI, carico unitario di rottura non minore di 340 N/mm², e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo in quantità non inferiore a 305 g/m² per faccia.

Canalette ad embrici

Le canalette ad embrici dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, secondo i disegni tipo di progetto.

Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dalla banchina al fosso di guardia.

Prima della posa in opera, l'impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi di canaletta, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento, in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

L'elemento al piede della canaletta, quando il fosso di guardia non è rivestito e manca l'ancoraggio, dovrà essere bloccato mediante due tondini in acciaio, infissi nel terreno.

Ancoraggi analoghi dovranno essere infissi ogni tre elementi di canaletta per impedire il loro slittamento a valle.

In sommità la canaletta dovrà essere raccordata alla pavimentazione, mediante apposito invito in conglomerato cementizio gettato in opera o prefabbricato.

La sagomatura dell'invito dovrà essere tale che l'acqua non incontri ostacoli al regolare deflusso.

Cunette

La formazione di cunetta potrà avvenire con elementi prefabbricati, aventi le caratteristiche prescritte dal progetto, formate con conglomerato cementizio, con armatura idonea alla dimensione degli elementi.

Questa opera comprenderà la regolarizzazione del piano di posa, la fornitura degli elementi prefabbricati, la sigillatura dei giunti con malta cementizia e quanto altro necessario per consegnare i lavori.

Per tutti i manufatti in elementi prefabbricati di conglomerato cementizio vibrato e/o centrifugato, il controllo della resistenza del conglomerato sarà eseguito a cura e spese dell'impresa, sotto il controllo della direzione dei lavori, prelevando da ogni partita un elemento dal quale ricavare quattro provini cubici da sottoporre a prove di compressione presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, indicato dalla stessa direzione dei lavori.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

Cunicoli

La costruzione di cunicoli drenanti, aventi sezione all'interno del rivestimento, non superiore a 30 m², potrà avvenire con perforazione sia a mano che meccanica in terreni di qualsiasi natura, durezza e consistenza, compresi gli oneri per la presenza e lo smaltimento di acqua di qualsiasi entità e portata, nonché per tutte le puntellature, armature e manto di qualsiasi tipo, natura, ed entità.

Nell'esecuzione del lavoro si potranno adottare gli stessi sistemi di scavo utilizzati per le gallerie, quali:

- l'impiego di centinature, semplici o accoppiate, costituite da profilati o da strutture reticolari in ferro tondo, se è il caso integrate da provvisorie puntellature intermedie;
- il contenimento del cielo o delle pareti di scavo con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio, con conglomerato cementizio lanciato a pressione con l'eventuale incorporamento di rete e centine metalliche;
- l'impiego di ancoraggi e bullonaggi, marciavanti e lamiere metalliche;
- l'uso di attrezzature speciali e di altre apparecchiature meccaniche e, in genere, qualsiasi altro metodo di scavo a foro cieco.

Rivestimento per cunette e fossi di guardia

Elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente $R_{ck} \geq 30$ MPa, armato con rete di acciaio a maglie saldate del tipo, in fili del diametro di 6 mm e del peso non inferiore a 3 kg/m².

Gli elementi dovranno avere forma trapezoidale o a L, secondo i disegni tipo di progetto, lo spessore dovrà essere non inferiore a 7 cm e le testate dovranno essere sagomate ad incastro a mezza pialla. I giunti dovranno essere stuccati con malta dosata a 500 kg/m³ di cemento.

Dovranno, infine, essere posti in opera su letto di materiale arido, perfettamente livellato e costipato, avendo cura che in nessun punto restino vuoti che potrebbero compromettere la resistenza della struttura.

Conglomerato cementizio, gettato in opera

Il rivestimento di canali, cunette e fossi di guardia, sarà eseguito con conglomerato cementizio e cemento CEM II con $R_{ck} \geq 30$ MPa, gettato in opera con lo spessore previsto nei disegni di progetto, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa; la lavorazione prevede anche l'uso delle casseforme, la rifinitura superficiale e sagomatura degli spigoli, nonché la formazione di giunti.

Muratura di pietrame

Il rivestimento di cunette e fossi di guardia può essere eseguito in muratura di pietrame e malta dosata a 350 kg/m^3 di cemento normale, con lavorazione del paramento a faccia vista e stuccatura dei giunti.

Il rivestimento dello spessore indicato in progetto sarà eseguito, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa e predisposizione sullo scavo della malta di allettamento.

Cordonature

Le cordonature per la delimitazione dei marciapiedi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente $R_{ck} \geq 30$ MPa, in elementi di lunghezza $60 \div 100$ m, di forma prismatica e della sezione indicata nel progetto esecutivo. Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature. Dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite. Lo spigolo della cordonatura verso la strada deve essere arrotondato e/o smussato.

I cordoli possono essere realizzati direttamente in opera, mediante estrusione da idonea cordolatrice meccanica, e potranno essere realizzati in conglomerato sia bituminoso che cementizio, tipo II, con $R_{ck} = 30$ MPa, previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa. I cordoli in calcestruzzo saranno finiti dopo maturazione con una mano di emulsione bituminosa.

Nel caso di impiego di elementi prefabbricati, ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché dalle certificazioni attestanti le dimensioni dell'elemento. Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di quattro provini. Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Gli elementi devono essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione avente $R_{ck} \geq 25$ MPa, interponendo uno strato di malta dosata a 400 kg/m^3 di cemento, che verrà utilizzata anche per la stuccatura degli elementi di cordonatura. Il piano superiore presenterà una pendenza del 2% verso l'esterno.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art.47. - Demolizioni

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.

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.

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 intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

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.

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.

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.

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.

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.48. - Scavi a sezione obbligata e sbancamenti in generale

Generalità

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

Ricognizione

L'appaltatore, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

Smacchiamento dell'area

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, di siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

La terra vegetale eventualmente asportata, per la profondità preventivamente concordata con la direzione dei lavori, non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

Riferimento ai disegni di progetto esecutivo

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle prescrizioni della direzione dei lavori.

Splateamento e sbancamento

Nei lavori di splateamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo, con le tolleranze ammesse.

Gli scavi a sezione obbligata eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta devono essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e a spese dell'appaltatore.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

I sistemi di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni, e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

Scavi in presenza d'acqua

Sono definiti *scavi in acqua* quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo.

Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

Pompe di aggettamento

Le pompe di aggotamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm e, in generale, per scavi poco profondi.

L'impiego delle pompe di aggotamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, e per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.

Prosciugamento dello scavo con sistema Wellpoint

Lo scavo di fondazione può essere prosciugato con l'impiego del sistema Wellpoint ad anello chiuso (con collettori perimetrali su entrambi i lati), in presenza di terreni permeabili per porosità, come ghiaie, sabbie, limi, argille e terreni stratificati. Tale metodo comporterà l'utilizzo di una serie di minipozzi filtranti (Wellpoint), con profondità maggiore di quella dello scavo, collegati con un collettore principale di asperazione munito di pompa autoadescante, di altezza tale da garantire il prosciugamento dello scavo. Le pompe devono essere installate nell'area circostante al terreno in cui necessita tale abbassamento. Le tubazioni, di diametro e di lunghezza adeguata, dovranno scaricare e smaltire le acque di aggotamento con accorgimenti atti ad evitare interramenti o ostruzioni.

L'impianto di drenaggio deve essere idoneo:

- alle condizioni stratigrafiche dei terreni interessati, rilevate fino ad una profondità almeno doppia rispetto a quella di prefissata per lo scavo;
- alla permeabilità dei terreni interessati, rilevata mediante prove *in situ*.

L'impresa potrà utilizzare caditoie esistenti, ove possibile, senza creare ad immissione ultimata intasamenti alla naturale linea di smaltimento meteorica.

Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti nei cavi, l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

Impiego di esplosivi

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

Deposito di materiali in prossimità degli scavi

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

Presenza di gas negli scavi

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione. Deve, inoltre, vietarsi, anche dopo la bonifica – se siano da temere emanazioni di gas pericolosi – l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni e la collocazione, ove necessario, di ponticelli, andatoie, rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo, altresì, tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltreché, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Fanno, comunque, carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

Manutenzione degli scavi

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire. Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti.

Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere susseguenti.

Art.49. - Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo, e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

Art.50. - Riparazione di sottoservizi

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

Art.51. - Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o le strutture di fondazione, o da addossare alle murature o alle strutture di fondazione, e fino alle quote prescritte dagli elaborati progettuali o dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose

e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza non superiori a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture portanti su tutti i lati e così da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere riprese, poi, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature o strutture in cemento armato di recente realizzazione e delle quali si riconosca non completato il processo di maturazione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione le dimensioni richieste dall'asestamento delle terre, affinché, al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

Art.52. - Fondazioni dirette

Scavi di fondazione

Le fondazioni dirette o superficiali sono quelle che trasferiscono l'azione proveniente dalla struttura in elevato agli strati superficiali del terreno.

La profondità del piano di posa delle fondazioni deve essere quella prevista dal progetto esecutivo. Eventuali variazioni o diversa natura del terreno devono essere comunicate tempestivamente alla direzione dei lavori, perché possa prendere i provvedimenti del caso.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo, eventualmente indicato dal direttore dei lavori.

In generale, il piano di fondazione deve essere posto al di fuori del campo di variazioni significative di contenuto d'acqua del terreno ed essere sempre posto a profondità tale da non risentire di fenomeni di erosione o scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale.

Controllo della rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva

In corso d'opera, il direttore dei lavori deve controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto esecutivo e la situazione effettiva del terreno.

Magrone

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia e il necessario costipamento dello stesso, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno.

Lo spessore dello strato di calcestruzzo magro è quello indicato negli elaborati progettuali esecutivi delle strutture.

Art.53. - Pali di fondazione

Definizioni

Pali infissi

I pali infissi vengono classificati in:

- pali infissi gettati in opera;
- pali infissi prefabbricati.

Pali infissi gettati in opera

I pali infissi gettati in opera sono quelli realizzati riempiendo con calcestruzzo lo spazio interno vuoto di un elemento tubolare metallico fatto penetrare nel terreno mediante battitura o per vibrazione, senza asportazione del terreno medesimo.

I pali infissi gettati in opera si distinguono in:

- pali con rivestimento definitivo in lamiera d'acciaio, corrugata o liscia, chiusi alla base con un fondello d'acciaio. I pali vengono realizzati infiggendo nel terreno il rivestimento tubolare. Dopo l'infissione e l'eventuale ispezione interna del rivestimento, il palo viene completato riempiendo il cavo del rivestimento con calcestruzzo armato;
- pali realizzati tramite infissione nel terreno di un tubo forma estraibile, in genere chiuso alla base da un fondello a perdere. Terminata l'infissione, il palo viene gettato con calcestruzzo, con o senza la formazione di un bulbo espanso di base. Durante il getto, il tubo-forma deve essere estratto dal terreno.

Pali trivellati

I pali trivellati sono quelli ottenuti per asportazione del terreno e sua sostituzione con calcestruzzo armato. Durante la perforazione, la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici, ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.

Pali trivellati ad elica continua

I pali trivellati ad elica continua sono i pali realizzati mediante infissione per rotazione di una trivella ad elica continua e successivo getto di calcestruzzo, fatto risalire dalla base del palo attraverso il tubo convogliatore interno all'anima dell'elica, con portate e pressioni controllate.

L'estrazione dell'elica deve avvenire contemporaneamente all'immissione del calcestruzzo.

Pali con morsa giracolonna

I pali con morsa giracolonna e i pali trivellati sono realizzati all'interno di tubo-forma provvisorio in acciaio, infisso con movimento rototraslatorio a mezzo di morsa giracolonna. Tale tipologia è da utilizzare in presenza di trovanti, strati lapidei, murature esistenti, e ove non fosse possibile l'utilizzo di diversa attrezzatura di perforazione.

Micropali

I micropali vengono classificati in:

- micropali a iniezione multipla selettiva;
- micropali a semplice cementazione.

Micropali a iniezione multipla selettiva

I micropali a iniezione multipla selettiva sono quelli ottenuti attrezzando le perforazioni di piccolo diametro con tubi metallici dotati di valvole di non ritorno, connessi al terreno circostante mediante iniezioni cementizie eseguite a pressione e volumi controllati.

Micropali a semplice cementazione

I micropali a semplice cementazione sono quelli realizzati inserendo entro una perforazione di piccolo diametro un'armatura metallica, e solidarizzati mediante il getto di una malta o di una miscela cementizia.

L'armatura metallica può essere costituita:

- da un tubo senza saldature;

- da un profilato metallico della serie UNI a doppio piano di simmetria;
- da una gabbia di armatura costituita da ferri longitudinali correnti del tipo ad aderenza migliorata, e da una staffatura esterna costituita da anelli o spirale continua.

La cementazione può avvenire a semplice gravità o a bassa pressione, mediante un circuito a tenuta facente capo ad un dispositivo posto a bocca foro.

Modalità esecutive

Pali battuti gettati in opera con rivestimento definitivo

Attrezzatura

L'infissione del rivestimento dovrà essere eseguita con un battipalo scorrevole su una torre avente guide fisse con perfetto allineamento verticale.

Le caratteristiche del battipalo saranno conformi alle indicazioni di progetto, quando esistenti.

Potranno essere impiegati i seguenti tipi di battipalo:

- battipalo a vapore ad azione singola;
- battipalo a vapore a doppia azione;
- battipalo diesel.

Il battipalo impiegato deve essere in grado di fornire l'energia sufficiente all'infissione entro i terreni presenti nel sito.

La definizione delle caratteristiche minime del battipalo sarà eseguita a cura dell'appaltatore, utilizzando le formule dinamiche, oppure l'analisi con il metodo dell'onda d'urto, essendo noti le caratteristiche geometriche del palo, il materiale di costruzione e la portata limite richiesta dal progetto.

La massa battente del battipalo dovrà agire su un cuscino (cuffia o testa di battuta) di cui siano note le caratteristiche geometriche e di elasticità.

Per ogni attrezzatura l'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori le seguenti informazioni:

- marca e tipo del battipalo;
- principio di funzionamento del battipalo;
- energia massima di un colpo e relativa possibilità di regolazione;
- numero di colpi al minuto e relativa possibilità di regolazione;
- efficienza E del battipalo;
- caratteristiche del cuscino (materiale, diametro, altezza costante elastica, coefficiente di costituzione);
- caratteristiche della cuffia (materiale e peso);
- peso degli eventuali adattatori;
- peso del battipalo.

L'efficienza E dovrà essere sempre maggiore del 70%.

Qualora richiesto dalla direzione dei lavori, l'appaltatore dovrà provvedere alla strumentazione del battipalo per la misura della velocità terminale del maglio, onde ricavare, sulla base delle caratteristiche dell'attrezzatura certificate dal costruttore, la reale efficienza E del battipalo.

Tubi di rivestimento

I tubi di rivestimento saranno in acciaio, e di qualità, forma e spessore tali da sopportare tutte le sollecitazioni agenti durante l'infissione e da non subire distorsioni o collassi conseguenti alla pressione del terreno o alla infissione di pali vicini. I rivestimenti saranno chiusi alla base da una piastra in acciaio di resistenza adeguata, comunque di spessore > 3 mm, saldata per l'intera circonferenza al tubo di rivestimento. La piastra sarà priva di sporgenze rispetto al rivestimento, e la saldatura sarà tale da prevenire l'ingresso di acqua all'interno per l'intera durata della battitura e oltre.

È ammesso l'impiego di lamierino di modesto spessore, corrugato, battuto mediante mandrino.

È ammesso l'impiego di rivestimenti a sezione variabile con raccordi flangiati.

Mandrino

È prevista la possibilità di utilizzare un mandrino di acciaio, di opportune dimensioni e resistenza, allo scopo di eseguire la battitura sul fondello. È ammesso l'impiego di mandrini ad espansione, resi temporaneamente solidali al rivestimento.

È ammesso l'impiego di mandrini speciali per la battitura multipla di rivestimenti a sezione variabile.

Infissione

L'infissione dei rivestimenti tramite battitura deve avvenire senza estrazione di materiale, con spostamento laterale del terreno naturale.

L'appaltatore deve comunicare alla direzione dei lavori il programma cronologico di infissione di tutti i pali, elaborato in modo da rendere minimi gli effetti negativi dell'infissione stessa sulle opere vicine e sui pali già realizzati.

È ammessa, se prevista dal progetto, ovvero se approvata dalla direzione dei lavori, l'esecuzione della battitura in due o più fasi, con eventuale modifica del procedimento (ad esempio, eseguendo dapprima la battitura in testa, e prevedendo l'impiego del mandrino in seconda fase).

Nel caso di utilizzo del mandrino, esso deve essere infilato nel rivestimento. Se previsto, il mandrino deve essere espanso e mantenuto del tutto solidale al tuboforma per l'intera durata dell'infissione, a seguito della quale sarà estratto.

L'inserimento del mandrino nel rivestimento deve essere eseguito, se necessario, con l'ausilio di un palo-pozzo di diametro superiore a quello dei pali di esercizio.

Il palo-pozzo potrà essere trasformato in palo di esercizio, se accettato dalla direzione dei lavori, in funzione della sua ubicazione e delle sue caratteristiche.

Si considererà raggiunto il rifiuto allorquando, con un battipalo pienamente efficiente, si avranno avanzamenti non superiori a 10 cm per cento colpi di maglio.

Per pali di particolare lunghezza è ammessa la saldatura in opera di due spezzoni di rivestimento, il primo dei quali già infisso. Il secondo spezzone, nel corso della saldatura, deve essere mantenuto in posizione fissa da un'adeguata attrezzatura di sostegno.

L'infissione dei rivestimenti sarà arrestata quando sarà soddisfatta una delle seguenti condizioni:

- raggiungimento della quota di progetto;
- misurazione del rifiuto della battitura.

In quest'ultimo caso, la direzione dei lavori avrà facoltà di chiedere all'appaltatore la ribattitura del palo dopo 24 ore di attesa, se motivata da ragioni geotecniche particolari (forti sovrappressioni interstiziali, ecc.).

L'appaltatore, previa comunicazione alla direzione dei lavori, potrà eseguire dei prefiori di guida all'infissione per evitare o ridurre i problemi di vibrazione o il danneggiamento di opere o pali già esistenti. Il prefioro avrà diametro massimo inferiore di almeno 20 mm rispetto a quello esterno della tubazione di rivestimento. Il prefioro potrà anche essere richiesto per il raggiungimento delle quote di progetto nel caso di livelli superficiali molto addensati o cementati.

Armature

Le gabbie di armatura devono essere assemblate in stabilimento o a piè d'opera, in conformità ai disegni progettuali esecutivi e con le specifiche di questo capitolato.

Esse saranno posizionate entro i rivestimenti, curando il perfetto centramento mediante l'impiego di opportuni distanziatori e rispettando con precisione le quote verticali prescritte nei disegni di progetto.

Prima del posizionamento, si avrà cura di rimuovere eventuali corpi estranei presenti nel cavo e si verificherà che l'eventuale presenza di acqua entro il tubo di rivestimento non superi il limite di 15 cm.

Pali battuti gettati in opera con tubo forma estraibile

Attrezzatura

L'infissione del tubo-forma provvisorio sarà eseguita con un battipalo conforme alle specifiche per i pali battuti gettati in opera con rivestimento definitivo.

Tubi di rivestimento

Le medesime specifiche per i pali battuti gettati in opera con rivestimento definitivo valgono per le caratteristiche della tubazione provvisoria.

Per l'espulsione del fondello, posto ad occludere l'estremità inferiore del tubo-forma, è ammesso l'impiego di un pistone rigido di diametro pari a quello interno del tubo-forma, collegato, tramite un'asta rigida, alla base della testa di battuta.

È ammesso l'impiego di tubo-forma dotati di fondello incernierato recuperabile.

Infissione

L'infissione sarà effettuata in conformità a quanto specificato per i pali battuti gettati in opera con rivestimento definitivo, con la sola esclusione di quanto non applicabile.

Armature

Valgono le prescrizioni per i pali battuti gettati in opera con rivestimento definitivo.

Getto del calcestruzzo

Il getto di calcestruzzo avverrà secondo le modalità e le prescrizioni per i pali battuti gettati in opera con rivestimento definitivo, con contemporanea estrazione e accorciamento del tubo-forma provvisorio, la cui scarpa deve essere tenuta costantemente sotto un battente di calcestruzzo non inferiore a 2 m. A questo scopo, ogni manovra di accorciamento del rivestimento esterno e del tubo convogliatore deve essere preceduta dalla misurazione del livello del calcestruzzo, tramite l'impiego di uno scandaglio.

Lo scandaglio dovrà essere costituito da un grave metallico, del peso di circa 5 kg, di forma cilindrica con fondo piatto, corredato di un filo di sospensione metrato.

Pali vibro-infissi gettati in opera con tubo forma provvisorio

Attrezzatura

L'energia necessaria per l'infissione sarà applicata in testa al palo utilizzando un battipalo scorrevole su una torre con guide fisse con perfetto allineamento verticale e utilizzando un vibratore a masse eccentriche regolabili, a funzionamento idraulico o elettrico.

Le caratteristiche del vibratore (momento di eccentricità, numero di vibrazioni per minuto, forza centrifuga all'avvio, ampiezza e accelerazione del minimo) saranno scelte dall'appaltatore in relazione alle prestazioni da ottenere, eventualmente anche a seguito di prove tecnologiche preliminari.

Infissione del tubo forma

Per quanto concerne le caratteristiche del tubo forma e le modalità di infissione dello stesso, valgono le prescrizioni di per i pali battuti gettati in opera con tubo-forma estraibile.

L'infissione sarà eseguita fino al raggiungimento delle quote previste nel progetto esecutivo.

La distanza minima e/o l'intervallo di tempo tra l'infissione di due pali adiacenti sarà definita in relazione alla natura dei terreni attraversati. In ogni caso, la distanza minima non sarà inferiore a 3 diametri.

Posa dell'armatura e getto del calcestruzzo

Per quanto concerne le caratteristiche dell'armatura e le modalità di getto, valgono le prescrizioni per i pali battuti gettati in opera con tubo-forma estraibile.

Completata l'infissione, si provvederà a porre in opera l'armatura entro il tubo-forma e si darà luogo al getto, estraendo man mano, per vibrazione, il tubo-forma provvisorio.

La vibrazione deve favorire l'assestamento del calcestruzzo. Per evitare eventuali franamenti del terreno e il conseguente inglobamento di materiale nel getto di calcestruzzo, questo dovrà avere uno slump di 9-10 cm.

L'assorbimento reale di calcestruzzo può eccedere il valore teorico, riferito al diametro nominale del palo, in misura del 10-20%.

Controlli e documentazione

L'appaltatore deve redigere per ogni palo una scheda tecnica contenente tutti i dati riguardanti il palo, ovvero:

- numero progressivo del palo (riferito ad una planimetria);
- profondità di infissione;
- dati tecnici dell'attrezzatura;
- descrizione di eventuali presunte anomalie stratigrafiche;
- tempo necessario per l'infissione;
- grafico degli assorbimenti di calcestruzzo.

Pali trivellati con fanghi bentonitici

Attrezzatura

Per la perforazione saranno utilizzate attrezzature semoventi equipaggiate con rotary. L'utensile di scavo sarà il più idoneo in relazione alla natura e consistenza dei terreni da scavare.

Numero, potenza e capacità operativa delle attrezzature dovranno essere tali da consentire la realizzazione dei pali nei tempi previsti alla luce delle condizioni ambientali, litologiche e idrogeologiche dei terreni da attraversare, nonché alle dimensioni dei pali da eseguire.

Preparazione del fango bentonitico

Il fango bentonitico dovrà essere preparato e utilizzato in accordo alle modalità progettuali.

Perforazione

Se necessario, in corrispondenza di ciascun palo sarà posto in opera un avampozzo provvisorio di lamiera d'acciaio con funzioni di guida dell'utensile, di riferimento per la posizione plano-altimetrica della sommità del palo o di difesa dall'erosione del terreno nelle fasi di immissione e risalita dell'utensile di perforazione.

La distanza minima fra gli assi di due perforazioni attigue, in corso, appena ultimate o in corso di getto, dovrà essere tale da impedire eventuali fenomeni di interazione e, comunque, non inferiore ai 5 diametri. Qualora in fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del calcestruzzo, ecc.), sarà necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima e ultimarla solo nell'imminenza del getto.

Una volta raggiunte le profondità previste dal progetto, si provvederà alla sostituzione del fango di perforazione fino al raggiungimento dei prescritti valori del contenuto in sabbia, e alla eventuale pulizia del fondo foro con gli utensili più adatti (per esempio, il cleaning bucket).

Per la rimonta del fango di perforazione da sostituire prima del getto, si potrà utilizzare uno dei seguenti sistemi:

- eiettore (air lifting);
- pompa sommersa per fanghi;
- pompa-vuoto applicata in testa al tubo-getto.

Nel caso di presenza nel terreno di trovanti lapidei o di strati rocciosi o cementati, e per conseguire un adeguato immorsamento in substrati di roccia dura, si potrà ricorrere all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, di peso e forma adeguati alla natura dell'ostacolo e, comunque, dotati alla sommità di un anello di forma appropriata per la guida dell'utensile.

In alternativa all'uso dello scalpello possono essere utilizzate eliche da roccia aventi spirali rinforzate e denti idonei allo stato di fessurazione della roccia da perforare.

L'impiego dello scalpello comporterà l'adozione di un rivestimento provvisorio, spinto sino al tetto della formazione lapidea, allo scopo di evitare urti e rimbalzi laterali dello scalpello contro le pareti del foro.

Armature

Completata la perforazione, si provvederà alla posa in opera della gabbia delle armature, preassemblata, in conformità con le specifiche previste in questo capitolato o secondo le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Nel caso che il palo attraversi strati sede di falda acquifera in movimento, con pericolo di dilavamento del calcestruzzo in fase di maturazione, in corrispondenza di questi strati la gabbia sarà avvolta da una camicia tubolare di lamierino in acciaio di spessore non inferiore a 1 mm.

Getto del calcestruzzo

Il getto del calcestruzzo avverrà impiegando il tubo di convogliamento. Esso sarà costituito da sezioni non più lunghe di 3 m di tubo in acciaio avente diametro interno di 20-26 cm.

L'interno del tubo sarà pulito, privo di irregolarità e strozzature. Le giunzioni tra sezione e sezione saranno del tipo filettato, senza manicotto (filettatura in spessore) o con manicotti esterni che comportino un aumento di diametro non superiore a 2 cm. Sono escluse le giunzioni a flangia.

Il tubo sarà provvisto, all'estremità superiore, di una tramoggia di carico avente una capacità di almeno 0,5- 0,6 m³, e mantenuto sospeso da un mezzo di sollevamento.

Prima di installare il tubo getto sarà eseguita un'ulteriore misura del fondo foro. Qualora lo spessore del deposito superi i 20 cm si provvederà all'estrazione della gabbia d'armatura e alle operazioni di pulizia.

Il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando il suo piede a circa 30-60 cm dal fondo della perforazione. Al fine di evitare azioni di contaminazione o dilavamento del primo calcestruzzo gettato, prima di iniziare il getto si disporrà entro il tubo, in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, un tappo formato da un involucro di carta o plastica, riempito con vermiculite granulare, palline di polistirolo o sabbia.

Durante il getto di calcestruzzo il tubo convogliatore sarà opportunamente manovrato, in modo da favorire l'uscita e la risalita del calcestruzzo evitando, altresì, la segregazione della malta dagli inerti. Previa verifica del livello raggiunto, utilizzando uno scandaglio metallico a fondo piatto, nel corso del getto il tubo di convogliamento sarà accorciato per tratti successivi, sempre conservando un'immersione minima nel calcestruzzo di 2 m.

Il getto di calcestruzzo dovrà essere portato ad almeno 0,5-1 m al di sopra delle quote di progetto della testa palo, per consentire di eliminare la parte superiore del palo (scapitozzatura).

All'inizio del getto si dovrà disporre di un volume di calcestruzzo pari a quello del tubo di getto e di almeno 3 o 4 m di palo.

È prescritta una cadenza di getto non inferiore a 15 m³/ora.

Durante le operazioni di getto, al termine dello scarico di ogni betoniera, l'appaltatore dovrà verificare la quota di riempimento del palo, in modo da avere un immediato raffronto fra la quota teorica e la quota raggiunta.

Controlli e documentazione

Per ciascun palo, l'appaltatore dovrà redigere una scheda indicante:

- numero progressivo del palo (riferito ad una planimetria);
- dati tecnici dell'attrezzatura;
- profondità di perforazione;
- informazioni relative alla stratigrafia locale;
- volumi e grafico del getto.

In presenza di anomalie e/o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'appaltatore dovrà informare tempestivamente la direzione dei lavori.

Pali trivellati con rivestimento provvisorio

Attrezzature

Le attrezzature per l'esecuzione dei pali trivellati con rivestimento provvisorio dovranno essere costituite da:

- escavatori: per gli escavatori valgono le specifiche valide per i fanghi bentonitici;
- morsa muovi-colonna: la morsa dovrà essere costituita da un telaio rigido di supporto, sul quale viene posto un collare metallico, a tre settori, dotato di un martinetto di chiusura per il serraggio della colonna di rivestimento. Sul telaio di supporto, collegato all'escavatore, saranno montati:
 - due martinetti di oscillazione, sincronizzati, che imprimono un movimento rotatorio alla colonna;
 - due martinetti di infissione ed estrazione della colonna, a funzionamento indipendente, che consentono anche di correggere eventuali deviazioni della colonna.
 Il diametro nominale del collare dovrà corrispondere al diametro del palo. Sarà consentito l'impiego di opportune riduzioni. Le caratteristiche dei martinetti e del circuito idraulico di funzionamento dovranno essere in grado di sviluppare spinta, momento torcente e serraggio della colonna adeguati al diametro e alla lunghezza del palo da realizzare;
- vibromorsa: per la vibromorsa valgono le prescrizioni per i pali vibro-infissi gettati in opera con tubo-forma provvisorio;
- utensile di scavo: per lo scavo entro la colonna di rivestimento provvisoria si utilizzerà l'utensile più adatto al tipo di terreno, prevedendo, ove necessario, l'impiego di scalpello ad elevata energia demolitrice.

Tubi-forma

La tubazione sarà costituita da tubi di acciaio, di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni connessi tra loro mediante innesti speciali del tipo maschio/femmina. L'infissione della tubazione di rivestimento sarà ottenuta imprimendole un movimento rototraslatorio, mediante adeguata attrezzatura rotary e/o morsa azionata da comandi oleodinamici, oppure, in terreni poco o mediamente addensati, privi di elementi grossolani e prevalentemente non coesivi, applicandole in sommità un vibratore di adeguata potenza. In questo secondo caso, la tubazione potrà essere suddivisa in spezzoni ma anche essere costituita da un unico pezzo di lunghezza pari alla profondità del palo. È ammessa la giunzione per saldatura degli spezzoni, purché non risultino varchi nel tubo che possono dar luogo all'ingresso di terreno.

Perforazione

La perforazione non dovrà essere approfondita al di sotto della scarpa del tubo di rivestimento. Nel caso di presenza di falda, il foro dovrà essere costantemente tenuto pieno d'acqua (o eventualmente di fango bentonitico), con un livello non inferiore a quello della piezometrica della falda. Lo scavo all'interno sarà approfondito sino alla quota di progetto. L'infissione sotto-scarpa della colonna di rivestimento dovrà consentire di evitare refluenti a fondo foro.

Armature

Per le armature devono applicarsi le specifiche previste dal presente capitolato speciale e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Getto del calcestruzzo

Il getto avverrà conformemente alle specifiche per i pali trivellati con fanghi bentonitici, provvedendo, altresì, alla contemporanea estrazione del tubo-forma provvisorio, la cui scarpa dovrà restare sotto un battente minimo di calcestruzzo non inferiore a 3 m.

Controlli e documentazione

Per i controlli e la documentazione, valgono le prescrizioni per i pali battuti gettati in opera con rivestimento definitivo.

Pali trivellati ad elica continua

Questo tipo di palo potrà essere utilizzato solo se esplicitamente previsto in progetto.

Attrezzature

Si utilizzeranno escavatori equipaggiati con rotary a funzionamento idraulico o elettrico montate su asta di guida, e dotate di dispositivo di spinta.

L'altezza della torre e le caratteristiche della rotary (coppia, spinta) dovranno essere commisurate alla profondità da raggiungere.

L'equipaggiamento di cantiere dovrà comprendere la disponibilità di pompe per calcestruzzo in numero adeguato ai ritmi di esecuzione dei pali.

Perforazione

La perforazione sarà eseguita mediante una trivella ad elica continua, di lunghezza e diametro corrispondenti alle caratteristiche geometriche dei pali da realizzare.

L'anima centrale dell'elica deve essere cava, in modo da consentire il successivo passaggio del calcestruzzo. All'estremità inferiore dell'anima sarà posta una punta a perdere, avente lo scopo di impedire l'occlusione del condotto.

La perforazione avverrà, di norma, regolando coppia e spinta, in modo da avere condizioni di infissione prossime al perfetto avvitemento. In ogni caso, il volume di terreno estratto per caricamento della trivella deve essere non superiore al volume teorico della perforazione.

Qualora si riscontrassero rallentamenti della perforazione in corrispondenza di livelli di terreno intermedi o dell'eventuale strato portante inferiore, l'appaltatore, con l'accordo della direzione dei lavori, potrà:

- eseguire prefiori di diametro inferiore al diametro nominale di pali;
- ridurre la lunghezza di perforazione.

Armatura

L'armatura verrà inserita entro l'anima della trivella elicoidale, il cui diametro interno deve essere congruente con il diametro della gabbia di armatura.

All'interno della gabbia, dovrà essere inserito un adeguato mandrino, da tenere contrastato sul dispositivo di spinta della rotary, per ottenere l'espulsione del fondello a perdere, con effetto di precarica alla base del palo.

La gabbia dovrà essere costruita in conformità con il disegno di progetto e nel rispetto delle specifiche di cui al punto 56.5.1.

Getto del calcestruzzo

Il calcestruzzo dovrà essere pompato pneumaticamente entro il cavo dell'asta di perforazione che verrà progressivamente estratta, di norma senza rotazione. La cadenza di getto deve assicurare la continuità della colonna di conglomerato. L'estrazione dell'asta di trivellazione deve essere effettuata ad una velocità congruente con la portata di calcestruzzo pompato, adottando tutti gli accorgimenti necessari ad evitare sbulbature, ovvero a evitare interruzioni del getto. In particolare, il circuito di alimentazione del getto dovrà essere provvisto di un manometro di misura della pressione.

Controlli e documentazione

Per ogni palo eseguito, l'appaltatore dovrà redigere una scheda contenente le seguenti indicazioni:

- numero progressivo del palo (riferito ad una planimetria);
- profondità di perforazione;
- osservazioni sulla stratigrafia locale;
- tempi di perforazione per tratte successive di 5 m, e di 1 m nel tratto finale, secondo le istruzioni impartite dalla direzione dei lavori;
- grafico dei tempi di perforazione;
- spinta sul mandrino misurata durante l'estrazione della trivella;
- volume di calcestruzzo gettato.

In caso di differenze stratigrafiche rispetto alla situazione nota, o di particolari anomalie riscontrate nei tempi di perforazione, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto esecutivo, l'appaltatore dovrà procedere al riesame della progettazione e dovrà definire gli eventuali necessari

provvedimenti (quali modifica del numero e delle profondità dei pali, esecuzione di preforni, ecc.), concordandoli con la direzione dei lavori.

Pali con morsa giracolonna

La perforazione necessaria all'esecuzione dei pali da realizzarsi in presenza di trovanti, strati lapidei, murature esistenti, ecc., dovrà essere eseguita, per la sola parte interessata, all'interno di tubo-forma provvisorio in acciaio infisso, con movimento rototraslatorio a mezzo di morsa giracolonna.

La tubazione dovrà essere costituita da tubi di acciaio, di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni lunghi da 2 a 2,5 m, connessi tra loro mediante manicotti esterni filettati o innesti speciali a baionetta, con risalti interni raccordati di spessore non superiore al 2% del diametro nominale.

L'infissione della tubazione di rivestimento dovrà essere ottenuta imprimendo un movimento rototraslatorio mediante una morsa azionata da comandi oleodinamici.

La superficie all'interno del tubo di rivestimento potrà essere realizzata mediante:

- benna automatica con comando a fune o azionata da motore oleodinamico;
- secchione (bucket) manovrato da un'asta rigida telescopica.

In entrambi i casi, si dovrà conseguire la disgregazione del terreno e l'estrazione dei detriti dal foro.

In terreni sabbiosi si potrà fare ricorso anche ad utensili disgregatori rotanti, con risalita dei detriti per trascinarsi ad opera di una corrente ascendente di fango bentonitico.

Nel caso di presenza di falda, il foro dovrà essere costantemente tenuto pieno di fango bentonitico con livello non inferiore a quello della piezometrica della falda.

In generale, la perforazione non dovrà essere approfondita al di sotto della parte terminale del tubo forma.

Pali compenetrati

I pali compenetrati per la realizzazione di paratie impermeabili, dovranno essere realizzati eseguendo con metodi tradizionali una prima serie di pali opportunamente distanziati, e completando la paratia con una seconda serie di pali, che si compenetrano ai precedenti attraverso la tecnica della morsa giracolonna.

Micropali

Tracciamento

Prima di iniziare la perforazione, l'impresa dovrà individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla direzione dei lavori dall'impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.

Micropali a iniezioni multiple selettive

Le fasi esecutive devono essere le seguenti:

- perforazione: la perforazione deve essere eseguita con sonda a rotazione o rotopercolazione, con rivestimento continuo e circolazione di fluidi, fino a raggiungere la profondità di progetto esecutivo.

Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoni con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente.

Nel caso di perforazione a roto-percolazione con martello a fondo-foro, si utilizzeranno compressori di adeguata potenza.

Le caratteristiche minime richieste sono:

- portata: $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$;
- pressione: 8 bar;

- allestimento del micropalo: completata la perforazione, si deve provvedere a rimuovere i detriti presenti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa chiarificazione.

Successivamente, si deve inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto. Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo deve essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione.

Dopo tali operazioni, si deve procedere immediatamente alla cementazione del micropalo (guaina). La messa in opera delle armature di frettaggio, ove previste, deve essere eseguita successivamente all'iniezione.

- iniezione: la solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita, utilizzando una idonea miscela cementizia, in due o più fasi, di seguito descritte:

– formazione della guaina: non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, si provvederà immediatamente alla formazione della guaina cementizia, iniettando attraverso la valvola più profonda un quantitativo di miscela sufficiente a riempire l'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare. Contemporaneamente si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabbocchi di miscela cementizia. Completata l'iniezione di guaina, si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura;

– iniezioni selettive a pressioni e volumi controllati: trascorso un periodo di 12-24 ore dalla formazione della guaina, si deve procedere all'esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio.

Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione. La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar, in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata. Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione, fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto.

Per *pressione di iniezioni* si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito.

L'iniezione deve essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione all'effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage). I volumi di iniezione devono essere non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto esecutivo. Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12-24 ore. Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo di armatura;

– caratteristiche degli iniettori: per eseguire l'iniezione si utilizzeranno delle pompe oleodinamiche a pistoni, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:

- pressione massima di iniezione: ≈ 100 bar;

- portata massima: ≈ 2 m³ ora;

- numero massimo pistonate/minuto: ≈ 60 .

Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla direzione dei lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoni.

- controlli e documentazione: per ogni micropalo eseguito, l'appaltatore dovrà fornire una scheda contenente le seguenti indicazioni:

– numero del micropalo e data di esecuzione (con riferimento ad una planimetria);

– lunghezza della perforazione;

– modalità di esecuzione della perforazione: utensile, fluido, rivestimenti;

– caratteristiche dell'armatura;

– volume dell'iniezione di guaina;

– tabelle delle iniezioni selettive indicanti, per ogni valvola e per ogni fase:

- data;

- pressioni di apertura;

- volumi di assorbimento;

- pressioni raggiunte.
- caratteristiche della miscela utilizzata:
 - composizione;
 - peso specifico;
 - viscosità Marsh;
 - rendimento volumetrico o decantazione;
 - dati di identificazione dei campioni prelevati per le successive prove di compressione a rottura.

Micropali a semplice cementazione

Le fasi esecutive devono essere le seguenti:

- perforazione: nella conduzione della perforazione ci si atterrà alle prescrizioni di cui all'articolo precedente;
- allestimento del micropalo: completata la perforazione e rimossi i detriti, in accordo alle prescrizioni cui all'articolo precedente), si provvederà ad inserire entro il foro l'armatura, che dovrà essere conforme ai disegni di progetto;
- cementazione:
 - riempimento a gravità: il riempimento del foro, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo, collegato alla pompa di mandata o agli iniettori. Nel caso si adotti una miscela contenente inerti sabbiosi, ovvero con peso di volume superiore a quello degli eventuali fanghi di perforazione, il tubo convogliatore sarà dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico. Si potrà anche procedere al getto attraverso l'armatura, se tubolare e di diametro interno ≥ 80 mm. Nel caso di malta con inerti fini o di miscela cementizia pura, senza inerti, si potrà usare per il getto l'armatura tubolare solo se il diametro interno è inferiore a 50 mm. In caso diverso, si dovrà ricorrere ad un tubo di convogliamento separato con un diametro contenuto entro i limiti sopracitati. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie, senza inclusioni o miscele con il fluido di perforazione. Si dovrà accertare la necessità o meno di effettuare rabbocchi, da eseguire preferibilmente tramite il tubo di convogliamento;
 - riempimento a bassa pressione: il foro dovrà essere interamente rivestito. La posa della malta o della miscela avverrà in un primo momento, entro il rivestimento provvisorio, tramite un tubo di convogliamento, come descritto al paragrafo precedente. Successivamente, si applicherà al rivestimento un'ideale testa a tenuta, alla quale si invierà aria in pressione (0,5÷0,6 MPa) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonterà, allora, la sezione superiore del rivestimento, e si applicherà la testa di pressione al tratto residuo di rivestimento, previo rabboccamento dall'alto per riportare a livello la malta. Si procederà analogamente per le sezioni successive, fino a completare l'estrazione del rivestimento. In relazione alla natura del terreno, potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 5-6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fatturazione idraulica degli strati superficiali;
- controlli e documentazione: per ogni micropalo eseguito, l'appaltatore dovrà fornire una scheda contenente le seguenti indicazioni:
 - numero del micropalo e data di esecuzione (con riferimento ad una planimetria);
 - lunghezza della perforazione;
 - modalità di esecuzione della perforazione: utensile, fluido, rivestimenti;
 - caratteristiche dell'armatura;
 - volume della miscela o della malta;
 - caratteristiche della miscela o della malta.

Tolleranze ammissibili

I micropali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto esecutivo, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate in progetto:

- coordinate planimetriche del centro del micropalo: ± 2 cm;

- scostamento dell'inclinazione dell'asse teorico: $\pm 2\%$;
- lunghezza: ± 15 cm;
- diametro finito: $\pm 5\%$;
- quota testa micropalo: ± 5 cm.

Art.54. - Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

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.

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.

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.

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 fisserà 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.

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.

Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato

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 allorché 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.

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.

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.

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.

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.

Norme di riferimento

UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

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.

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.

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.

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.

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 vibratorii, 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.

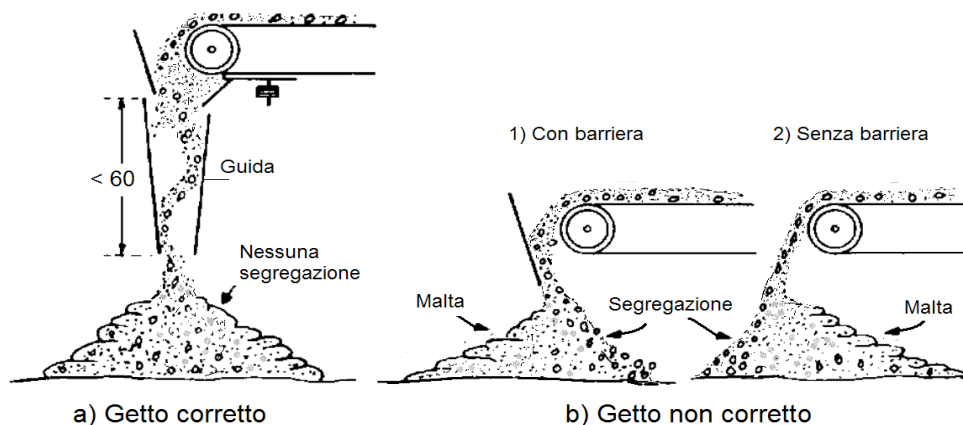


Figura 1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

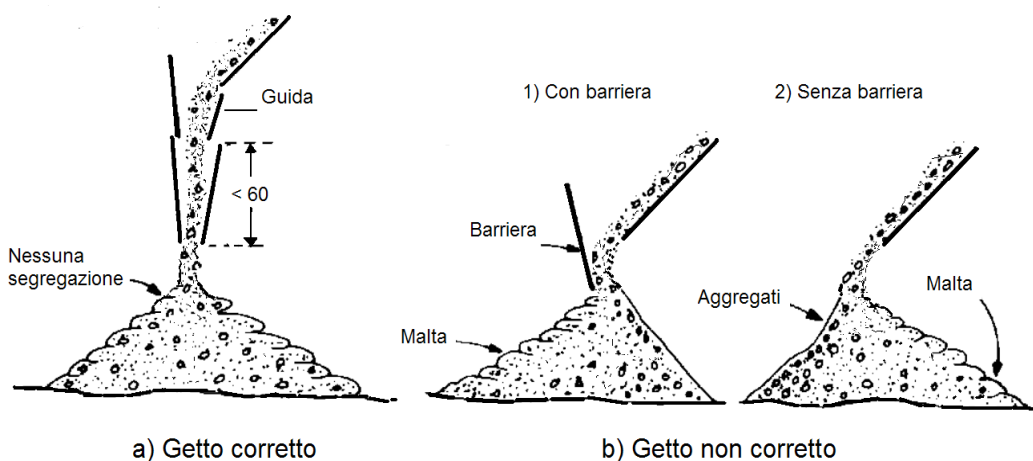


Figura 2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

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.

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 $0^\circ \leq C$. 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/mm²), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm²) 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 .2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm²]				
< 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.

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.

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.

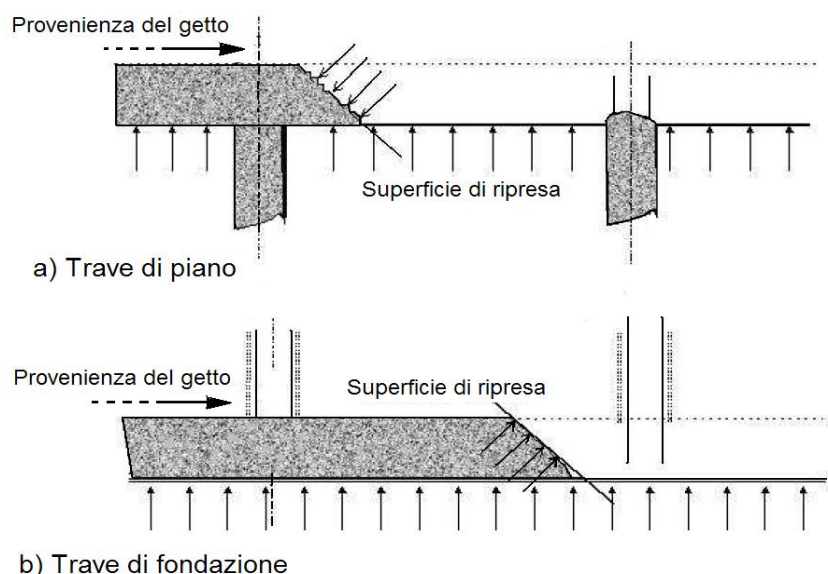


Figura 3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

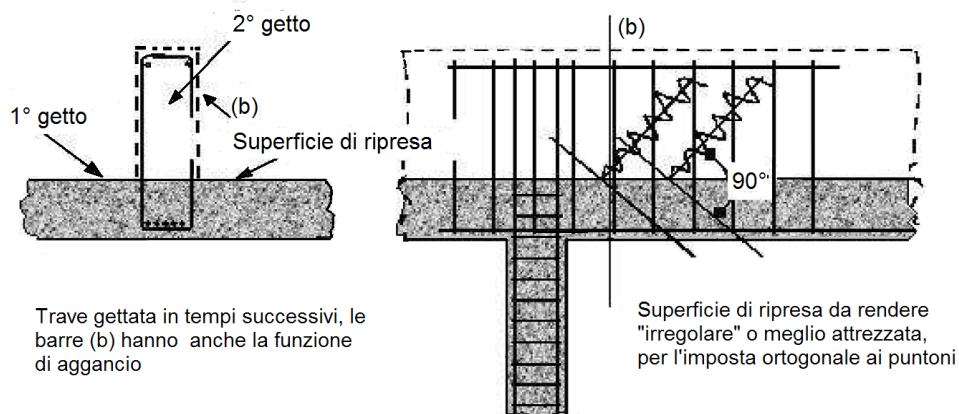


Figura 4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

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.

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 vibratorii 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 vibratorii 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 vibratorii 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'ideale sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

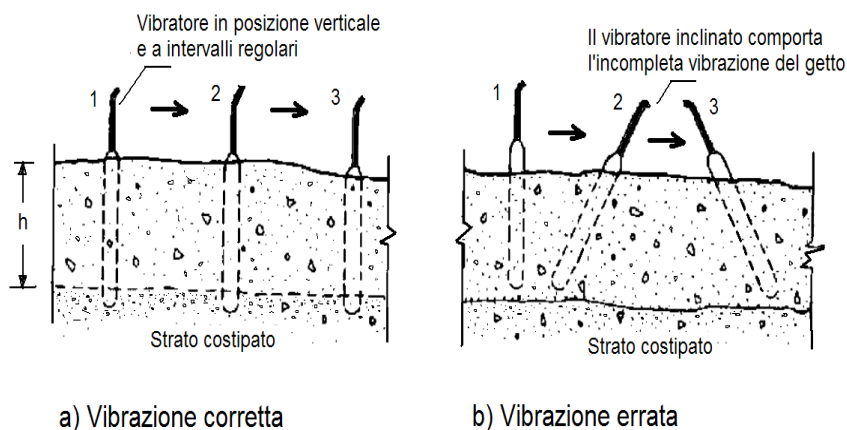


Figura 5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

Stagionatura

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°C ;
 - la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20°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°C .

È compito della direzione dei lavori specificare le modalità di ispezione e di controllo.

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.

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 ≥ 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.

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 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

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 $< 5^\circ\text{C}$ 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.

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.*

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.

Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato

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 4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
Per le casseforme		
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
Per i pannelli		
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

Per i prodotti disarmanti		
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

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, ciminiere, 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 cassatura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

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 5 - Legname per carpenteria

Tavolame	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
Legname segato	travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12 · 12 a 20 · 20 cm

		lunghezza 4 m
Legname tondo	antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

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.

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.

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.).

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.

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 interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

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 .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

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.

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.*

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.

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.55. - Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi

strutturali in cemento armato

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.

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 $A_{st} = 1,5 b$ mm²/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.

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.

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 .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	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

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.

Limitazioni geometriche

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 ρ di armatura longitudinale, con $\rho = \frac{A_s}{A_c}$ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1% $\leq \rho \leq$ 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”.

Art.56. - Esecuzione delle pavimentazioni

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.

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).

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.

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 di 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).

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.

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.

Art.57. - Opere di rifinitura varie

Verniciature e tinteggiature

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.

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.

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, maschiettatura, sabbatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno

L'applicazione di idrorepellente protettivo – ad uno strato dato a pennello – del tipo vernice silconica 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.

Verniciatura

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 imprimitura (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.

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.

1.1.1.1.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.

1.1.1.1.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.

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.

1.1.1.1.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.

1.1.1.1.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.

1.1.1.1.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.

1.1.1.1.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.

1.1.1.1.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.

1.1.1.1.f. Opere esterne in ferro e profilati in genere annessi in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)

La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annessi 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.

1.1.1.1.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.

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.

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).

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.

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.

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.58. - Rilievi, tracciati e capisaldi

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.

Tracciati

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

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.

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.

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.

Art.59. - 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 2022 luglio.

Studio Tecnico Ing. Gianluca Pelle
Ufficio - Salita Costa Fredda 34 - 16138 Genova
Tel 010-8357275 - E-mail: pelle.gianluca@libero.it

Genova, 12 ottobre 2022

Al Comune di Genova

Direzione Progettazione

Via di Francia 3-Genova

Rif. VENTURA-DEF-OVEST-consegna

Oggetto: *progetto definitivo manutenzione e messa in sicurezza ala OVEST plesso scolastico Cà di Ventura*

Con riferimento all'oggetto, nel rispetto delle tempistiche dell'incarico conferito dalla Direzione Progettazione del Comune di Genova, allegata alla presente si consegna copia su supporto informatico del progetto definitivo di cui all'oggetto composto dai seguenti elaborati.

OGGETTO	NOME FILE	TITOLO
PROGETTO DEFINITIVO MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA IN GENOVA-VIA SAN FELICE 19	VENTURA-DEF-OVEST-R01	ELENCO ELABORATI
	VENTURA-DEF-OVEST-R02	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
	VENTURA-DEF-OVEST-R03	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
	VENTURA-DEF-OVEST-R04	RELAZIONE SULLE INTERFERENZE
	VENTURA-DEF-OVEST-R05	RELAZIONE SULLE STRUTTURE
	VENTURA-DEF-OVEST-R06	RELAZIONE GEOTECNICA
	VENTURA-DEF-OVEST-R07	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
	VENTURA-DEF-OVEST-R08	ANALISI PREZZI
	VENTURA-DEF-OVEST-R09	CRONOPROGRAMMA
	VENTURA-DEF-OVEST-R10	QUADRO ECONOMICO
	VENTURA-DEF-OVEST-R11	ELENCO PREZZI UNITARI
	VENTURA-DEF-OVEST-R12	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
	VENTURA-DEF-OVEST-R13	SCHEMA DI CONTRATTO
	VENTURA-DEF-OVEST-R14	PIANO DELLA SICUREZZA
	VENTURA-DEF-OVEST-R15	FASCICOLO DELL'OPERA
	VENTURA-DEF-OVEST-R16	RELAZIONE SULLE INDAGINI DIAGNOSTICHE
	VENTURA-DEF-OVEST-R17	PIANO DI MANUTENZIONE
	VENTURA-DEF-OVEST-R18	RELAZIONE SUI CRITERI DNSH
	VENTURA-DEF-OVEST-R19	RELAZIONE SUI CRITERI MINIMI
	VENTURA-DEF-OVEST-R20	QUADRO INCIDENZA MANODOPERA

PROGETTO DEFINITIVO MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA IN GENOVA-VIA S FELICE 19	NOME FILE	TITOLO
	VENTURA-DEF-OVEST-T01	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO TERRA
	VENTURA-DEF-OVEST-T02	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO PRIMO
	VENTURA-DEF-OVEST-T03	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO SECONDO
	VENTURA-DEF-OVEST-T04	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO TERZO
	VENTURA-DEF-OVEST-T05	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO COPERTURE
	VENTURA-DEF-OVEST-T06	STATO ATTUALE-PROSPETTI NORD E SUD
	VENTURA-DEF-OVEST-T07	PROGETTO-PIANTA FONDAZIONI
	VENTURA-DEF-OVEST-T08	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +82.45/+83.45
	VENTURA-DEF-OVEST-T09	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +86.11/+87.11
	VENTURA-DEF-OVEST-T10	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +89.77/+90.77
	VENTURA-DEF-OVEST-T11	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +93.43/+93.93/+94.43
	VENTURA-DEF-OVEST-T12	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +97.09/+98.09
	VENTURA-DEF-OVEST-T13	PROGETTO-PROSPETTI NORD E SUD
	VENTURA-DEF-OVEST-T14	PROGETTO-SEZIONI A-A G-G
	VENTURA-DEF-OVEST-T15	PROGETTO-SEZIONE B-B
	VENTURA-DEF-OVEST-T16	PROGETTO-AMPLIAMENTO PLINTI ESISTENTI E NUOVI PLINTI-PARTICOLARI
	VENTURA-DEF-OVEST-T17	PROGETTO-PLACCAGGIO PILASTRI ESISTENTI E NUOVI PILASTRI-GIUNTI-CONTROVENTI DI PIANO-PARTICOLARI
	VENTURA-DEF-OVEST-T18	PROGETTO-RINFORZO TRAVI ESISTENTI-PARTICOLARI
	VENTURA-DEF-OVEST-T19	PROGETTO-NUOVE TRAVI-CARPENTERIA E ORDITURA
	VENTURA-DEF-OVEST-T20	PROGETTO-PIANTA E SEZIONI FILO Gc -FILO Fb
	VENTURA-DEF-OVEST-T21	PROGETTO-PIANTA E SEZIONE FILO 13b
	VENTURA-DEF-OVEST-T22	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO TERRA
	VENTURA-DEF-OVEST-T23	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO PRIMO
	VENTURA-DEF-OVEST-T24	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO SECONDO
	VENTURA-DEF-OVEST-T25	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO TERZO
	VENTURA-DEF-OVEST-T26	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO COPERTURE
	VENTURA-DEF-OVEST-T27	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PROSPETTI NORD E SUD
	VENTURA-DEF-OVEST-T28	PROGETTO-CANTIERIZZAZIONE
	VENTURA-DEF-OVEST-T29	RAFFRONTO-PIANTA PIANO TERRA
	VENTURA-DEF-OVEST-T30	RAFFRONTO-PIANTA PIANO PRIMO
	VENTURA-DEF-OVEST-T31	RAFFRONTO-PIANTA PIANO SECONDO
	VENTURA-DEF-OVEST-T32	RAFFRONTO-PIANTA PIANO TERZO
	VENTURA-DEF-OVEST-T33	RAFFRONTO-PIANTA PIANO COPERTURE
VENTURA-DEF-OVEST-T34	RAFFRONTO-PROSPETTI NORD E SUD	



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO *CA' DI VENTURA*, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R01-ELENCO ELABORATI
GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

OGGETTO	NOME FILE	TITOLO
PROGETTO DEFINITIVO MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA IN GENOVA-VIA SAN FELICE 19	VENTURA-DEF-OVEST-R01	ELENCO ELABORATI
	VENTURA-DEF-OVEST-R02	RELAZIONE TECNICO- ILLUSTRATIVA
	VENTURA-DEF-OVEST-R03	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
	VENTURA-DEF-OVEST-R04	RELAZIONE SULLE INTERFERENZE
	VENTURA-DEF-OVEST-R05	RELAZIONE SULLE STRUTTURE
	VENTURA-DEF-OVEST-R06	RELAZIONE GEOTECNICA
	VENTURA-DEF-OVEST-R07	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
	VENTURA-DEF-OVEST-R08	ANALISI PREZZI
	VENTURA-DEF-OVEST-R09	CRONOPROGRAMMA
	VENTURA-DEF-OVEST-R10	QUADRO ECONOMICO
	VENTURA-DEF-OVEST-R11	ELENCO PREZZI UNITARI
	VENTURA-DEF-OVEST-R12	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
	VENTURA-DEF-OVEST-R13	SCHEMA DI CONTRATTO
	VENTURA-DEF-OVEST-R14	PIANO DELLA SICUREZZA
	VENTURA-DEF-OVEST-R15	FASCICOLO DELL'OPERA
	VENTURA-DEF-OVEST-R16	RELAZIONE SULLE INDAGINI DIAGNOSTICHE
	VENTURA-DEF-OVEST-R17	PIANO DI MANUTENZIONE
	VENTURA-DEF-OVEST-R18	RELAZIONE SUI CRITERI DNSH
	VENTURA-DEF-OVEST-R19	RELAZIONE SUI CRITERI MINIMI
	VENTURA-DEF-OVEST-R20	QUADRO INCIDENZA MANODOPERA

PROGETTO DEFINITIVO MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA IN GENOVA-VIA S FELICE 19	NOME FILE	TITOLO
	VENTURA-DEF-OVEST-T01	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO TERRA
	VENTURA-DEF-OVEST-T02	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO PRIMO
	VENTURA-DEF-OVEST-T03	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO SECONDO
	VENTURA-DEF-OVEST-T04	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO TERZO
	VENTURA-DEF-OVEST-T05	STATO ATTUALE-PIANTA PIANO COPERTURE
	VENTURA-DEF-OVEST-T06	STATO ATTUALE-PROSPETTI NORD E SUD
	VENTURA-DEF-OVEST-T07	PROGETTO-PIANTA FONDAZIONI
	VENTURA-DEF-OVEST-T08	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +82.45/+83.45
	VENTURA-DEF-OVEST-T09	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +86.11/+87.11
	VENTURA-DEF-OVEST-T10	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +89.77/+90.77
	VENTURA-DEF-OVEST-T11	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +93.43/+93.93/+94.43
	VENTURA-DEF-OVEST-T12	PROGETTO-CARPENTERIA CIELI RIFLESSI SOLAI A QUOTA +97.09/+98.09
	VENTURA-DEF-OVEST-T13	PROGETTO-PROSPETTI NORD E SUD
	VENTURA-DEF-OVEST-T14	PROGETTO-SEZIONI A-A G-G
	VENTURA-DEF-OVEST-T15	PROGETTO-SEZIONE B-B
	VENTURA-DEF-OVEST-T16	PROGETTO-AMPLIAMENTO PLINTI ESISTENTI E NUOVI PLINTI-PARTICOLARI
	VENTURA-DEF-OVEST-T17	PROGETTO-PLACCAGGIO PILASTRI ESISTENTI E NUOVI PILASTRI-GIUNTI-CONTROVENTI DI PIANO-PARTICOLARI
	VENTURA-DEF-OVEST-T18	PROGETTO-RINFORZO TRAVI ESISTENTI-PARTICOLARI
	VENTURA-DEF-OVEST-T19	PROGETTO-NUOVE TRAVI-CARPENTERIA E ORDITURA
	VENTURA-DEF-OVEST-T20	PROGETTO-PIANTA E SEZIONI FILO Gc -FILO Fb
	VENTURA-DEF-OVEST-T21	PROGETTO-PIANTA E SEZIONE FILO 13b
	VENTURA-DEF-OVEST-T22	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO TERRA
	VENTURA-DEF-OVEST-T23	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO PRIMO
	VENTURA-DEF-OVEST-T24	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO SECONDO
	VENTURA-DEF-OVEST-T25	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO TERZO
	VENTURA-DEF-OVEST-T26	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PIANTA PIANO COPERTURE
	VENTURA-DEF-OVEST-T27	PROGETTO-MESSA IN SICUREZZA COMPONENTI EDILIZIE- PROSPETTI NORD E SUD
	VENTURA-DEF-OVEST-T28	PROGETTO-CANTIERIZZAZIONE
	VENTURA-DEF-OVEST-T29	RAFFRONTO-PIANTA PIANO TERRA
	VENTURA-DEF-OVEST-T30	RAFFRONTO-PIANTA PIANO PRIMO
	VENTURA-DEF-OVEST-T31	RAFFRONTO-PIANTA PIANO SECONDO
	VENTURA-DEF-OVEST-T32	RAFFRONTO-PIANTA PIANO TERZO
	VENTURA-DEF-OVEST-T33	RAFFRONTO-PIANTA PIANO COPERTURE
VENTURA-DEF-OVEST-T34	RAFFRONTO-PROSPETTI NORD E SUD	



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R02-RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

Indice generale

1. GENERALITÀ.....	2
2. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO.....	2
3. INQUADRAMENTO URBANISTICO DELL'INTERVENTO.....	3
4. IMPLICAZIONI ECONOMICHE SULLA SOLUZIONE PROGETTUALE.....	4
5. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE.....	4

1. GENERALITÀ

Nell'ambito dell'incarico conferito dalla Direzione Progettazione del Comune di Genova, nella presente relazione si illustrano le scelte progettuali e si descrivono gli interventi previsti dal Progetto Definitivo per adeguamento sismico - ai sensi del D.M. 17.01.2018 *Norme tecniche per le costruzioni* - del plesso scolastico di cui in epigrafe.

La progettazione è basata sui seguenti elementi:

1. indagini diagnostiche e geognostiche e saggi diretti sulle strutture, finalizzate a conseguire un Livello di Conoscenza Esteso (LC2), per i cui esiti si rimanda alla relazione specialistica;
2. esiti della Valutazione di Vulnerabilità Sismica eseguita dal sottoscritto nel 2012 su basi documentali, sul rilievo del quadro fessurativo, sul monitoraggio strumentale di alcune lesioni e di due tubi inclinometrici, sul rilievo geometrico dell'organismo strutturale, su n°5 saggi diretti in elementi strutturali;
3. esame del progetto strutturale del plesso a firma degli Ingg. Panfoli e Stimamiglio, che è stato possibile reperire nell'ambito del presente incarico presso l'archivio del Comune di Genova.

2. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO

Il complesso scolastico, risalente alla fine degli anni Settanta del secolo scorso ed adibito a scuola dell'infanzia, elementare e media, è composto da un corpo centrale adibito a percorsi distributivi, uffici e locali di servizio (palestra, archivi, laboratori) e da due ali adibite principalmente ad aule scolastiche (vedi foto di copertina orientata a NORD). Il corpo centrale è costituito da un volume principale su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 13x30 m, asse principale NORD-SUD), cui sono annessi ad EST ed a NORD volumi secondari su tre livelli anch'essi a pianta rettangolare (dimensioni rispettivamente 8.5x30 m e 20x10 m) con relative torri scale-ascensori. L'ala OVEST è costituita da un volume principale su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 15x41 m al piano terra, 10x41 m ai piani superiori, asse principale EST-OVEST), cui è annessa a SUD un'appendice al solo piano terra a pianta rettangolare (dimensioni 14.5x16.5 m). L'ala EST è costituita da un volume in parte su tre ed in parte su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 10x18 m su quattro livelli+10x23 m su tre livelli).

L'organismo strutturale del complesso scolastico è costituito da un'intelaiatura spaziale di travi e pilastri in c.a.o. fondata a diverse quote mediante plinti su pali di diverse lunghezze: sono presenti giunti di dilatazione termica per le parti in elevazione che separano tra loro i tre corpi di fabbrica sopra descritti (il corpo centrale e le due ali), e i vani scale di emergenza esterni

dalle due ali e da alcune opere di sostegno circostanti (risultano strutturalmente connessi i soli muri d'intercapedine a monte del corpo centrale e dell'ala EST). Le murature perimetrali e le tramezze divisorie interne sono in mattoni forati, i solai d'interpiano e di copertura generalmente laterocementizi (tranne alcuni campi in soletta piena): la disposizione degli elementi strutturali e delle murature interne è piuttosto regolare, ma vi sono forti variazioni di rigidità da un piano all'altro dovute all'appendice SUD dell'ala OVEST, al vano a doppia altezza adibito a palestra nel corpo centrale, ai locali seminterrati al piano terra dall'ala EST.

I muri di sostegno per la sistemazione d'area circostante il complesso, esclusi dalla presente progettazione, sono stati realizzati con sezione a mensola in c.a. e fondazioni dirette, ad eccezione del tratto in fregio a via San Felice, dove per un fronte di circa 45 m è stata preliminarmente eseguita una palificata (pali di grande diametro $\varnothing 1500$) a presidio del successivo sbancamento del terreno.

3. **INQUADRAMENTO URBANISTICO DELL'INTERVENTO**

Inquadramento urbanistico

A)	Piano Territoriale di Coordinamento Paesaggistico (N.di artt. 56-60-67)	di A.	Assetto Insediativo –Ambito 53F- area TU
B)	P.U.C. 2015		Zona SIS-S

Ricognizione dei Vincoli

C)	Vincolo paesaggistico	Area NON vincolata ai sensi della parte II del D.Lgs 42/04
D)	Vincolo storico-artistico ed archeologico	Manufatto che NON presenta i requisiti di interesse di cui alla parte II del D.Lgs 42/04.
E)	Vincolo idrogeologico	Area vincolata ai sensi del Piano di Bacino

In calce alla relazione si riporta la cartografia dell'area di intervento.

4. **IMPLICAZIONI ECONOMICHE SULLA SOLUZIONE PROGETTUALE**

Nel Progetto di Fattibilità Tecnica Economica (consegnato nel 2020), è stata individuata la soluzione progettuale per l'adeguamento sismico dell'intero plesso, corredata dalla Stima Sommaria e dal Quadro Economico dell'intervento. Negli ultimi due anni i prezzi unitari di molte lavorazioni edili e strutturali sono aumentati significativamente, come si evince dal confronto tra i Prezzari Liguria 2020 e 2022.

La Stima Sommaria dell'intero intervento, aggiornata con il Prezzario Liguria luglio 2022, è riportata nel seguito:

N	INTERVENTO	IMPORTOE
1	Opere di demolizione	400.000,00
2	Opere di scavo	50.000,00
3	Trasporti e oneri scarica	100.000,00
4	Fondazioni speciali	500.000,00
5	Opere strutturali	2.000.000,00
6	Opere di ripristino e finitura	1.250.000,00
7	Opere impiantistiche	50.000,00
8	Costi della sicurezza	450.000,00
TOTALE IMPORTO LAVORI		EURO 4.800.000,00

Non potendo aggiornare di conseguenza il Quadro Economico, ma dovendo rimanere nell'importo complessivo finanziato, **la presente Progettazione Definitiva si limita all'ala OVEST del plesso**, che viene comunque compiutamente adeguata dal punto di vista sismico in virtù del giunto eseguito a confine con il corpo centrale.

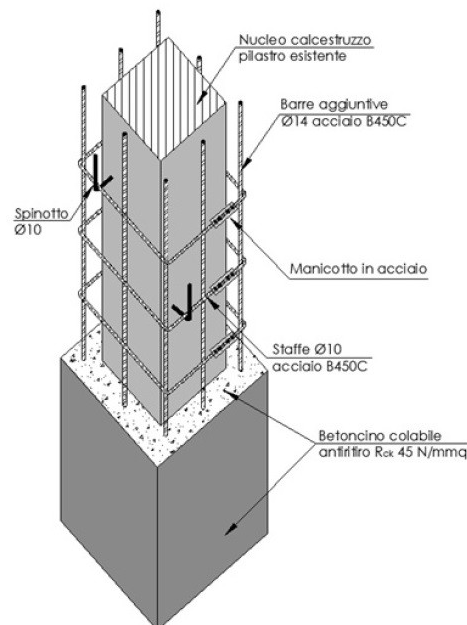
5. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

La soluzione progettuale prevede l'esecuzione delle seguenti opere:

- eliminazione del giunto di dilatazione di ampiezza 2 cm tra il corpo centrale e l'ala OVEST del plesso, mediante: a) cuciture armate delle travi di solaio e getto di malta tixotropica antiritiro a saturazione del giunto tra i solai; b) placcaggio dei pilastri;
- formazione di giunti sismici di ampiezza 10 cm tra il corpo centrale e l'ala OVEST del plesso, mediante realizzazione di nuovi telai piani in c.a. previo puntellamento dei solai laterocementizi laddove necessario. Il giunto viene spostato dal filo 12 al filo 14 per evitare possibili fenomeni di martellamento dovuti a solai a quote differenti;
- formazione di giunti sismici di ampiezza 6 cm tra l'ala OVEST e la pertinente scala di emergenza;
- realizzazione di nuovi pilastri in c.a. di sezione 80x50 cm lungo i prospetti dell'ala OVEST del plesso, con le seguenti finalità: a) costituire il sistema sismo-resistente in direzione longitudinale, coniugando la necessità di centrifugare le rigidità della maglia di pilastri resistente al sisma e di limitare le interferenze con le opere murarie ed impiantistiche esistenti; b) dare appoggio alle travi-parapetto di altezza considerevole attualmente poggiate sugli sbalzi dei telai principali in c.a., la cui massa inerziale attualmente potrebbe generare in caso di sisma sollecitazioni aggiuntive (componente sismica verticale, aumento dell'eccentricità tra baricentro delle masse e geometrico); c) irrigidire il graticcio di travi di collegamento del sistema fondazionale. **Si segnala che la realizzazione dei nuovi pilastri comporta modifiche ai prospetti NORD e SUD, con riduzione delle finestre adiacenti ai pilastri stessi: si precisa in**

merito che l'area non è soggetta a vincolo paesaggistico e l'edificio non è soggetto a vincolo storico-artistico. Si segnala inoltre che la realizzazione dei nuovi pilastri comporta la riduzione di alcuni varchi porta lungo le vie d'esodo a confine con il corpo centrale, che risulteranno di larghezza utile tra 140 e 150 cm. Tali situazioni, evidenziate negli elaborati grafici, andranno verificate con competenti uffici VV.FF. e con il R.S.P.P. dell'Istituto Scolastico;

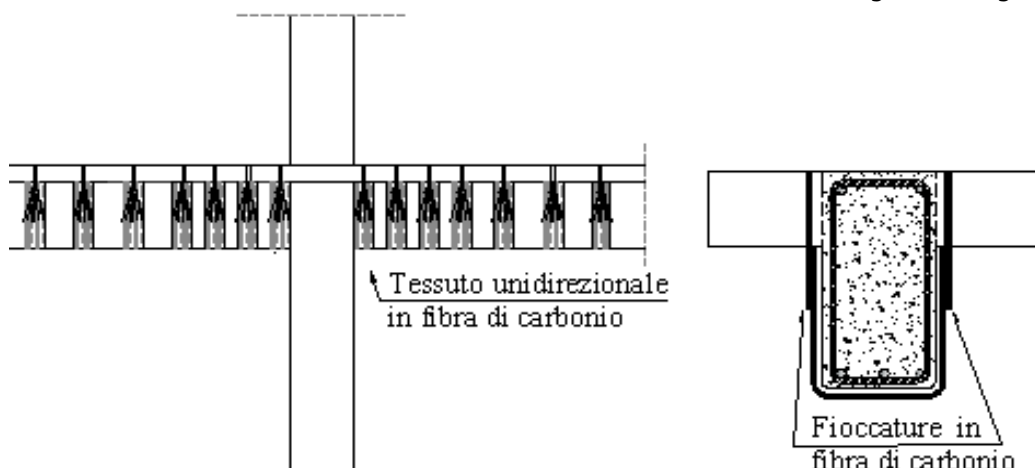
- fondazione dei nuovi pilastri in c.a. su micropali (rivestiti per il tratto necessario) di diametro reso 140 mm (per macchina trivellatrice operante all'interno, data la necessità di operare con macchine di peso ridotto previa posa di lamiere o impalcati metallici per il transito sui campi del primo solaio) o 200 mm (per macchina trivellatrice operante all'esterno);
- rinforzo dei pilastri in c.a. esistenti mediante incamiciatura della sezione in c.a., di spessore da 7.5 a 10 cm, con armatura longitudinale e trasversale estesa ai nodi trave-pilastro. Nello schema grafico seguente viene riportata la sezione di rinforzo in corrispondenza delle *zone critiche* ovvero in prossimità dei nodi trave-pilastro, dove viene garantita la continuità delle staffe mediante manicotti di giunzione;
- passivazione barre di armatura e risanamento copriferro delle superfici esterne elementi strutturali in prospetto;



Incamiciatura in c.a. dei pilastri con barre di armatura longitudinali e trasversali

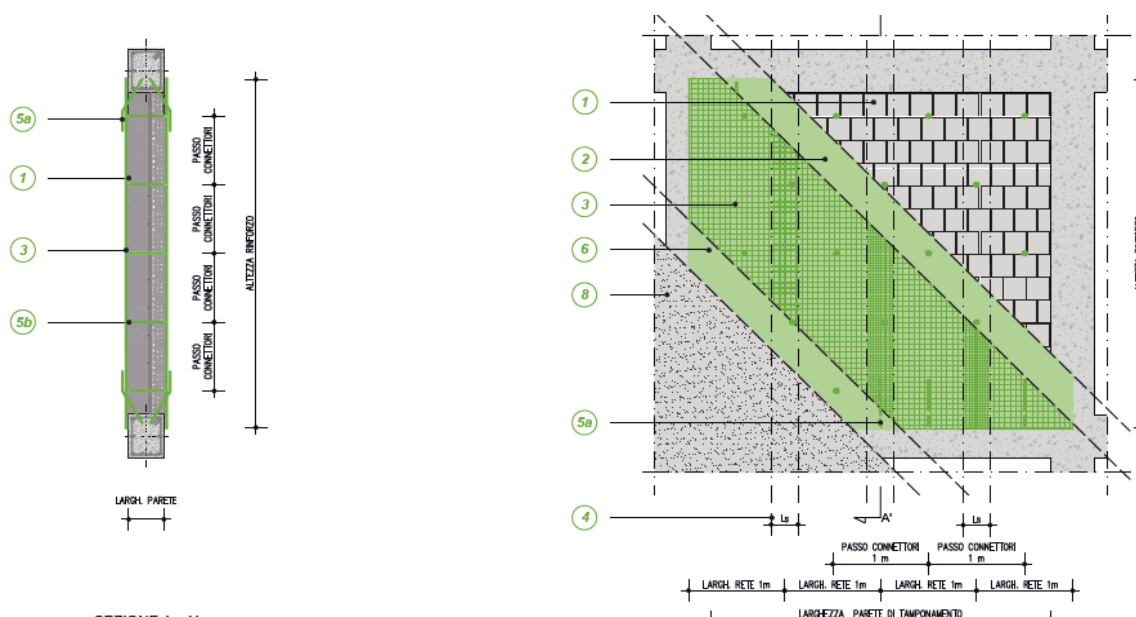
- integrazione laddove necessario dei plinti di fondazione dei pilastri in c.a. esistenti, mediante micropali (rivestiti nel tratto necessario) di diametro reso 140 mm (per micropali interni) o 200 mm (per micropali esterni) collegati ai plinti esistenti mediante cordoli in c.a. e travi metalliche;
- rinforzo a taglio travi in c.a. con chiusura delle staffe esistenti mediante saldatura di barre Ø10/25 piegate in opera;

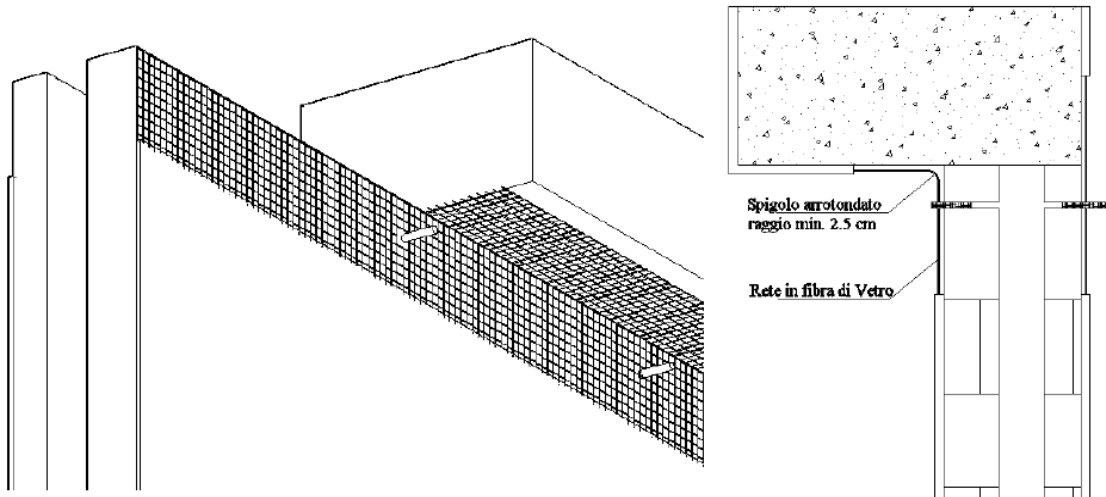
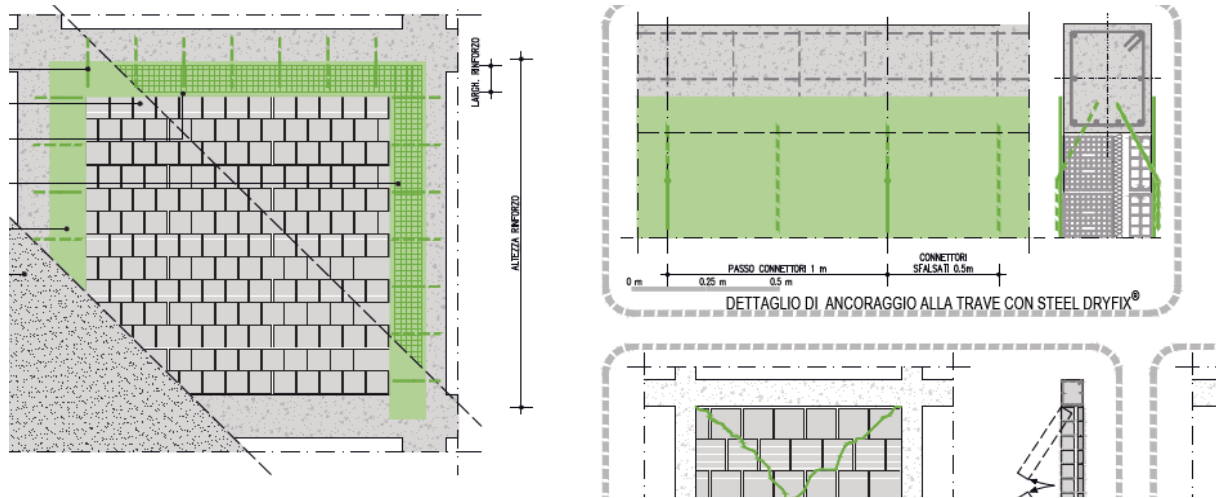
- rinforzo a taglio travi in c.a. con materiali compositi, con fioccatore di ancoraggio delle strisce di tessuto alla sezione in c.a. come indicato nello schema grafico seguente;



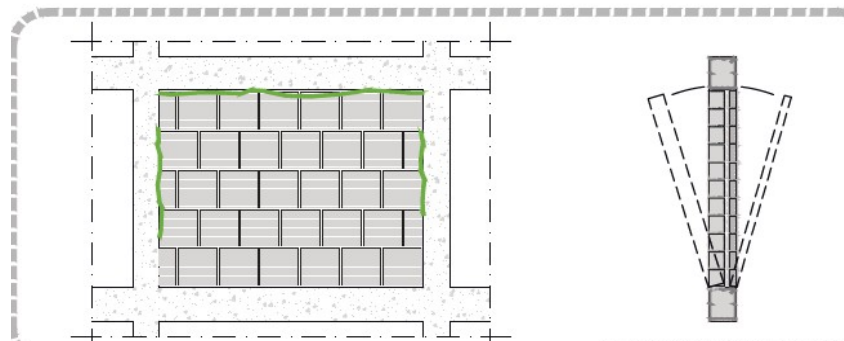
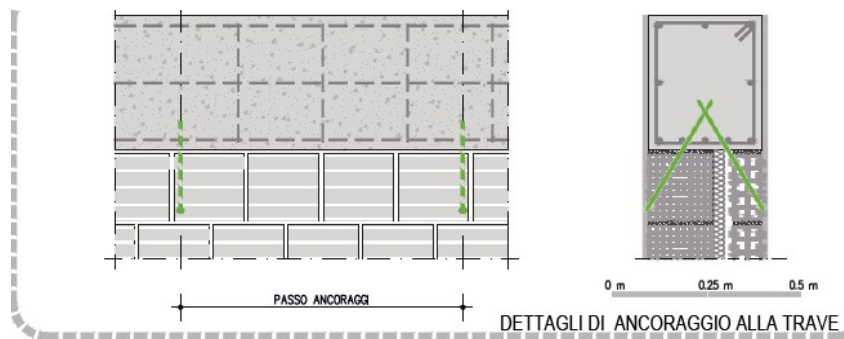
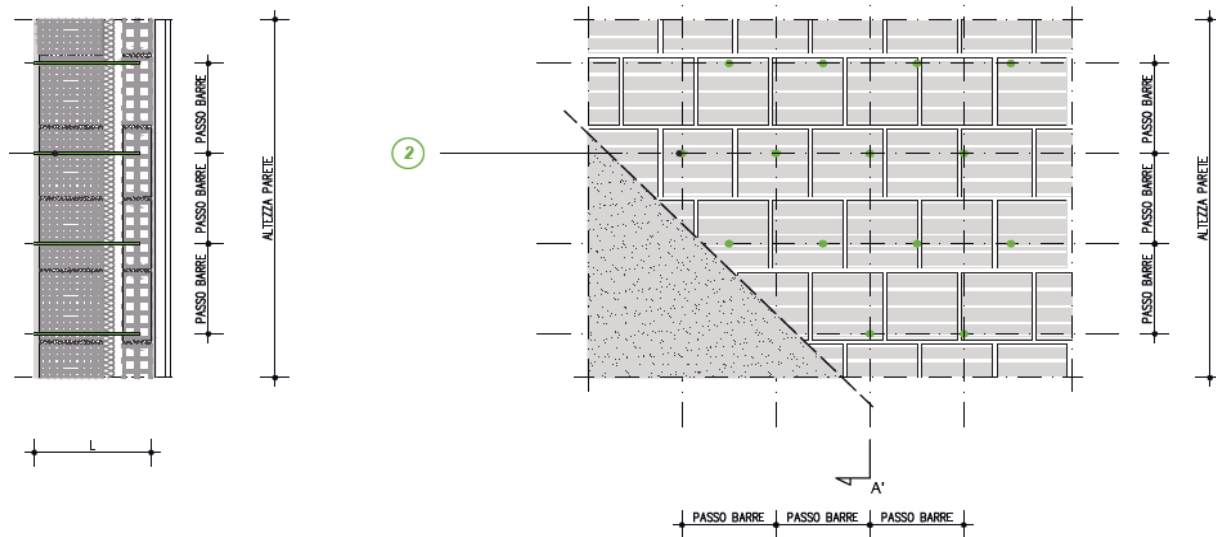
Rinforzo a taglio discontinuo con compositi di una trave in c.a. con fioccatore di ancoraggio

- rinforzo a flessione travi in c.a. con materiali compositi, con fioccatore di ancoraggio delle strisce di tessuto alla sezione in c.a.;
- controventamento del piano dei solai laterocementizi nella direzione debole, secondo i criteri adottati per le coperture metalliche, con piatti metallici ancorati con tasselli chimici ai travetti di solaio esistenti e barre metalliche piene;
- presidio allo sfondellamento dei solai mediante posa controsoffitti antisfondellamento in tutti i locali;
- presidio al ribaltamento delle murature interne, mediante collegamento delle stesse a travi e pilastri in c.a. con intonaco strutturale certificato EN 998 a base di pura calce nhl 3.5, rete biassiale in fibra naturale di basalto e barre elicoidali certificate en 845-1/2008 in acciaio inox aisi 316, secondo gli schemi grafici allegati.





- presidio al ribaltamento delle murature perimetrali, mediante collegamento delle stesse tra di loro ed alle travi e pilastri in c.a. con barre elicoidali diametro 10 mm certificate in 845-1/2008 in acciaio inox aisi 316, secondo gli schemi grafici seguenti;

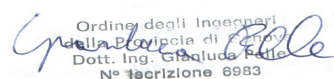


- smontaggio, modifica e rimontaggio serramenti esterni interferenti con pilastri nuovi o soggetti a placcaggio;
- applicazione di pellicola di sicurezza sulle specchiature interne dei vetri di tutti i serramenti;
- sostituzione vetri U-glass con vetri stratificati di sicurezza.

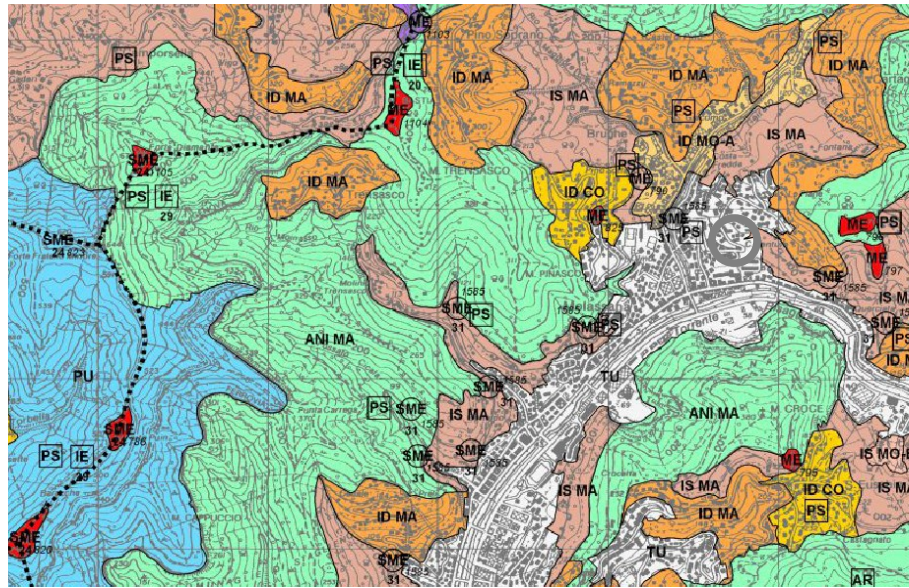
Gli interventi strutturali interferiscono con le componenti edili ed impiantistiche dell'edificio, comportando opere puntuali di ripristino e di finitura in tutti i locali.

In fede

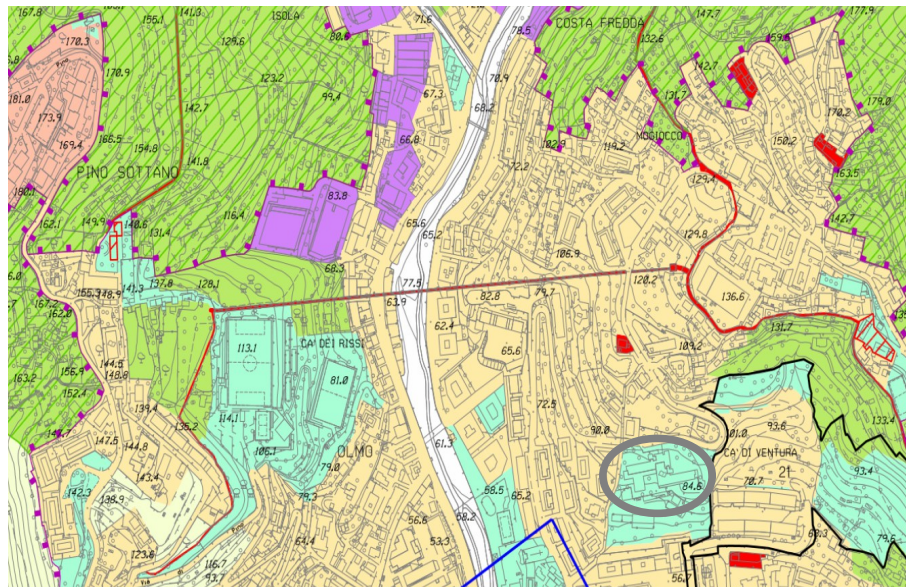
ing. Gianluca Pelle


 Ordine degli Ingegneri
 della Provincia di Genova
 Dott. Ing. Gianluca Pelle
 N° Iscrizione 6983

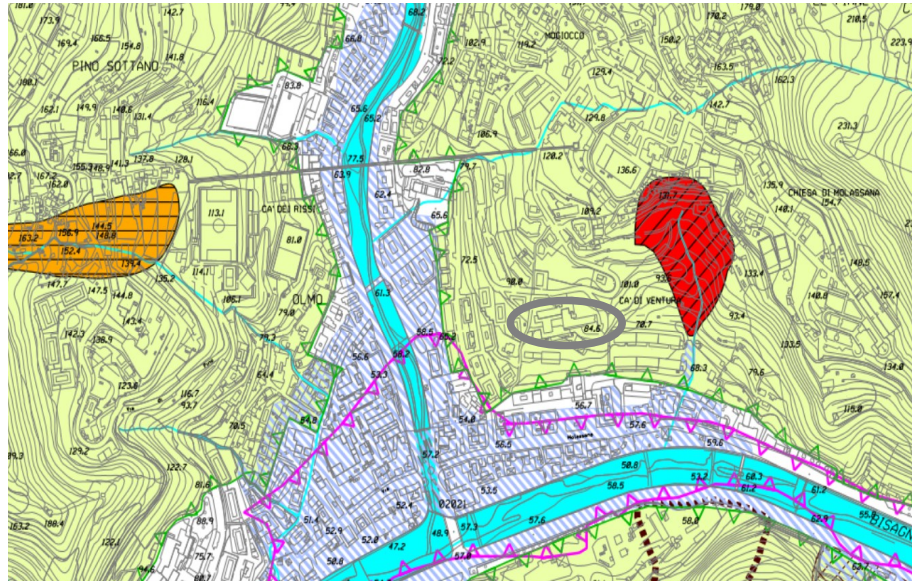
CARTOGRAFIA



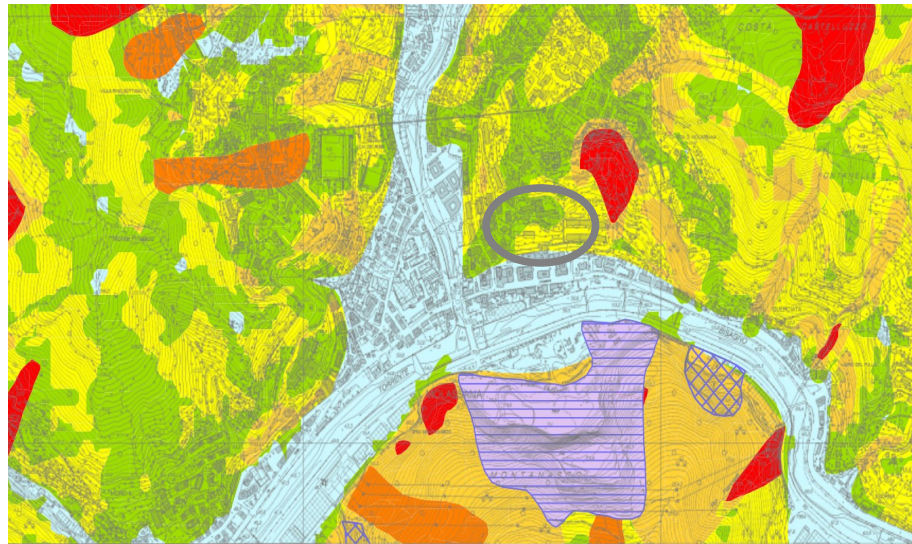
PTCP – Assetto insediativo – Area TU



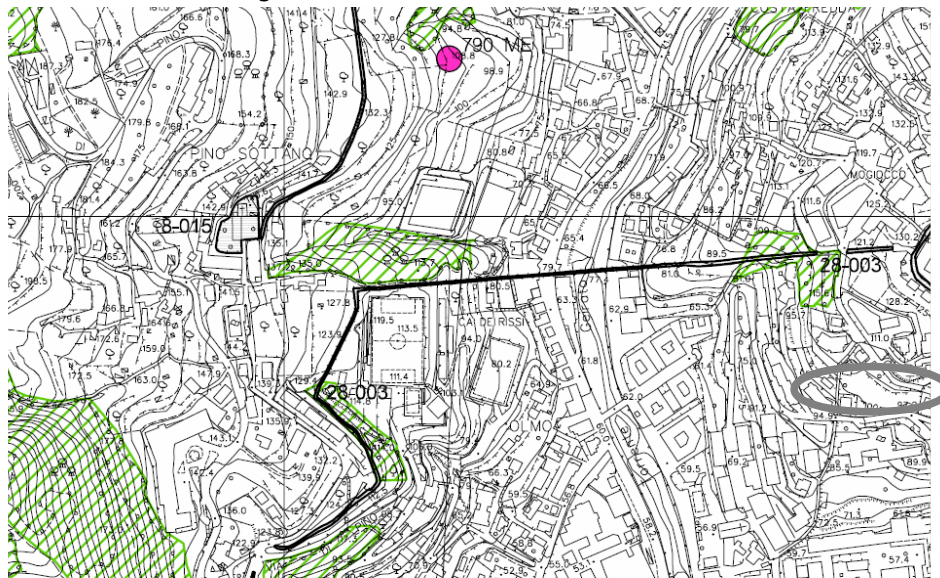
PUC 2015 – Assetto urbanistico - Zona AR-UR



PUC 2015 – Vincoli geomorfologici ed idraulici – Area soggetta a vincolo idrogeologico



PdB Bisagno– Suscettività d'uso del territorio bassa– PG1



Piano comunale dei beni culturali e paesaggistici
soggetti a tutela- Area non soggetta a vincolo paesaggistico



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO *CA' DI VENTURA*, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALLA OVEST
VENTURA-DEF-OVEST-R03-DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato



PROSPETTO SUD



PROSPETTO NORD ALA OVEST



COPERTURA ALA OVEST



PROSPETTO NORD-CONFINE ALA OVEST E CORPO CENTRALE



PROSPETTO NORD-SCALA DI SICUREZZA ALA OVEST



PROSPETTO SUD-AREA DI CANTIERE

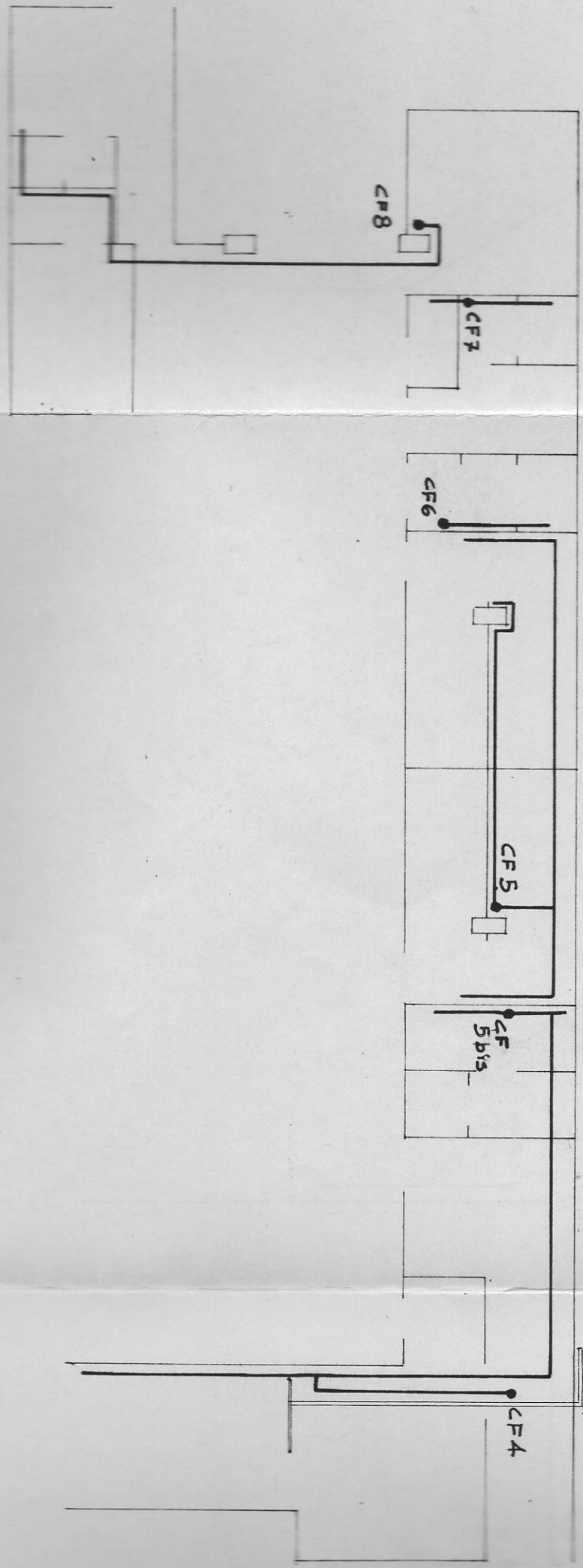


ALA OVEST-CORRIDOIO DI ACCESSO ALLE AULE

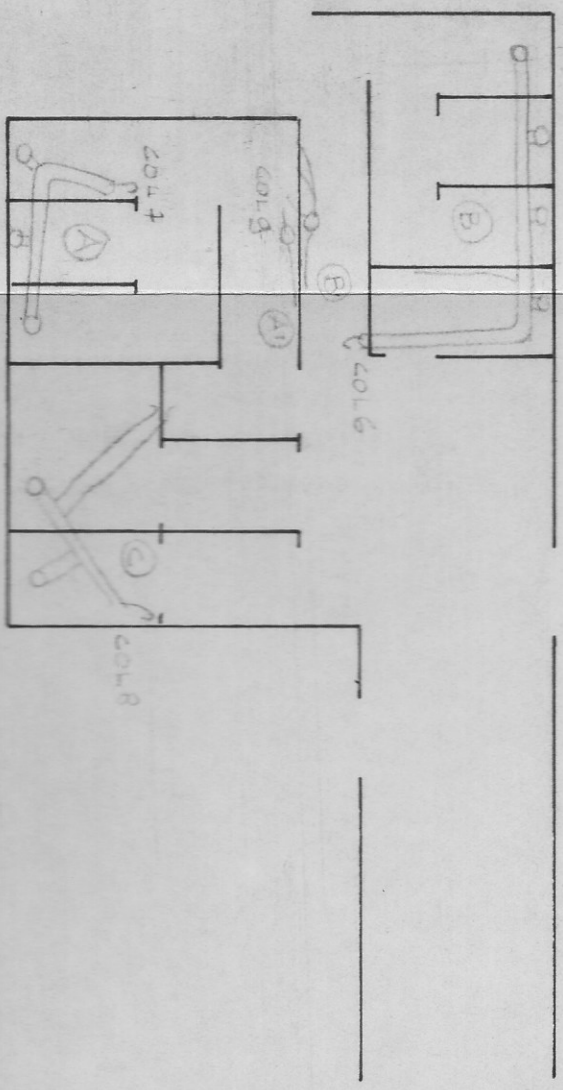


ALA OVEST-AULA

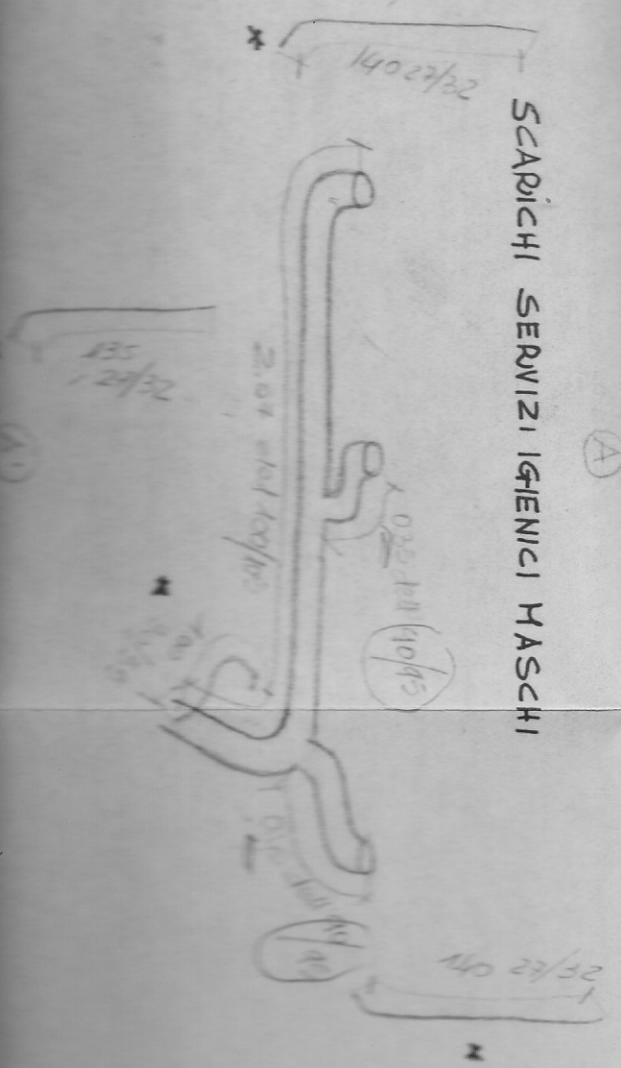
IMPIANTO IDRICO PIANO TERRA HATERNA e CUCINA



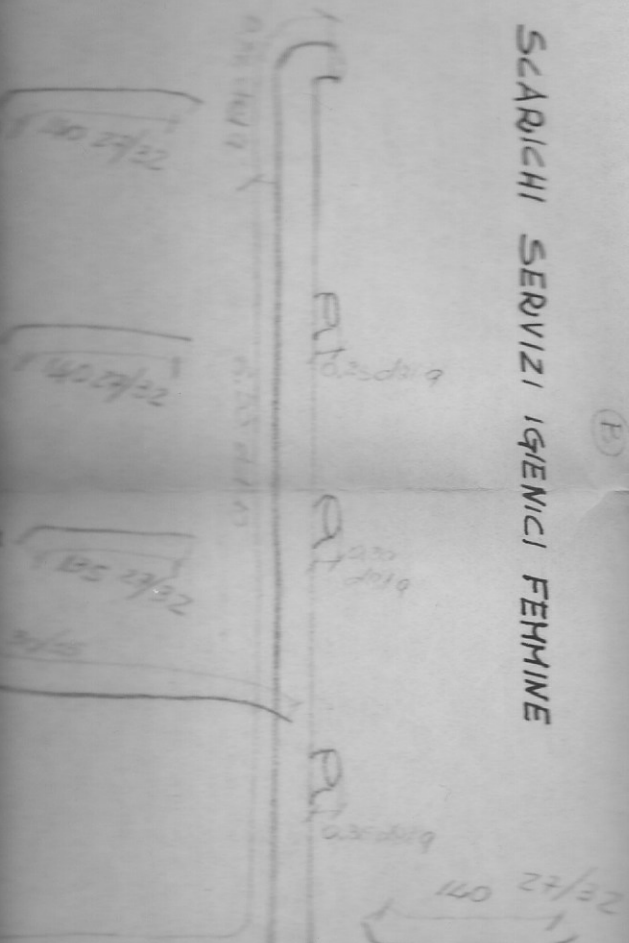
SCARICHI 1° PIANO ZONA OVEST



SCARICHI SERVIZI IGIENICI MASCHI



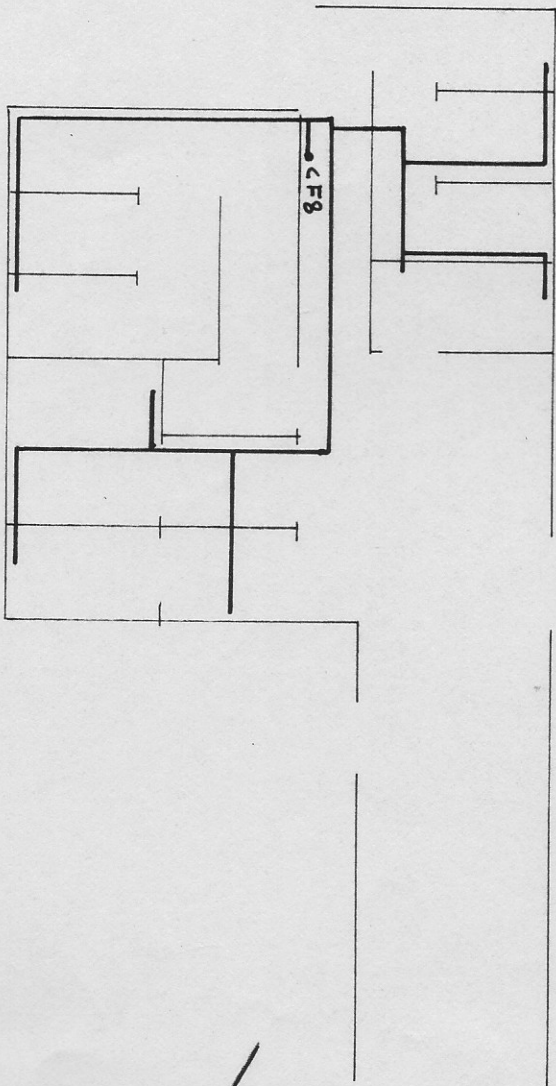
SCARICHI SERVIZI IGIENICI FEMMINE



IMPIANTO IDRICO 1° PIANO ZONA OVEST

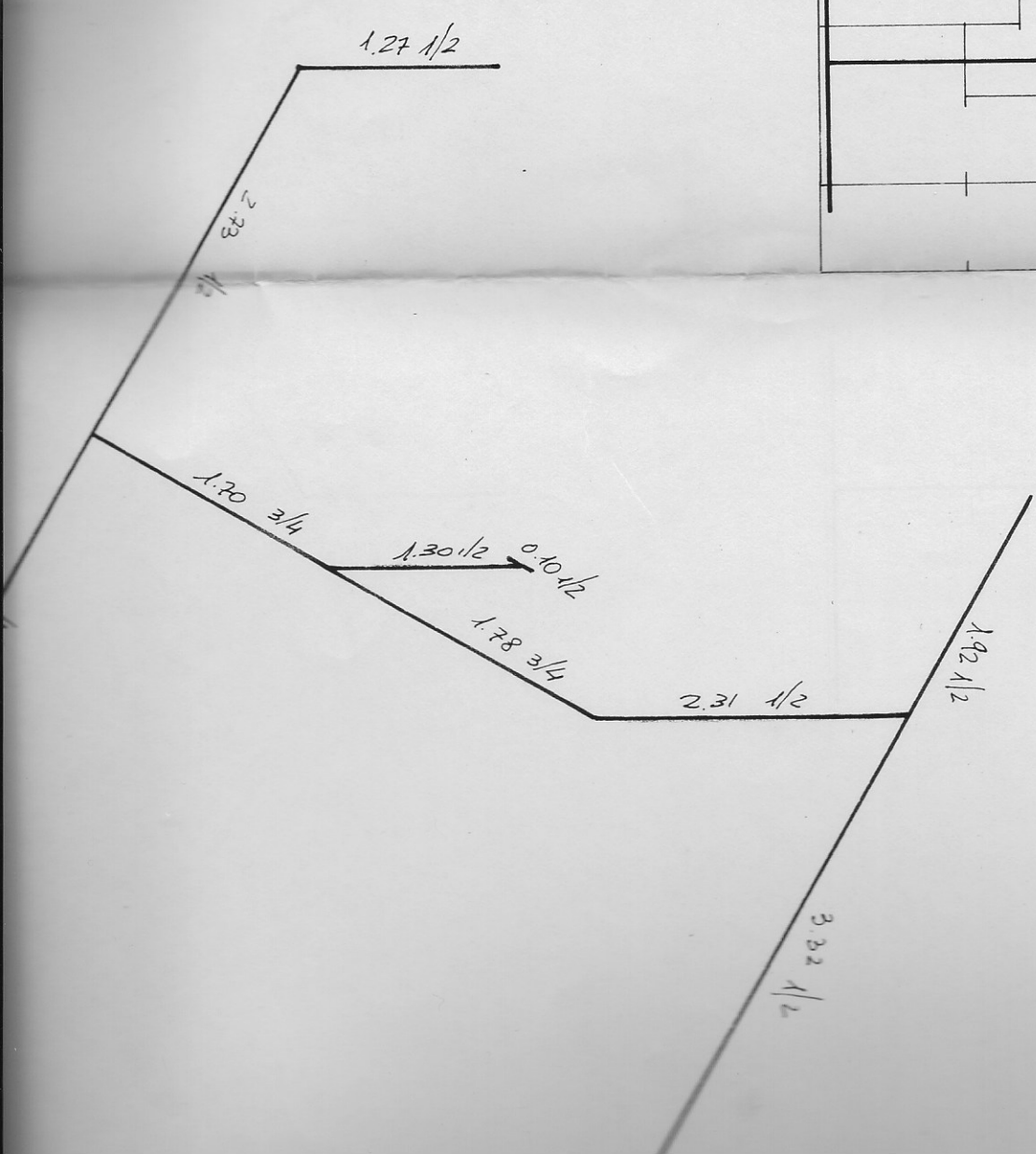
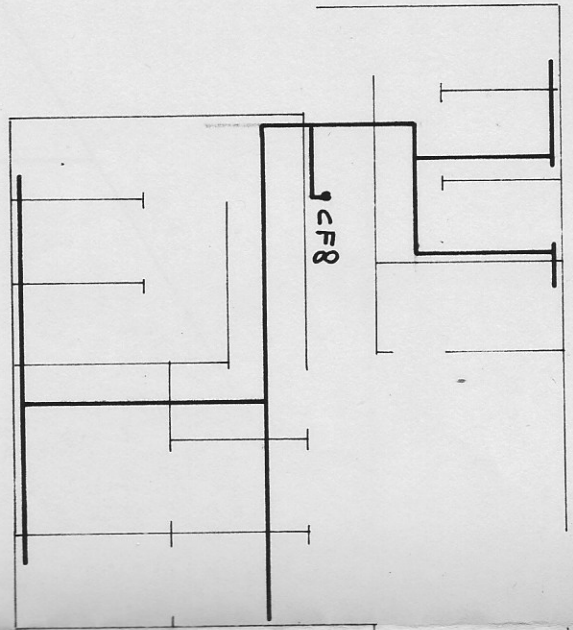


IMPIANTO IDRICO 2° PIANO ZONA OVEST



1.17 m

IMPIANTO IDRICO 3° PIANO OVEST





COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-R04-RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

Indice generale

1. GENERALITÀ.....	2
2. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO.....	2
3. APPRESTAMENTI DI CANTIERE.....	3
4. VIABILITA' DI CANTIERE.....	5

5. RETI DI UTENZE A SERVIZIO DEL PLESSO.....	5
RETI DI UTENZE PUBBLICHE.....	6
6. UTENZE DI CANTIERE.....	7
ALLEGATO A-Schemi impianto idrico-sanitario del progetto originario	

1. GENERALITÀ

Nell'ambito dell'incarico conferito dalla Direzione Progettazione del Comune di Genova, nella presente relazione si illustrano le interferenze individuate per gli interventi previsti dal Progetto Definitivo per adeguamento sismico - ai sensi del D.M. 17.01.2018 *Norme tecniche per le costruzioni* - del plesso scolastico di cui in epigrafe.

2. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO

Il complesso scolastico, risalente alla fine degli anni Settanta del secolo scorso ed adibito a scuola dell'infanzia, elementare e media, è composto da un corpo centrale adibito a percorsi distributivi, uffici e locali di servizio (palestra, archivi, laboratori) e da due ali adibite principalmente ad aule scolastiche (vedi foto di copertina orientata a NORD). Il corpo centrale è costituito da un volume principale su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 13x30 m, asse principale NORD-SUD), cui sono annessi ad EST ed a NORD volumi secondari su tre livelli anch'essi a pianta rettangolare (dimensioni rispettivamente 8.5x30 m e 20x10 m) con relative torri scale-ascensori. L'ala OVEST è costituita da un volume principale su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 15x41 m al piano terra, 10x41 m ai piani superiori, asse principale EST-OVEST), cui è annessa a SUD un'appendice al solo piano terra a pianta rettangolare (dimensioni 14.5x16.5 m). L'ala EST è costituita da un volume in parte su tre ed in parte su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 10x18 m su quattro livelli+10x23 m su tre livelli).

L'organismo strutturale del complesso scolastico è costituito da un'intelaiatura spaziale di travi e pilastri in c.a.o. fondata a diverse quote mediante plinti su pali di diverse lunghezze: sono presenti giunti di dilatazione termica per le parti in elevazione che separano tra loro i tre corpi di fabbrica sopra descritti (il corpo centrale e le due ali), e i vani scale di emergenza esterni dalle due ali e da alcune opere di sostegno circostanti (risultano strutturalmente connessi i soli muri d'intercapedine a monte del corpo centrale e dell'ala EST). Le murature perimetrali e le tramezze divisorie interne sono in mattoni forati, i solai d'interpiano e di copertura generalmente laterocementizi (tranne alcuni campi in soletta piena): la disposizione degli elementi strutturali e delle murature interne è piuttosto regolare, ma vi sono forti variazioni di rigidità da un piano all'altro dovute all'appendice SUD dell'ala OVEST, al vano a doppia altezza adibito a palestra nel corpo centrale, ai locali seminterrati al piano terra dall'ala EST.

I muri di sostegno per la sistemazione d'area circostante il complesso, esclusi dalla presente progettazione, sono stati realizzati con sezione a mensola in c.a. e fondazioni dirette, ad

eccezione del tratto in fregio a via San Felice, dove per un fronte di circa 45 m è stata preliminarmente eseguita una palificata (pali di grande diametro $\varnothing 1500$) a presidio del successivo sbancamento del terreno.

3. APPRESTAMENTI DI CANTIERE

Nel corso dell'intero svolgimento dell'opera si prevede la delimitazione con recinzione di altezza 2 metri di due aree di cantiere, funzionali alla posa del castello di tiro ed allo stoccaggio (comunque limitato) del materiale.

L'area a servizio del cantiere relativo all'ala OVEST è ubicata in adiacenza al prospetto OVEST del corpo centrale, ed è ottenuta mediante smontaggio recinzioni metalliche e demolizione dei muretti in c.a. esistenti, oltre alla rimozione (e successiva ripiantumazione) delle alberature interferenti.

Gli apprestamenti igienico-sanitari (spogliatoio, bagno) sono previsti nell'area di cantiere o in alternativa sul terrazzo di copertura del piano terra dell'ala OVEST, in posizione utile al collegamento agli scarichi idro-sanitari esistenti.



Vista dell'area di cantiere



Vista dell'area di cantiere

4. VIABILITA' DI CANTIERE

La viabilità di cantiere è un elemento di criticità per la notevole interferenza con la viabilità interna del plesso scolastico, già di per sé molto problematica: la presenza di un solo accesso dalla viabilità pubblica (via San Felice) - anch'esso critico e pericoloso - e la quasi totale assenza di parcheggi sia all'interno del plesso scolastico che lungo via San Felice, comportano un congestionamento nelle fasce orarie di entrata ed uscita degli studenti per la sosta non regolamentata dei veicoli: in questi orari il traffico risulta paralizzato lungo la viabilità interna e molto difficoltoso in via San Felice.

E' evidente che in queste fasce orarie (dalle 7.45 alle 8.45, dalle 13.45 alle 14.15, dalle 16.00 alle 17) non siano possibili operazioni di carico e scarico legate al cantiere, ma più in generale è necessario che non vi sia transito di mezzi di cantiere.

Dall'accesso alla viabilità pubblica fino all'area di cantiere andranno tracciate con segnaletica orizzontale le corsie di marcia ed i percorsi pedonali dedicati, mentre durante la manovra di uscita dall'area di cantiere, sarà necessaria la presenza di un operatore con funzione di moviere per limitare l'interferenza con il traffico veicolare e pedonale.

L'accesso e l'uscita dalle aree di cantiere saranno regolati da cancelli carrabili lungo la recinzione di cantiere, aperti manualmente all'occorrenza da un operatore con funzione di moviere individuato dal POS dell'Impresa Appaltatrice.

Le procedure da adottare in queste fasi saranno contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e nel POS dell'Impresa Appaltatrice.

5. RETI DI UTENZE A SERVIZIO DEL PLESSO

Sulla scorta dell'esame dei luoghi sono state individuate le seguenti interferenze:

- rete gas: presenza di colonne montanti ed anelli di distribuzione che alimentano l'edificio a partire dal locale caldaia sito al piano terra dell'ala EST a confine con il corpo centrale. Sarà necessario individuare e proteggere i tubi con protezioni (bauletti) in tubi e giunti da ponteggio, e modificarne il tracciato qualora interferenti con le nuove opere. Sarà necessario modificare lo staffaggio della canna fumaria a servizio della cucina (prospetto NORD vicino pilastro 38) allontanando la canna stessa dal prospetto, ad esempio utilizzando il ponteggio come sostegno;
- rete di illuminazione esterna: sono presenti lampioni di illuminazione lungo il tracciato di viabilità interna, che non risultano interferenti con l'intervento, e corpi illuminanti staffati ai prospetti del plesso, che andranno spostati sul ponteggio a servizio delle opere durante il cantiere e riposizionati nella loro sede a fine lavori;
- rete energia elettrica: non si ha notizia di cavi di MT né si rileva la presenza di cabine di trasformazione. L'impianto elettrico in bassa tensione di illuminazione, luci di emergenza e distribuzione della forza motrice andrà necessariamente modificato in funzione dell'ingombro delle nuove opere;
- rete idrica: per l'impianto idro-sanitario vale quanto detto per la rete di energia elettrica. Le colonne discendenti confluiscono in una rete di raccolta che si sviluppa all'intradosso del primo solaio e si sviluppa nelle intercapedini, per cui occorre particolare attenzione nelle lavorazioni in tali volumi. La rete di raccolta acque meteoriche è costituita da pluviali staffati ai prospetti, che andranno riposizionati e sostituiti data la loro vetustà. Per la rete idrica a servizio dell'impianto antincendio sono disponibili presso la Committenza gli elaborati progettuali dell'intervento di adeguamento eseguito recentemente;
- reti telefoniche e fibre ottiche: le dorsali TELECOM e di telefonia mobile provengono dalla sede stradale di via San Felice e le utenze principali si trovano nel corpo centrale del plesso. Anche in questo caso i tracciati di telefonia interferenti andranno modificati.

Dai rilievi e saggi eseguiti non sono stati riscontrati manufatti contenenti amianto, ma data l'epoca di costruzione non si può escludere la sua presenza in tubazioni dell'impianto idro-sanitario o rivestimenti di tubazioni dell'impianto di riscaldamento: nel caso, e solo qualora interferenti, tali manufatti andranno smaltiti secondo le procedure di legge.

Si allegano le tavole del progetto originario relative agli impianti idrico e sanitario.

Prima di iniziare qualsiasi opera di demolizione l'Impresa dovrà eseguire saggi per l'individuazione dei tracciati delle utenze e la loro modifica o interruzione parziale laddove interferenti.

RETI DI UTENZE PUBBLICHE

Dall'esame dei luoghi risulta che i manufatti interessati dall'intervento si trovino "a valle" dei punti di consegna delle reti pubbliche di utenza (gas, pubblica illuminazione, energia elettrica, acqua, telefonia).

In fase di progetto esecutivo e di cantiere andranno acquisiti i tracciati delle utenze trasmesse dagli Enti fornitori (ASTER, Enel, Genova IRETI, Mediterranea delle Acque, Telecom) per verificare la presenza di pubbliche utenze sul sedime del plesso oltre che lungo la viabilità interna.

Per la soluzione di tali interferenze andranno eseguiti da parte dell'Impresa aggiudicataria sopralluoghi con gli Enti erogatori o gestori.

6. UTENZE DI CANTIERE

Richiesta di allaccio, realizzazione e gestione per tutta la durata del cantiere, da parte dell'Impresa Appaltatrice, di una utenza elettrica da 6 kW con due quadri distinti: uno per uso cantiere, uno per l'illuminazione. Il punto di allaccio sarà uno dei cassettei stradali presenti in via San Felice.

Realizzazione di allaccio fognario ad un scarico esistente per uso cantiere, o fornitura di bagno chimico, secondo le indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO *CA' DI VENTURA*, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF_09_22-R05-RELAZIONE SULLE STRUTTURE
GENOVA, SETTEMBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

INDICE GENERALE

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE	3
3. CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA AI FINI DELL'AZIONE SISMICA.....	8
4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	9
5. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI E DEL TERRENO.....	9
5.1. OPERE ESISTENTI.....	9
5.2. OPERE A PROGETTO.....	9
5.3. TERRENO DI FONDAZIONE.....	10
6. AZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	10
7. CRITERI DI MODELLAZIONE	19
8. MODELLAZIONE ALA OVEST.....	22
8.1. ANALISI DEL COMPORTAMENTO DINAMICO.....	23
8.2. VERIFICHE ANALITICHE	26
9. ANALISI E VERIFICHE CON CODICI DI CALCOLO (§10 NTC 2018).....	36
9.1. CODICE DI CALCOLO ADOTTATO.....	36

1. PREMESSA

Nell'ambito dell'incarico conferito dalla Direzione Progettazione del Comune di Genova, nella presente relazione si riportano i calcoli preliminari delle strutture previste dal Progetto Definitivo per adeguamento sismico - ai sensi del D.M. 17.01.2018 *Norme tecniche per le costruzioni* - del plesso scolastico di cui in epigrafe.

A seguito delle indagini diagnostiche e geognostiche eseguite nel luglio 2022, la progettazione è basata sui seguenti elementi:

- esiti della Valutazione di Vulnerabilità Sismica eseguita dal sottoscritto nel 2012 su basi documentali, sul rilievo del quadro fessurativo, sul monitoraggio strumentale di alcune lesioni e di due tubi inclinometrici, sul rilievo geometrico dell'organismo strutturale, su n°5 saggi diretti in elementi strutturali, conseguendo un Livello di Conoscenza Limitato (LC1) in assenza di indagini diagnostiche o geognostiche;
- esame del progetto strutturale del plesso a firma degli Ingg. Panfoli e Stimamiglio, che è stato possibile reperire nell'ambito del presente incarico presso l'archivio del Comune di Genova;

- indagini diagnostiche e geognostiche e saggi diretti sulle strutture, finalizzate a conseguire un Livello di Conoscenza Esteso (LC2), per i cui esiti si rimanda alla relazione specialistica. Complessivamente sono stati eseguiti:
 - 1.** n° 20 prelievi di carote di calcestruzzo per stima diretta di rottura a compressione;
 - 2.** n° 3 prelievi di barre di armatura per stima diretta di rottura a trazione;
 - 3.** n° 24 indagini pachometriche per la definizione delle sezioni resistenti di elementi strutturali;
 - 4.** n. 5 rilievi geofisici MASW (Multichannel analysis of surface waves), per la determinazione diretta della categoria sismica del sottosuolo del sito;
 - 5.** n. 3 rilievi geofisici a Rifrazione, per la determinazione indiretta della stratigrafia e della geometria del sottosuolo di tre diverse sezioni del sito;
 - 6.** n. 9 indagini di sismica passiva (HVSr) realizzata mediante posizionamento a terra di una terna di registrazione a bassissima frequenza di rumore sismico ambientale.

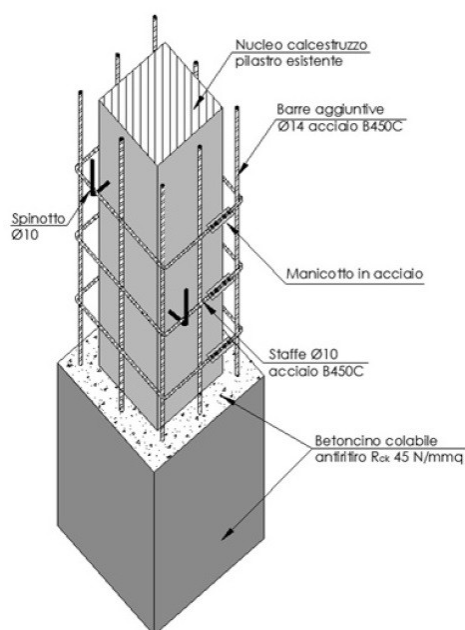
2. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

La soluzione progettuale, limitata per necessità economiche all'ala OVEST, prevede l'esecuzione dei seguenti interventi:

- eliminazione del giunto di dilatazione di ampiezza 2 cm tra il corpo centrale e l'ala OVEST del plesso, mediante: a) cuciture armate delle travi di solaio e getto di malta tixotropica antiritiro a saturazione del giunto tra i solai: b) placcaggio dei pilastri;
- formazione di giunti sismici di ampiezza 10 cm tra il corpo centrale e l'ala OVEST del plesso, mediante realizzazione di nuovi telai piani in c.a. previo puntellamento dei solai laterocementizi laddove necessario. Il giunto viene spostato dal filo 12 al filo 14 per evitare possibili fenomeni di martellamento dovuti a solai a quote differenti;
- formazione di giunti sismici di ampiezza 6 cm tra l'ala OVEST e la pertinente scala di emergenza;
- realizzazione di nuovi pilastri in c.a. di sezione 80x45 cm lungo i prospetti dell'ala OVEST del plesso, con le seguenti finalità: a) costituire il sistema sismo-resistente in direzione longitudinale, coniugando la necessità di centrifugare le rigidità della maglia di pilastri resistente al sisma e di limitare le interferenze con le opere murarie ed impiantistiche esistenti: b) dare appoggio alle travi-parapetto di altezza considerevole attualmente poggiate sugli sbalzi dei telai principali in c.a., la cui massa inerziale attualmente potrebbe generare in caso di sisma sollecitazioni aggiuntive (componente sismica verticale, aumento dell'eccentricità tra baricentro delle masse e geometrico): c) irrigidire

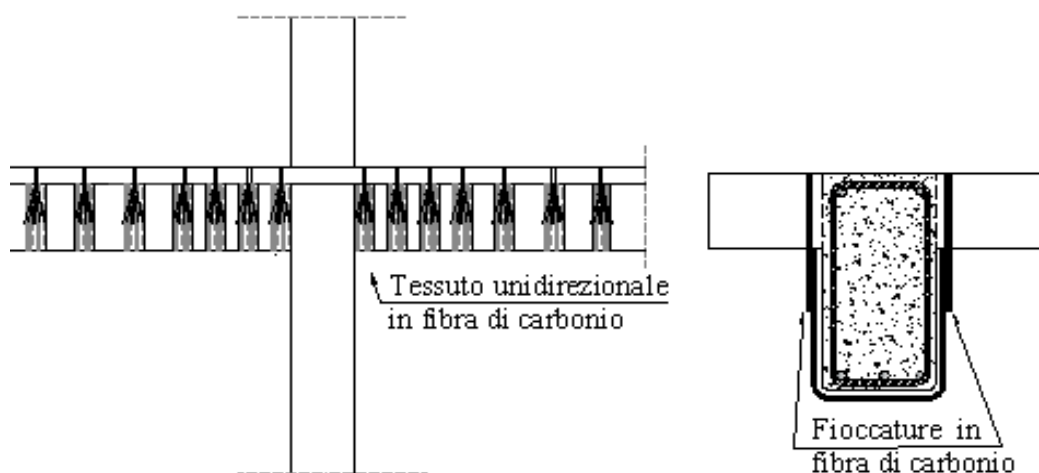
il graticcio di travi di collegamento del sistema fondazionale. **Si segnala che la realizzazione dei nuovi pilastri comporta modifiche ai prospetti NORD e SUD, con riduzione delle finestrate adiacenti ai pilastri stessi: si precisa in merito che l'area non è soggetta a vincolo paesaggistico e l'edificio non è soggetto a vincolo storico-artistico. Si segnala inoltre che la realizzazione dei nuovi pilastri comporta la riduzione di alcuni varchi porta lungo le vie d'esodo a confine con il corpo centrale, che risulteranno di larghezza utile tra 140 e 150 cm. Tali situazioni, evidenziate negli elaborati grafici, andranno verificate con competenti uffici VV.FF. e con il R.S.P.P. dell'Istituto Scolastico;**

- fondazione dei nuovi pilastri in c.a. su micropali (rivestiti per il tratto necessario) di diametro reso 140 mm (per macchina trivellatrice operante all'interno, data la necessità di operare con macchine di peso ridotto previa posa di lamiere o impalcati metallici per il transito sui campi del primo solaio) o 200 mm (per macchina trivellatrice operante all'esterno);
- rinforzo dei pilastri in c.a. esistenti mediante incamiciatura della sezione in c.a., di spessore da 5 a 7.5 cm, con armatura longitudinale e trasversale estesa ai nodi trave-pilastro. Nello schema grafico seguente viene riportata la sezione di rinforzo in corrispondenza delle *zone critiche* ovvero in prossimità dei nodi trave-pilastro, dove è necessario garantire la continuità delle staffe mediante manicotti di giunzione;
- passivazione barre di armatura e risanamento copriferro delle superfici esterne elementi strutturali in prospetto;



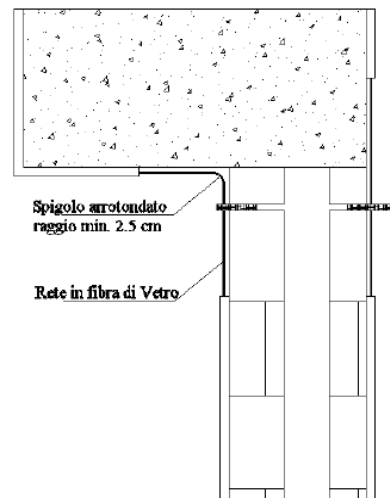
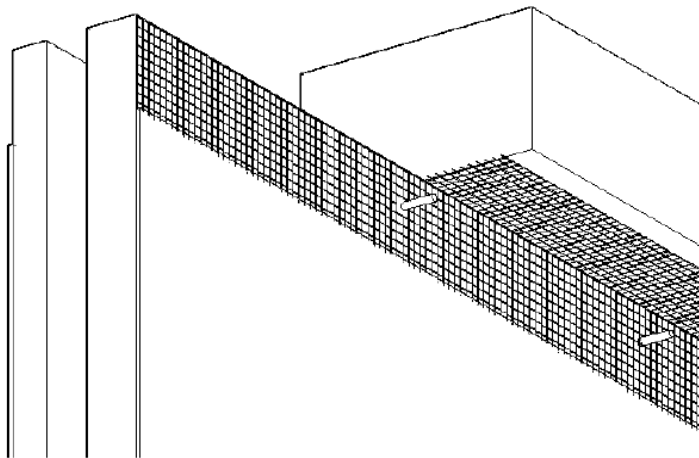
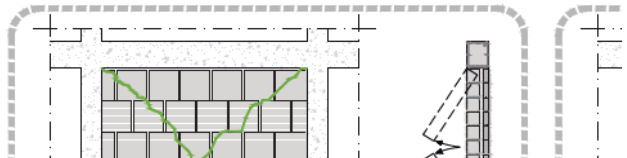
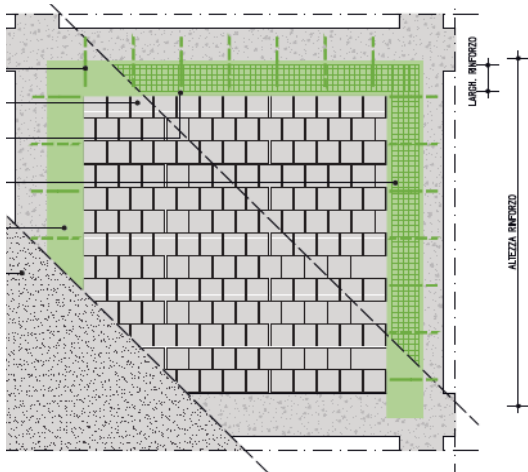
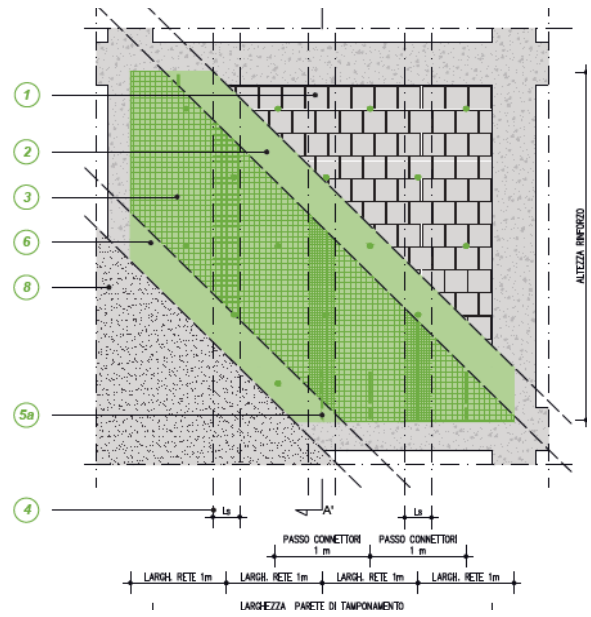
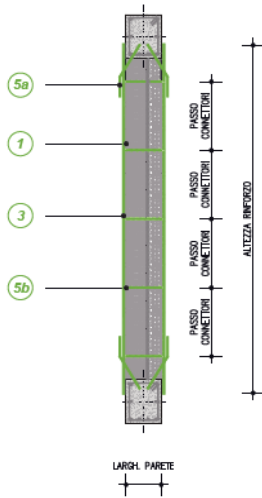
Incamiciatura in c.a. dei pilastri con barre di armatura longitudinali e trasversali

- integrazione laddove necessario dei plinti di fondazione dei pilastri in c.a. esistenti, mediante micropali (rivestiti nel tratto necessario) di diametro reso 140 mm (per micropali interni) o 200 mm (per micropali esterni) collegati ai plinti esistenti mediante cordoli in c.a. e travi metalliche;
- rinforzo a taglio travi in c.a. con chiusura delle staffe esistenti mediante saldatura di barre $\varnothing 10/25$ piegate in opera;
- rinforzo a taglio travi in c.a. con materiali compositi, con fioccatore di ancoraggio delle strisce di tessuto alla sezione in c.a. come indicato nello schema grafico seguente;

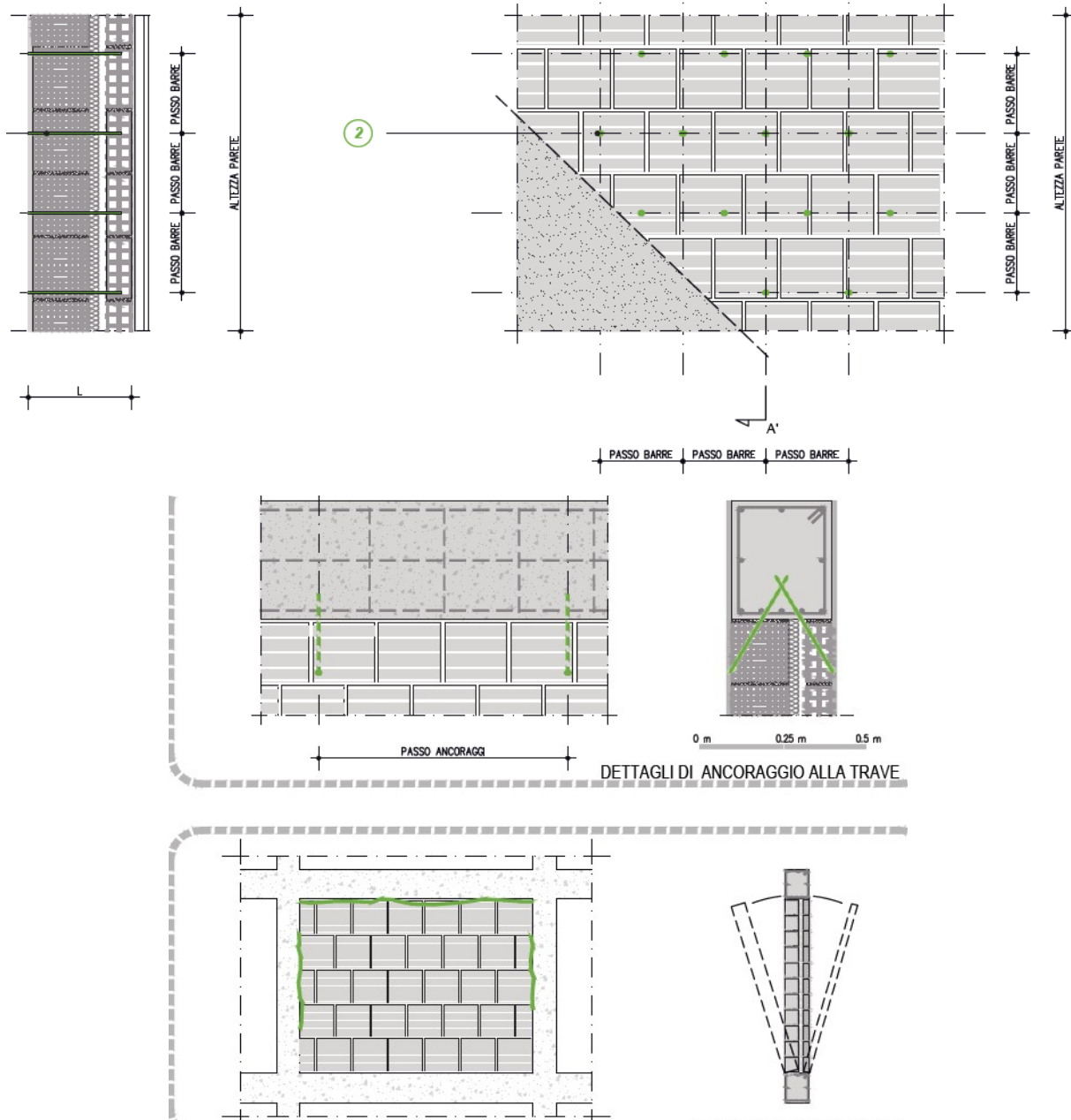


Rinforzo a taglio di una trave in c.a. con con tessuto e fioccatore in fibra di carbonio

- rinforzo a flessione mediante lamine in fibra di carbonio di alcune travi longitudinali di irrigidimento del sistema fondazionale;
- controventamento del piano dei solai laterocementizi nella direzione debole, secondo i criteri adottati per le coperture metalliche, con piatti metallici ancorati con tasselli chimici ai travetti di solaio esistenti e barre metalliche piene;
- presidio allo sfondellamento dei solai mediante posa controsoffitti antisfondellamento in tutti i locali;
- presidio al ribaltamento delle murature interne, mediante collegamento delle stesse a travi e pilastri in c.a. con intonaco strutturale certificato EN 998 a base di pura calce nhl 3.5, rete biassiale in fibra naturale di basalto e barre elicoidali certificate en 845-1/2008 in acciaio inox aisi 316, secondo gli schemi grafici allegati.



- presidio al ribaltamento delle murature perimetrali, mediante collegamento delle stesse tra di loro ed alle travi e pilastri in c.a. con barre elicoidali diametro 10 mm certificate in 845-1/2008 in acciaio inox aisi 316, secondo gli schemi grafici seguenti;



- smontaggio, modifica e rimontaggio serramenti esterni interferenti con pilastri nuovi o soggetti a placcaggio;
- applicazione di pellicola di sicurezza sulle specchiature interne dei vetri di tutti i serramenti;
- sostituzione vetri U-glass con vetri stratificati di sicurezza.

3. CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA AI FINI DELL'AZIONE SISMICA

Per l'intervento di adeguamento occorre definire i parametri di cui al D.M. 17/01/2018 che determinano l'azione sismica: vita nominale, classe d'uso, periodo di riferimento. Trattandosi di intervento di adeguamento deciso dal proprietario a seguito di inadeguatezza riscontrata attraverso la valutazione di sicurezza di cui al § 8.3 delle NTC, salvo diversi accordi con il R.U.P. si assume $\zeta_E=1$ (dove ζ_E è il rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dall'edificio e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione).

Vita nominale

La vita nominale di un'opera V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla necessaria manutenzione, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. Le NTC 2018 indicano nella Tab. 2.4.I i valori minimi di V_N

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Per gli edifici esistenti, riferimenti normativi precedenti (in ultimo la Circ. 619/09) correggono tale parametro in Vita nominale restante, funzione della Classe d'Uso.

Classe d'uso

Con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, si classificano le strutture secondo 4 distinte classi d'uso.

2.4.2 CLASSI D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Le NTC 2018 e la Circolare esplicativa delle NTC 2008 indicano per gli edifici scolastici la classe d'uso III, e la Giunta Regionale della Liguria, con Delibera 1384/2003, identifica asili nido e

scuole di ogni ordine e grado come edifici "sensibili": in accordo con il R.U.P. si assume per la struttura in esame la classe d'uso III (da cui $C_u=1,5$).

Periodo di riferimento per l'azione sismica

Per ciascuno degli Stati Limite, il periodo di riferimento $V_r=V_N \times C_u=50 \times 1,5=75$ anni.

4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per le verifiche analitiche di singoli elementi strutturali riportate nella presente si fa riferimento alle seguenti normative:

- D.M. 17/01/2018, Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare del C.S.LL.PP. n° 7 del 2019;
- D.G.R. 216/2017, che classifica il Comune di Genova (in cui si trova l'edificio in esame) in ZONA 3.

I calcoli sono eseguiti con il metodo semiprobabilistico degli STATI LIMITE.

5. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI E DEL TERRENO

5.1. OPERE ESISTENTI

A seguito delle indagini diagnostiche si assume un livello di conoscenza LC2-Estesa, riducendo conseguentemente i valori di resistenza medi ottenuti dalle prove in sito di un fattore di confidenza $FC=1,2$.

Ne derivano i seguenti parametri meccanici (vedere relazione sulle Indagini Diagnostiche):

Calcestruzzo in opera (confezionato con cemento 425 dosato a 350 kg/m^3)

Resistenza caratteristica in situ f_{ckis} (N/mm^2)	21,67
Tensione normale di calcolo-meccanismi fragili $f_{cd}=f_{ckis}/(\gamma_c \cdot FC)$ (N/mm^2)	12,03
Modulo di elasticità normale $E_{cm}=22000(f_{ckis}/10)^{0,3}/FC$ (N/mm^2)	23120

Barre di armatura (tipo FeB44K)

Tensione di snervamento media f_{ym} (N/mm^2)	470,3
Tensione normale di calcolo $f_{yd}=f_{ym}/\gamma_s FC$ (N/mm^2)	340,8

5.2. OPERE A PROGETTO

ACCIAI

ACCIAIO IN BARRE PER CALCESTRUZZO ARMATO	B450C
ACCIAIO IN RETI PER CALCESTRUZZO ARMATO	B450A
ACCIAIO PER CARPENTERIA	S275
ACCIAIO PER ARMATURA MICROPALI	S355

CONGLOMERATI CEMENTIZI

	SOTTOFONDI E RIEMPIMENTI	MICROPALI-FONDAZIONI	ELEVAZIONI
CLASSE DI RESISTENZA	C8/10	C25/30	C30/37
CLASSE DI CONSISTENZA	S3	S4	S4
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XC0	XC2	XC2
DIMENSIONE NOMINALE INERTI	MAX 32mm	25mm (10mm per pali)	25 mm (10mm per placcaggio pilastri)

5.3. TERRENO DI FONDAZIONE

Si rimanda alla relazione geotecnica.

6. AZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO

Il D.M. 2018 definisce le seguenti azioni (e carichi):

- PERMANENTI (G): carichi che agiscono durante tutta la vita della costruzione e la cui variabilità nel tempo è talmente piccola da poterle considerare costanti.
- VARIABILI (Q): azioni che agiscono sulla struttura con valori istantanei che possono risultare molto diversi tra loro.
- ECCEZIONALI (A): azioni che si verificano molto raramente nel corso della vita utile della struttura e che si considerano incidenti – urti, esplosioni, incendi
- SISMICHE (E).

Di conseguenza sono definiti:

- G_k valore caratteristico del carico permanente;
- Q_k valore caratteristico dell'azione variabile;
- $\Psi_0 \cdot Q_k$ valore di combinazione dell'azione variabile;
- $\Psi_1 \cdot Q_k$ valore frequente dell'azione variabile (probabilità del 10%);
- $\Psi_2 \cdot Q_k$ valore quasi permanente dell'azione variabile (probabilità del 50%).

Ai fini della presente valutazione si distinguono ulteriormente, tra le azioni VARIABILI:

- azioni VARIABILI controllate dall'uomo (legate alle destinazioni d'uso);
- azioni VARIABILI ambientali (vento, neve, sisma, cedimenti fondali).

Si elencano di seguito i valori caratteristici delle azioni assunti per le verifiche analitiche.

Azioni permanenti

Peso proprio murature perimetrali	Gk=900 kg/m
Peso proprio tramezze divisorie	Gk=400 kg/m
Peso proprio solaio laterocementizio 22+4	Gk=340 kg/m ²
Pavimento+sottofondo+intonaco solai	Qk=120 kg/m ²

Azioni variabili controllate dall'uomo

Solai d'interpiano – aule scolastiche	Qk = 300 kg/m ²
Solai d'interpiano – palestra ed ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone	Qk = 500 kg/m ²
Solaio di copertura – manutenzione	Qk = 50 kg/m ²

Azioni variabili ambientali

Neve - Solaio di copertura	Qk = 100 kg/m ²
Vento – Pressione sui prospetti per z=0÷7 m	Qk = 80 kg/m ²
– Pressione sui prospetti per z=7÷14 m	Qk = 100 kg/m ²
– Pressione sui prospetti per z>14 m	Qk = 112 kg/m ²

Sisma

Il periodo di riferimento per l'azione sismica risulta $V_r = V_n \times C_u = 75$ anni

Si verifica la struttura nei confronti di SLV, SLD e SLO: risulta una probabilità di superamento nel periodo di riferimento rispettivamente pari a $P_{vr} = 10\%$, 63% e 81% ed un periodo di ritorno $T_r = 712,5, 75$ e 45 anni: di seguito si riepilogano tutti i parametri necessari alla definizione dell'azione sismica, ottenuti inserendo le coordinate del sito e considerando i parametri sismici derivanti dalla mappatura della figura seguente.

01. INSERIRE INDIRIZZO:

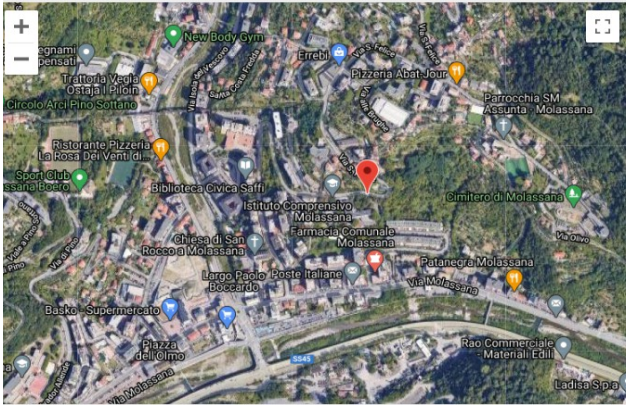
02. INSERIRE PARAMETRI:

VITA NOMINALE: 50 (anni)	CLASSE DI UTILIZZO: Classe III
VITA DI RIFERIMENTO: 75	SPETTRO: SLV 10%
PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO: 10 %	PERIODO DI RITORNO: 712 (anni)
LATITUDINE: 44.45638	LONGITUDINE: 8.98328

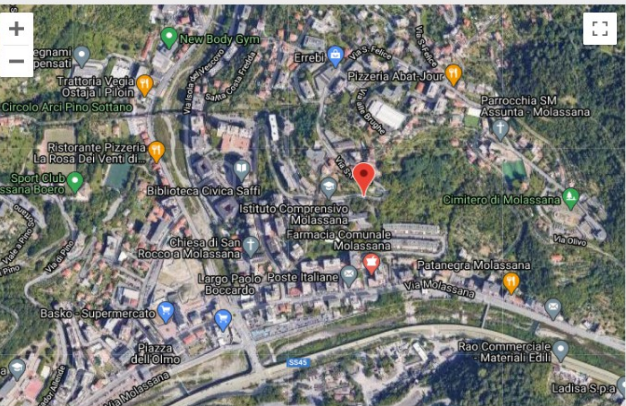
RISULTATI:

AG/G:	FO:	TC:
0.093	2.49	0.29

Parametri sismici per SLV

<p>01. INSERIRE INDIRIZZO:</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="/Via S. Felice, 19, 16138 Genova GE, Italia"/> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">CERCA</div> 	<p>02. INSERIRE PARAMETRI:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>VITA NOMINALE: <input style="width: 40px;" type="text" value="50"/> (anni)</p> </td> <td style="width: 50%;"> <p>CLASSE DI UTILIZZO: <input style="width: 60px;" type="text" value="Classe III"/></p> </td> </tr> <tr> <td> <p>VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/></p> </td> <td> <p>SPETTRO: <input style="width: 60px;" type="text" value="SLD 63%"/></p> </td> </tr> <tr> <td> <p>PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="63"/> %</p> </td> <td> <p>PERIODO DI RITORNO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/> (anni)</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>LATITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="44.45638"/></p> </td> <td> <p>LONGITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="8.98328"/></p> </td> </tr> </table> <p>RISULTATI:</p> <table border="0" style="width: 100%; background-color: #e67e22; color: white; text-align: center; padding: 5px;"> <tr> <td style="width: 33%;">AG/G:</td> <td style="width: 33%;">F0:</td> <td style="width: 33%;">TC:</td> </tr> <tr> <td>0.0378</td> <td>2.54</td> <td>0.23</td> </tr> </table>	<p>VITA NOMINALE: <input style="width: 40px;" type="text" value="50"/> (anni)</p>	<p>CLASSE DI UTILIZZO: <input style="width: 60px;" type="text" value="Classe III"/></p>	<p>VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/></p>	<p>SPETTRO: <input style="width: 60px;" type="text" value="SLD 63%"/></p>	<p>PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="63"/> %</p>	<p>PERIODO DI RITORNO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/> (anni)</p>	<p>LATITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="44.45638"/></p>	<p>LONGITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="8.98328"/></p>	AG/G:	F0:	TC:	0.0378	2.54	0.23
<p>VITA NOMINALE: <input style="width: 40px;" type="text" value="50"/> (anni)</p>	<p>CLASSE DI UTILIZZO: <input style="width: 60px;" type="text" value="Classe III"/></p>														
<p>VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/></p>	<p>SPETTRO: <input style="width: 60px;" type="text" value="SLD 63%"/></p>														
<p>PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="63"/> %</p>	<p>PERIODO DI RITORNO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/> (anni)</p>														
<p>LATITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="44.45638"/></p>	<p>LONGITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="8.98328"/></p>														
AG/G:	F0:	TC:													
0.0378	2.54	0.23													

Parametri sismici per SLD

<p>01. INSERIRE INDIRIZZO:</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="/Via S. Felice, 19, 16138 Genova GE, Italia"/> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">CERCA</div> 	<p>02. INSERIRE PARAMETRI:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>VITA NOMINALE: <input style="width: 40px;" type="text" value="50"/> (anni)</p> </td> <td style="width: 50%;"> <p>CLASSE DI UTILIZZO: <input style="width: 60px;" type="text" value="Classe III"/></p> </td> </tr> <tr> <td> <p>VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/></p> </td> <td> <p>SPETTRO: <input style="width: 60px;" type="text" value="SLO 81%"/></p> </td> </tr> <tr> <td> <p>PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="81"/> %</p> </td> <td> <p>PERIODO DI RITORNO: <input style="width: 40px;" type="text" value="45"/> (anni)</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>LATITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="44.45638"/></p> </td> <td> <p>LONGITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="8.98328"/></p> </td> </tr> </table> <p>RISULTATI:</p> <table border="0" style="width: 100%; background-color: #e67e22; color: white; text-align: center; padding: 5px;"> <tr> <td style="width: 33%;">AG/G:</td> <td style="width: 33%;">F0:</td> <td style="width: 33%;">TC:</td> </tr> <tr> <td>0.0308</td> <td>2.52</td> <td>0.21</td> </tr> </table>	<p>VITA NOMINALE: <input style="width: 40px;" type="text" value="50"/> (anni)</p>	<p>CLASSE DI UTILIZZO: <input style="width: 60px;" type="text" value="Classe III"/></p>	<p>VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/></p>	<p>SPETTRO: <input style="width: 60px;" type="text" value="SLO 81%"/></p>	<p>PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="81"/> %</p>	<p>PERIODO DI RITORNO: <input style="width: 40px;" type="text" value="45"/> (anni)</p>	<p>LATITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="44.45638"/></p>	<p>LONGITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="8.98328"/></p>	AG/G:	F0:	TC:	0.0308	2.52	0.21
<p>VITA NOMINALE: <input style="width: 40px;" type="text" value="50"/> (anni)</p>	<p>CLASSE DI UTILIZZO: <input style="width: 60px;" type="text" value="Classe III"/></p>														
<p>VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="75"/></p>	<p>SPETTRO: <input style="width: 60px;" type="text" value="SLO 81%"/></p>														
<p>PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO: <input style="width: 40px;" type="text" value="81"/> %</p>	<p>PERIODO DI RITORNO: <input style="width: 40px;" type="text" value="45"/> (anni)</p>														
<p>LATITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="44.45638"/></p>	<p>LONGITUDINE: <input style="width: 60px;" type="text" value="8.98328"/></p>														
AG/G:	F0:	TC:													
0.0308	2.52	0.21													

Parametri sismici per SLO

TABELLA RIEPILOGATIVA PARAMETRI SISMICI

Nome dell'archivio di lavoro	VENTURA
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kg
Unita' di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC-2018
NORMATIVA	
Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	III
Vita di riferimento	75 anni
Luogo	Genova - Via San Felice 19
Categoria del suolo	B
Coefficiente moltiplicativo sisma (verifica fondazioni)	1
Categoria topografica	T2

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag/g*S)
SLO	45	0.031	2.52	0.21	2.16	1.60	0.060
SLD	75	0.038	2.54	0.22	2.09	1.60	0.073
SLV	712	0.093	2.49	0.29	1.90	1.60	0.179
SLC	1462	0.121	2.48	0.29	1.88	1.60	0.232

TR utilizzato nel progetto	712 anni
Comportamento strutturale	NON Dissipativo

STATO LIMITE ULTIMO

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	5%
Numero di frequenze	4
Fattore q di struttura per sisma orizzontale	q _{ND} =1,5
Comportamento dissipativo	NO

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	NO
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

Fattore di comportamento

Il fattore di comportamento q calcolato per strutture a telaio (nell'ipotesi di bassa duttilità CD B) viene valutato a mezzo della seguente espressione (tab. 7.3.II NTC):

$$q = q_0 \cdot k_r = \frac{3 \cdot (1.2 + 1) \cdot 0.8}{2} = 2.64 \text{ dove}$$

q₀ è il valore base del coefficiente di comportamento, in dipendenza della tipologia strutturale;
k_r dipende dalla regolarità strutturale in altezza ed in pianta;

Per le strutture in questione (si trascura a favore di sicurezza la presenza di telai a più campate):

- * q₀ = 3(1,2+1)/2 per sistemi a telaio multipiano con una sola campata non regolari in pianta (sporgenze >25%)
- * k_r = 0,8 per strutture non regolari in altezza (variazioni della massa >25% da un piano all'altro, come si evince dalla tabella seguente)

CONTROLLO REGOLARITÀ DELLA DISTRIBUZIONE DELLE MASSE IN ALTEZZA

	Quota [cm]	Massa	Variazione [%]
Livello 2	85	946.53	-34.45
Livello 3	450	920.04	-2.80

Livello	4	810	524.04	-43.04
Livello	5	1170	574.99	9.72
Livello	6	1530	384.57	-33.12

Viste la mancanza di duttilità intrinseca nell'organismo strutturale, che presenta travi forti e colonne deboli con scarsa armatura a taglio e vulnerabilità nei confronti dei meccanismi di rottura fragili, si assume un comportamento NON dissipativo con un valore di q ridotto sempre secondo le NTC.

$$1 < q_{ND} = 2q_{CD} \cdot B^{\alpha} / 3 < 1.5$$

Ne deriva $q_{ND} = 1.5$

Azioni eccezionali-Incendio

Per la destinazione d'uso dell'edificio in oggetto andrà garantito il livello di prestazione III (§3.6.1.2 NTC 2018), cui si può far corrispondere una classe di resistenza al fuoco REI 60. Ciò significa, applicando le tabelle di cui allegato D del D.M. 16.02.2007, garantire le seguenti geometrie: a) solai laterocementizi: distanza minima tra l'asse delle armature e la superficie esposta 30 mm (soddisfatto per intonaco di spessore minimo 10 mm), spessore minimo 200 mm (sempre soddisfatto); b) solette piene: distanza minima tra l'asse delle armature e la superficie esposta 20 mm (sempre soddisfatto), spessore minimo 120 mm (sempre soddisfatto); c) travi semplicemente appoggiate: distanza minima tra l'asse delle armature e la superficie 35 mm per travi di larghezza 160 mm, 30 mm per travi di larghezza 200 mm, 25 mm per travi di larghezza 300 mm (soddisfatte rispettivamente per intonaco di spessore minimo 20, 15 e 10 mm); d) pilastri esposti su più lati: distanza minima tra l'asse delle armature e la superficie esposta 45 mm per pilastri di lato minimo 250 mm (soddisfatto dall'armatura esistente a seguito del placcaggio), 40 mm per pilastri di lato minimo 350 mm (soddisfatto dall'armatura esistente a seguito del placcaggio).

Azioni eccezionali-Urti

Per aree di parcheggio l'azione orizzontale caratteristica da considerare per simulare l'urto di un veicolo di massa superiore a 35 kN (§3.6.3.3 NTC 2018) è pari a 150 kN in direzione parallela alla strada, 75 kN in direzione perpendicolare alla strada, ad altezza 125 cm dal piano di marcia. I pilastri che fronteggiano la viabilità interna del plesso, a seguito dell'incremento di sezione, saranno dimensionati per sopportare tali azioni orizzontali.

Per contemplare tutte le azioni descritte sopra, nel modello sono stati inseriti i seguenti codici di carico

CARICHI PER ELEMENTI TRAVE, TRAVE DI FONDAZIONE E RETICOLARE

Carico distribuito con riferimento globale Y, agente sulla lunghezza reale

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist.iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz .	Aliq.inerz SLD
Vento fino a 7 m	5	Condizione 3	Variabile: Vento	0.00800 0	0.000	0.00800 0	0.000	0.0000	0.0000
vento da 7 a 14 m	8	Condizione 3	Variabile: Vento	0.01000 0	0.000	0.01000 0	0.000	0.0000	0.0000
vento oltre 14	9	Condizione 3	Variabile: Vento	0.01200 0	0.000	0.01200 0	0.000	0.0000	0.0000

Carico distribuito con riferimento globale Z, agente sulla lunghezza reale

Descrizione	Cod .	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist.iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz. A	Aliq.inerz. SLD
Peso proprio solaio h = 22+4 cm	1	Condizione peso proprio	Permanente: Peso Proprio	-0.033000	0.000	-0.033000	0.000	1.0000	1.0000
Categoria C1 - Ospedali, ristoranti, banche, scuole	2	Condizione 1	Variabile: Aree di acquisto e congresso	-0.030600	0.000	-0.030600	0.000	0.7000	0.7000
pavimento	3	Condizione peso proprio	Permanente: Peso Proprio	-0.012000	0.000	-0.012000	0.000	1.0000	1.0000
Neve Zona II	4	Condizione 2	Variabile: Neve	-0.010200	0.000	-0.010200	0.000	0.0000	0.0000
Peso proprio tamponamento	7	Condizione peso proprio	Permanente: Peso Proprio	-0.010000	0.000	-0.010000	0.000	1.0000	1.0000
Categoria C3 - Musei, sale da ballo, palestre	10	Condizione 1	Variabile: Aree di acquisto e congresso	-0.051000	0.000	-0.051000	0.000	0.6000	0.6000
Categoria H - Coperture e sottotetti	11	Condizione 1	Variabile: Aree di acquisto e congresso	-0.005100	0.000	-0.005100	0.000	0.0000	0.0000
peso proprio solaio h=26	12	Condizione peso proprio	Permanente: Peso Proprio	-0.065000	0.000	-0.065000	0.000	1.0000	1.0000

CARICHI PER ELEMENTI BIDIMENSIONALI

Carico di superficie nella direzione locale z, agente sulla superficie reale

Descrizione	Codice	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore	Aliq.inerziale	Aliq.inerz.SLD
TERRENO	6	Condizione peso proprio	Permanente: Peso Proprio	0.300000	1.0000	1.0000

Combinazioni di carico

Le sollecitazioni sono determinate attraverso modellazioni della risposta strutturale in corrispondenza di combinazioni delle azioni. Le combinazioni cumulano gli effetti più sfavorevoli dei carichi che possono trovarsi ad agire contemporaneamente sulla struttura, pur considerando la pratica impossibilità che tutte le azioni variabili concomitanti agiscano con il loro valore massimo. Le combinazioni di progetto sono (§2.5.3 NTC):

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Con i coefficienti γ_F espressi dalla seguente tabella (§2.6.1 NTC):

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qj}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Ed i coefficienti ψ di partecipazione dei carichi (§2.5.2 NTC):

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Come indicato nella nota della tabella 2.6.I delle NTC, essendo i carichi permanenti non strutturali noti sulla base del progetto strutturale (e validati a posteriori dai saggi diretti previsti), si adottano per detti carichi gli stessi coefficienti dei carichi permanenti strutturali.

Inoltre, come indicato nel §8.5.5 delle NTC 2018, essendo stato condotto un accurato rilievo geometrico-strutturale e dei materiali, per i carichi permanenti lo scrivente ritiene lecito adottare $\gamma_G=1,15$ anziché 1.3.

Infine, come indicato dal §3.1.4.1 delle NTC 2018, in presenza di edificio multipiano per calcolare le sollecitazioni su membrature verticali si adotta un coefficiente riduttivo $\alpha_n=[2+(n-2)\Psi_0]/n$. Per $n=5$ piani caricati (ala OVEST) α_n è pari a 0,82, per cui si adotta $\gamma_Q=0,82*1,5=1,23$ per le combinazioni SLU STR e $\gamma_Q=0,82*1,3=1,066$ per le combinazioni SLU GEO.

Sono state considerate le seguenti combinazioni di carico per lo stato limite ultimo di salvaguardia della vita, per lo stato limite di esercizio e per lo stato limite di danno.

Le combinazioni prese in esame sono:

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 1	0.600
2	SLU_Q_STRU	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.150
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 1	1.230 (1.280)
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.750
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.900
4	SLU_GEO_Q	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 1	1.070 (1.110)
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.500
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.780
5	SLU_GEO_W	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 1	0.910
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.500
			Variabile: Vento	Condizione 3	1.300
7	SLU_W_STRU	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.150
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 1	1.050
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.750
			Variabile: Vento	Condizione 3	1.500
8	SLU_EQU	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	0.900

			Variabile: Vento	Condizione 3	1.500
--	--	--	------------------	--------------	-------

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.500
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.600

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
6	S.L.D.	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Aree di acquisto e congresso	Condizione 1	0.600

7. CRITERI DI MODELLAZIONE

Per valutare tutte le possibili combinazioni tra azioni di diversa natura (permanenti e variabili), il comportamento strutturale è stato valutato con il programma di modellazione agli elementi finiti Mastersap, della software house AMV, procedendo ad un'analisi dinamica multimodale dell'Unità Strutturale derivante dalla cucitura dei giunti di dilatazione e della formazione dei giunti sismici.

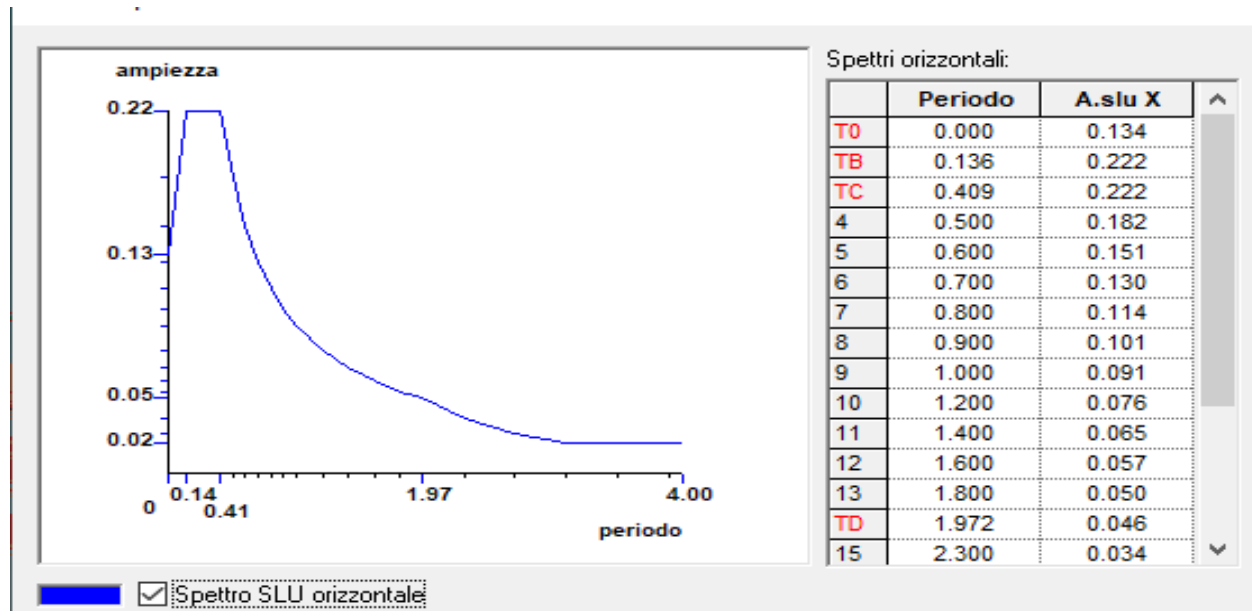
I modelli strutturali illustrati nelle figure seguenti si basano sulle seguenti assunzioni:

- peso proprio degli elementi trave, pilastro, plinto, lastra appartenenti al modello agli elementi finiti calcolato automaticamente dal programma, sulla base dei pesi specifici dei materiali ricavati dalla normativa vigente e dal progetto esecutivo strutturale;
- travi e pilastri costituiti da elementi trave con offset strutturali per considerare le eccentricità tra i baricentri, connessi generalmente con nodi rigidi per travi ricalate e con nodi sem incastrati per travi in spessore di solaio e soggetti ad azioni applicate come carichi lineari lungo l'asse;
- pareti costituite da elementi guscio-piastra di sezione omogenea, con azioni applicate come pressioni sulla superficie;
- piani rigidi in corrispondenza di ogni solaio laterocementizio, con vincolo a mantenere un'uguale distanza reciproca di tutti i nodi appartenenti al piano ed assegnazione delle eccentricità accidentali per l'azione sismica;
- plinti di fondazione costituite da elementi guscio-piastra di sezione omogenea;

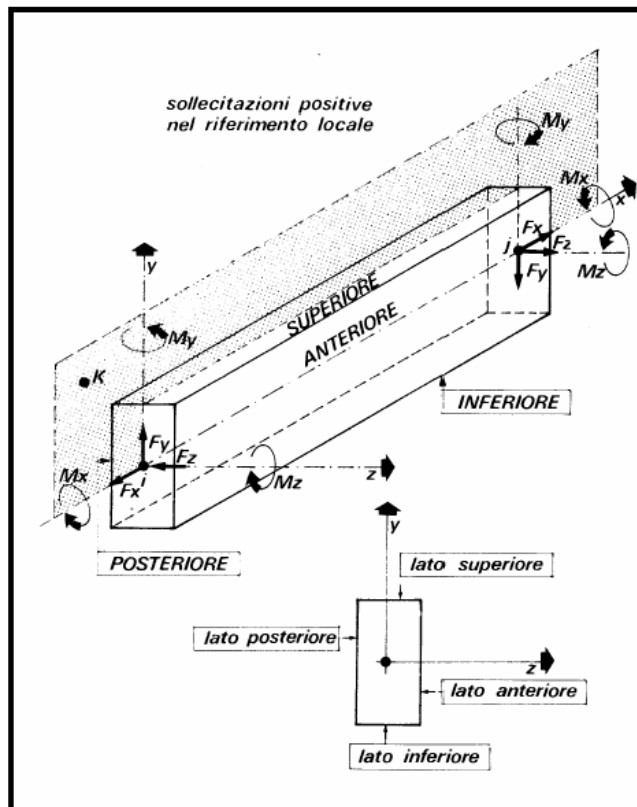
- pali di fondazione costituiti da elementi trave con vincoli (molle) alla traslazione orizzontale e verticale: la costante di rigidezza delle molle alla traslazione orizzontale $k_h = a + bz$ viene determinata per la coltre superficiale e le argilliti degradate con le seguenti formule (con C, N_Y, N_q costanti disponibili in letteratura, c_u=coesione):
coltre: $a = 0.5Y\phi N_Y$, $b = CYN_q$;
argilliti $a = Cc_u N_c$, $b = CYN_q$
La costante di rigidezza delle molle alla traslazione verticale risulta $K_v = (L_i + L_j)\phi k_h / 2$.

Vengono modellati i nuovi pali mentre non vengono modellati i pali a rinforzo dei plinti esistenti, rinviando alle verifiche locali in sede di progetto definitivo;

- analisi dinamica modale con i seguenti spettri sismici, considerando le frequenze proprie di vibrazione necessarie per eccitare masse >85% in direzione x ed y.

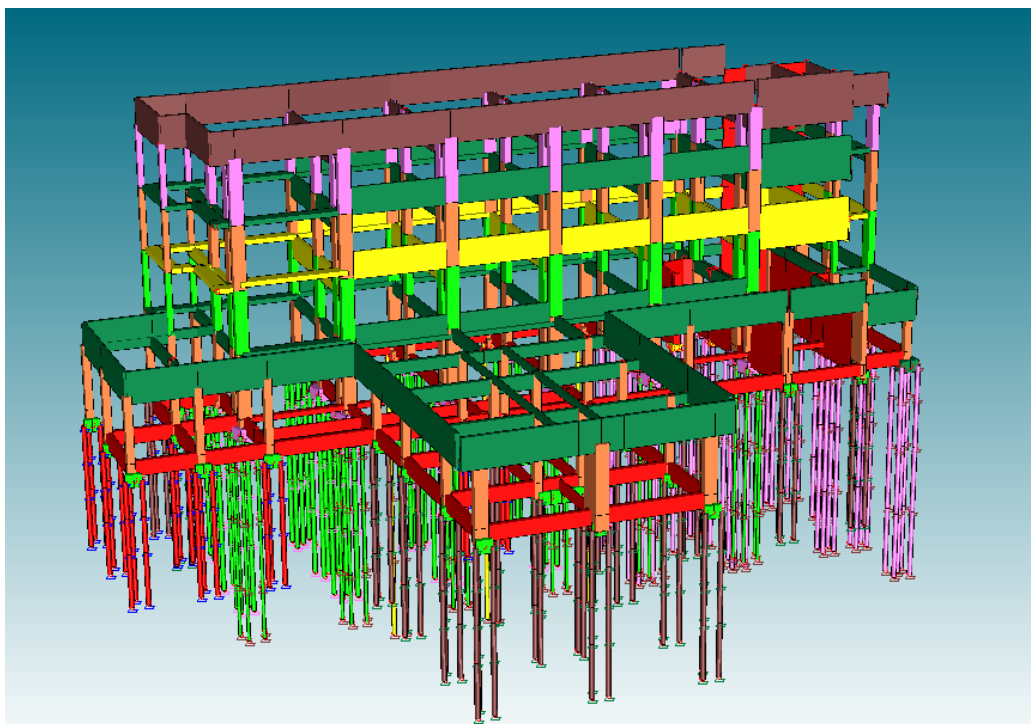


Le sollecitazioni negli elementi trave sono riferite alla terna locale rappresentata nella figura seguente e le convenzioni sui segni delle sollecitazioni sono quelle seguenti:

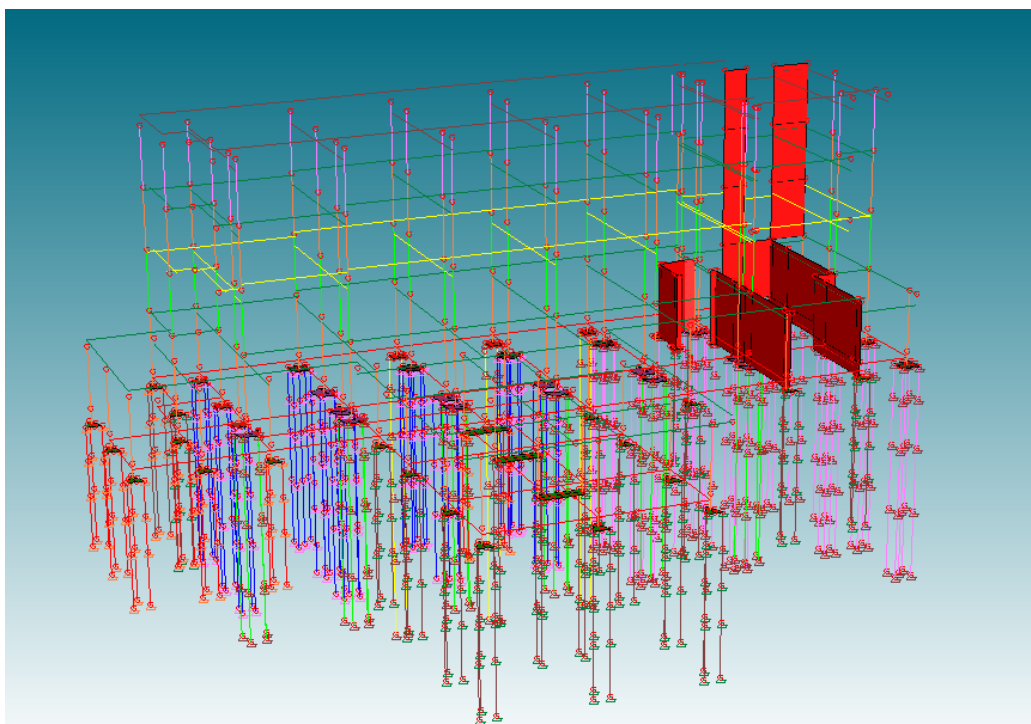


- F_x (forza normale) è positivo se di trazione;
- F_y (forza tagliante) è positiva se agisce, a sinistra della sezione interessata, nel verso positivo dell'asse locale corrispondente;
- F_z (forza tagliante) è positiva se agisce, a sinistra della sezione interessata, nel verso negativo dell'asse locale corrispondente;
- M_x (momento torcente) è positivo se antiorario intorno a x a sinistra dell'ascissa in esame;
- M_y (momento flettente) è positivo se tende le fibre posteriori, cioè quelle disposte nel verso negativo dell'asse z ;
- M_z (momento flettente) è positivo se tende le fibre inferiori, cioè quelle disposte nel verso negativo dell'asse y .

8. **MODELLAZIONE ALA OVEST**



Ala OVEST – vista assonometrica del modello solido agli elementi finiti



Ala OVEST – Vista assonometrica del modello unifilare agli elementi finiti

8.1. ANALISI DEL COMPORTAMENTO DINAMICO

Si riportano anzitutto gli output rappresentativi del comportamento globale dell'Unità Strutturale sotto l'aspetto dinamico (tabella masse eccitate, figure rappresentative del modo proprio di vibrazione) e deformativo (figura rappresentativa della deformata per la combinazione S.L.O. ed S.LE.-RARA). Gli output evidenziano quanto segue:

- l'aliquota delle masse eccitate raggiunge l'85% per il 3° modo di vibrazione per tutte le posizioni traslate del centro di massa;

TRASLAZIONE CENTRO DELLE MASSE: +EX- MASSA ECCITATA PER QUOTA Z > 0

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Modo: 1	+2.28e+003	75	+1.49e+002	5	+2.04e-002	0	+7.35e+008	12
Progressiva	+2.28e+003	75	+1.49e+002	5	+2.04e-002	0	+7.35e+008	12
Modo: 2	+3.53e+002	12	+2.19e+003	72	+3.95e-002	0	+1.33e+009	21
Progressiva	+2.63e+003	87	+2.34e+003	77	+5.99e-002	0	+2.06e+009	33
Modo: 3	+1.70e+002	6	+5.35e+002	18	+1.04e-003	0	+3.47e+009	56
Progressiva	+2.80e+003	93	+2.87e+003	95	+6.09e-002	0	+5.53e+009	89

TRASLAZIONE CENTRO DELLE MASSE: -EX- MASSA ECCITATA PER QUOTA Z > 0

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Modo: 1	+2.44e+003	80	+3.52e+001	1	+3.47e-002	0	+5.61e+008	9
Progressiva	+2.44e+003	80	+3.52e+001	1	+3.47e-002	0	+5.61e+008	9
Modo: 2	+1.32e+002	4	+2.49e+003	82	+8.12e-003	0	+1.05e+009	17
Progressiva	+2.57e+003	85	+2.53e+003	84	+4.28e-002	0	+1.61e+009	26
Modo: 3	+2.33e+002	8	+3.34e+002	11	+1.87e-002	0	+3.92e+009	64
Progressiva	+2.80e+003	93	+2.86e+003	95	+6.14e-002	0	+5.53e+009	90

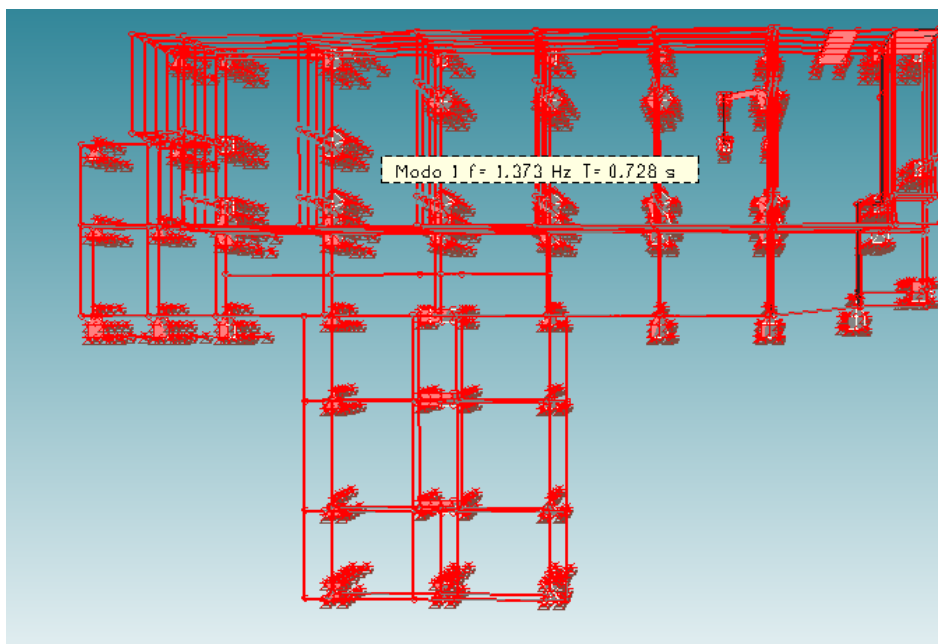
TRASLAZIONE CENTRO DELLE MASSE: +EY- MASSA ECCITATA PER QUOTA Z > 0

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Modo: 1	+2.42e+003	80	+8.20e+000	0	+2.62e-002	0	+8.68e+008	14
Progressiva	+2.42e+003	80	+8.20e+000	0	+2.62e-002	0	+8.68e+008	14
Modo: 2	+1.84e+001	1	+2.83e+003	94	+2.90e-002	0	+2.71e+007	0
Progressiva	+2.44e+003	81	+2.84e+003	94	+5.51e-002	0	+8.95e+008	15
Modo: 3	+3.62e+002	12	+2.41e+001	1	+6.07e-003	0	+4.51e+009	74
Progressiva	+2.80e+003	92	+2.87e+003	95	+6.12e-002	0	+5.40e+009	89

TRASLAZIONE CENTRO DELLE MASSE: -EY- MASSA ECCITATA PER QUOTA Z > 0

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%	Rotaz.Z	%
Modo: 1	+2.58e+003	85	+6.89e+000	0	+3.20e-002	0	+1.44e+008	2
Progressiva	+2.58e+003	85	+6.89e+000	0	+3.20e-002	0	+1.44e+008	2
Modo: 2	+2.20e+001	1	+2.79e+003	92	+2.81e-002	0	+1.25e+008	2
Progressiva	+2.60e+003	86	+2.80e+003	93	+6.00e-002	0	+2.69e+008	4
Modo: 3	+2.02e+002	7	+6.81e+001	2	+5.16e-004	0	+5.19e+009	85
Progressiva	+2.80e+003	93	+2.87e+003	95	+6.06e-002	0	+5.45e+009	90

- per tutte le predette posizioni i primi tre modi di vibrazione sono rispettivamente traslazionale in direzione x, traslazionale in direzione y, rotazionale;



Ala OVEST – Modo proprio di vibrazione per traslazione +Ex (traslazionale x)

- i coefficienti ϑ_x e ϑ_y sono $<0,10$ a tutti i piani, con valore massimo di 0,01 come si evince dal tabulato seguente, il che consente di trascurare gli effetti del 2° ordine;

ANALISI DEL SECONDO ORDINE

```

Nome archivio di lavoro           : ala ovest
Intestazione del lavoro          : scuola cà di ventura
Tipo di analisi                   : Statica e Dinamica
Unita' di misura delle Forze     : kg
Unita' di misura Lunghezze      : cm
Sisma lungo l'asse Z             : No
Combinazione dei modi            : CQC
Combinazione componenti azioni sismiche : Eurocodice 8
λ                                 : 0.3
μ                                 : 0.3

```

*** Gruppo di copertura: travi 1 z=1530

C.C	Δ_X [cm]	Δ_Y [cm]
1 Statica+(EX+ λ *EY)	3.44	2.13
1 Statica+(λ *EX+EY)	1.86	3.23

*** Piano rigido alla quota: 1170.000 travi z=1170

Piano rigido superiore: travi 1 z=1530 altezza interpiano: 360.00

C.C	Δ_X [cm]	Δ_Y [cm]	d_{rx} [cm]	d_{ry} [cm]	FX	FY	FZ	ϑ_X	ϑ_Y
1 Statica+(EX+ λ *EY)	3.17	1.98	-0.27	-0.15	153886.69	64972.71	427721.50	0.00	0.00
1 Statica+(λ *EX+EY)	1.71	3.03	-0.15	-0.20	89133.33	86114.09	427721.50	0.00	0.00

*** Piano rigido alla quota: 810.000 travi z=810

Piano rigido superiore: travi z=1170 altezza interpiano: 360.00

C.C	Δ_X [cm]	Δ_Y [cm]	d_{rx} [cm]	d_{ry} [cm]	FX	FY	FZ	ϑ_X	ϑ_Y
1 Statica+(EX+ λ *EY)	2.74	1.80	-0.43	-0.18	156582.89	131280.88	1000619.81	0.01	0.00
1 Statica+(λ *EX+EY)	1.47	2.76	-0.24	-0.26	86739.39	199632.98	1000619.81	0.00	0.00

*** Piano rigido alla quota: 450.000 travi z=450

Piano rigido superiore: travi z=810 altezza interpiano: 360.00

C.C	Δ_X [cm]	Δ_Y [cm]	d_{rx} [cm]	d_{ry} [cm]	FX	FY	FZ	ϑ_X	ϑ_Y
1 Statica+(EX+ λ *EY)	2.15	1.55	-0.59	-0.25	222073.08	178283.23	1518834.00	0.01	0.00
1 Statica+(λ *EX+EY)	1.33	2.39	-0.13	-0.37	128585.14	284501.38	1518834.00	0.00	0.01

*** Piano rigido alla quota: 85.000 travilil z=85

Piano rigido superiore: travilil z=450 altezza interpiano: 365.00

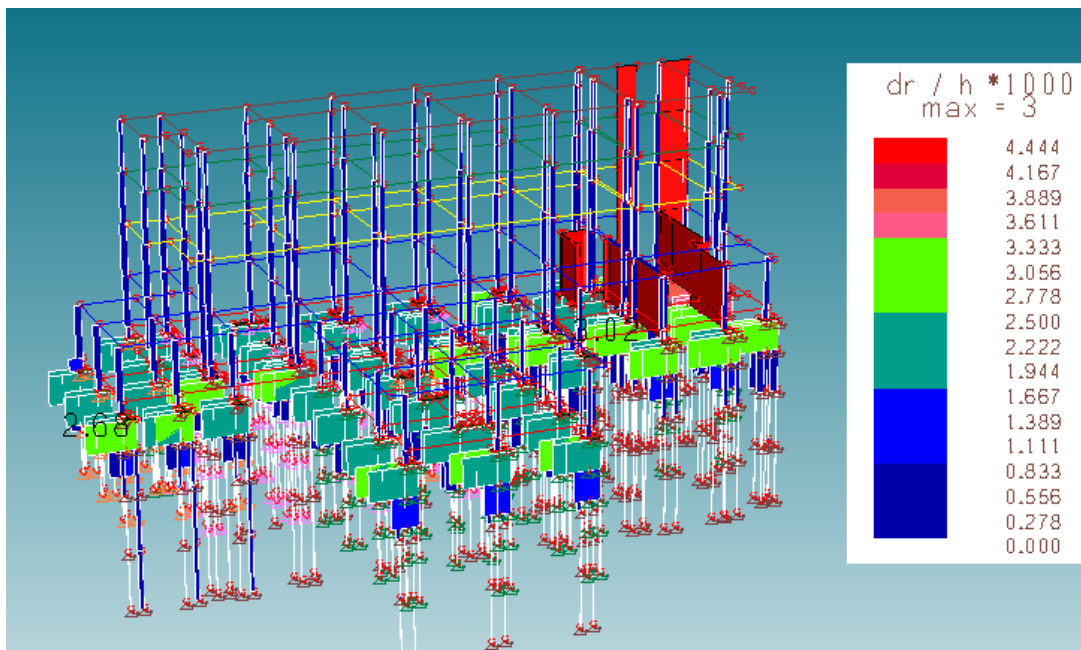
C.C	Δ_X [cm]	Δ_Y [cm]	d_{xx} [cm]	d_{yy} [cm]	FX	FY	FZ	θ_X	θ_Y
1 Statica+(EX+ λ *EY)	1.70	1.34	-0.44	-0.20	361745.31	325279.88	2412404.25	0.01	0.00
1 Statica+(λ *EX+EY)	1.08	2.09	-0.28	-0.31	258781.92	469607.03	2412404.25	0.00	0.00

*** analisi alla quota: 0.000

Piano rigido superiore: travilil z=85 altezza interpiano: 85.00

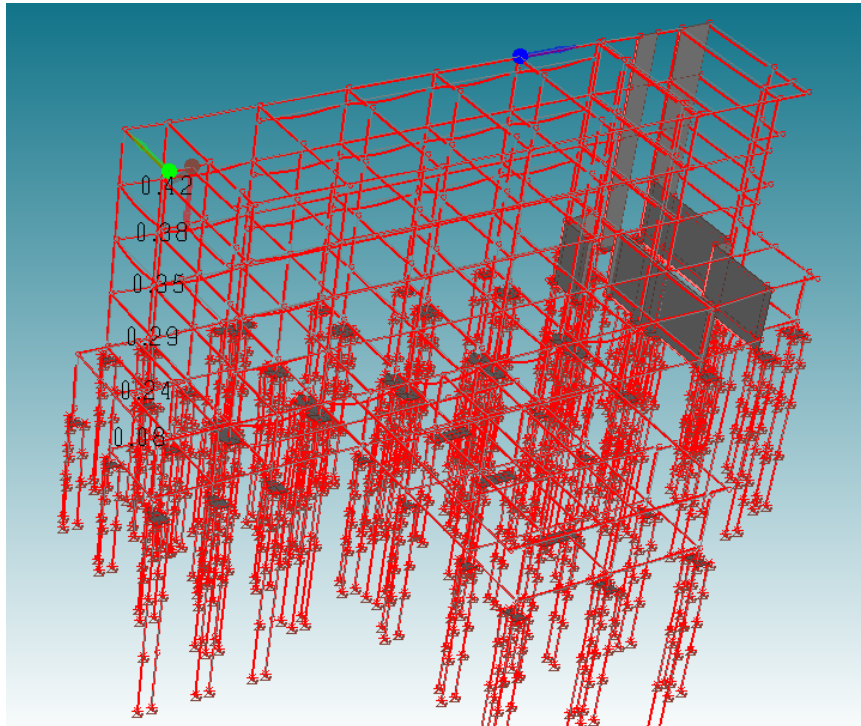
C.C	Δ_X [cm]	Δ_Y [cm]	d_{xx} [cm]	d_{yy} [cm]	FX	FY	FZ	θ_X	θ_Y
1 Statica+(EX+ λ *EY)	1.55	1.30	-0.15	-0.03	447791.41	390377.19	3329614.25	0.01	0.00
1 Statica+(λ *EX+EY)	1.00	2.01	-0.08	-0.08	294008.75	571864.13	3329614.25	0.00	0.00

- i massimi spostamenti relativi di piano degli elementi in elevazione per lo SLO sono decisamente ridotti rispetto allo stato attuale, si verificano nella testata OVEST e sono pari a $d/h=0,0031$, ovvero inferiori a $d/h=2*0,01/3q=0,0044$;



Ala OVEST-Spostamenti relativi di piano ($1000*d/h$) per la combinazione sismica SLO

- i massimi spostamenti relativi di piano per lo S.L.E.-RARA sono ovunque inferiori a $d/h=2*0,005/3q=0,0022$;



Ala OVEST-Spostamenti (in cm) per la comb RARA VENTO Y+. $d/h < 0,16/366 = 0,0005$

8.2. VERIFICHE ANALITICHE

Elementi costruttivi non strutturali

Si riporta la verifica sismica di cui al § 7.2.3 delle NTC per le murature interne e perimetrali di spessore 12 cm (ovvero maggiore di 10 cm) nei confronti del ribaltamento con centro di rotazione al piede.

Murature di altezza pari a 340 cm

$F_a = S_a W_a / q_a$ dove:

$q_a = 2$

$S_a = [3(1+z/H)/(1+(1-T_s/T_1)^2) - 0,5] a_g S/g$

$T_s = 0,05 * 3,4^{0,75} = 0,125$ sec è il periodo proprio stimato della muratura

$T_1 = 0,835$ sec è il periodo proprio dell'edificio

$Z = 3,6$ m è l'altezza d'interpiano; $H = 16$ m è l'altezza dell'edificio; $S = 1$

$S_a = 1,64 * 0,093 * 1 = 0,152$

$F_a = 0,152 * 3,4 * 1,33/2 = 0,35$ kN/m

$N = 3,4 * 1,33 = 4,6$ kN/m

$M_a = F_a * Z/2 = 0,35 * 3,4/2 = 0,59$ kNm/m

$e=Ma/N=0,59/4,6=0,13 \text{ m} > 0,06 \text{ m}$, ovvero il centro di sollecitazione cade al di fuori della sezione di spessore 12 cm, e la muratura non è verificata a ribaltamento per cui occorre predisporre interventi di presidio antiribaltamento.

Solai esistenti CELERSAP

Flessione

Il progetto strutturale originario riporta le verifiche a flessione alle Tensioni Ammissibili dei solai per carichi variabili uguali (5 kN/m² per locali suscettibili di affollamento) o superiori (3.5 kN/m² per le aule) a quelli previsti dalle normative vigenti. Gli esiti delle indagini diagnostiche hanno sostanzialmente confermato le sezioni resistenti previste a progetto, ed il metodo Tensioni Ammissibili presenta coefficienti di sicurezza superiori per le verifiche a flessione dell'attuale metodo agli Stati Limite: pertanto i solai esistenti si ritengono verificati a flessione.

Taglio

Le verifiche a taglio per i solai laterocementizi non erano usali nella prassi progettuale dell'epoca, e non sono riportate nel progetto strutturale originario.

Si esegue la verifica a flessione della sezione in appoggio del travetto 12x26 cm privo di armatura specifica a taglio, secondo la formula indicata nelle Linea Guida Ponti 2020.

$$V_{Rd} = \frac{0.3\sqrt{f_{ck}}b_W d}{\gamma_c (1 + 0.0022d)}$$

Carico a metro per locali suscettibili di affollamento:

$$q=1.3G1+1.5g2+1.5Q=1.3*3.4+1.5*(1.2+5)=13.7 \text{ kN/m}$$

Taglio agente in appoggio: $V_d=qL/2=13.7*5.7/2=39.1 \text{ kN/m}=19.6 \text{ kN/travetto}$

$V_r=20.3 \text{ kN/travetto}$

I solai esistenti si ritengono verificati a taglio.

Nuovi solai c.a. 15 cm

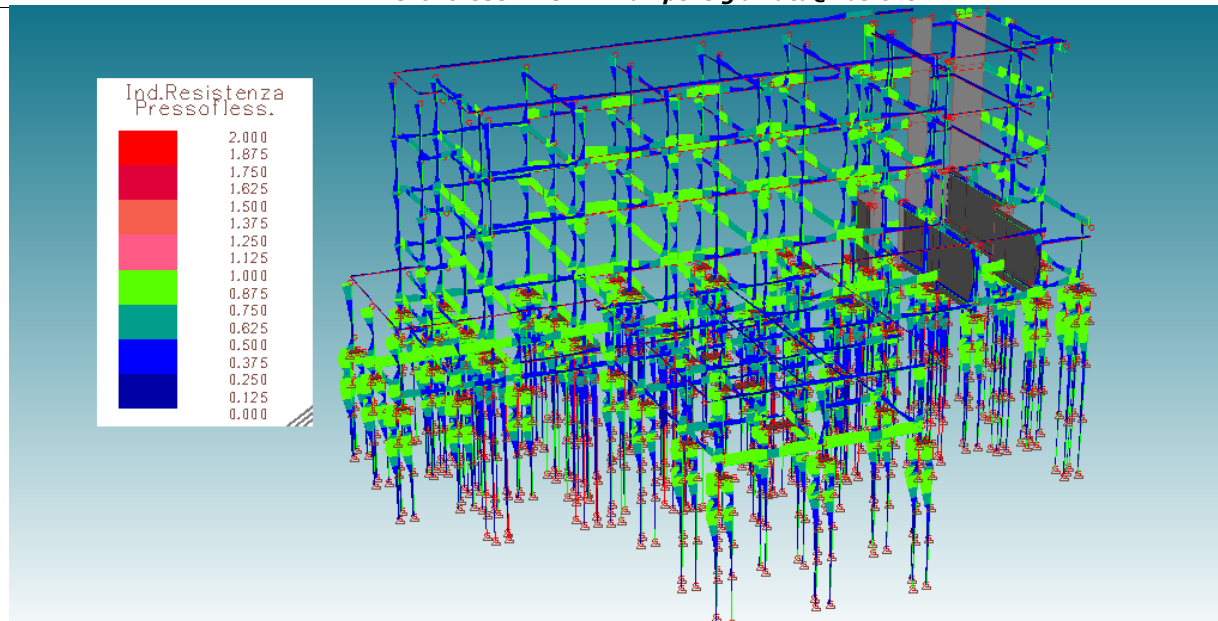
Flessione

A favore di sicurezza si considera lo schema di trave in semplice appoggio: si dispone armatura sup e inf 8+8Ø16 a metro.

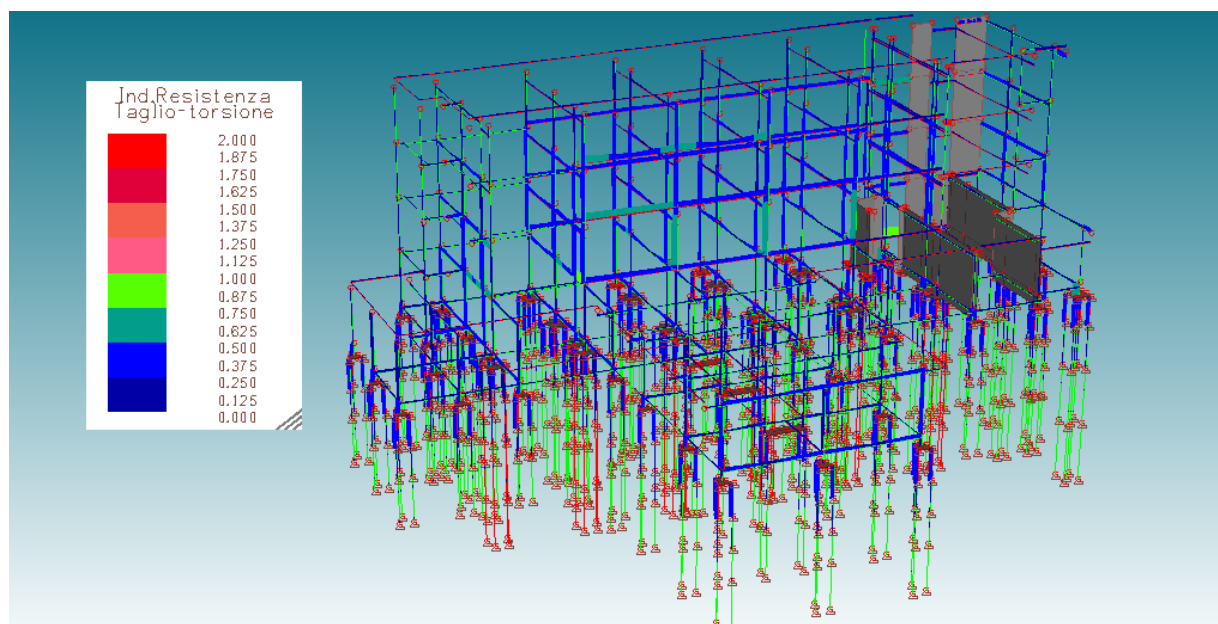
Carico a metro per locali suscettibili di affollamento:

$$q=1.3G1+1.5g2+1.5Q=1.3*3.75+1.5*(1.2+5)=14.0 \text{ kN/m}$$

$$M_d= qL^2/8=14.0*6^2/8=62.5 \text{ kNm/m} < M_r=64.0 \text{ kNm/m}$$



Ala OVEST – Indice di resistenza a pressoflessione per involucro combinazioni statiche e dinamica



Ala OVEST – Indice di resistenza a taglio-torsione per involucro combinazioni statiche e dinamica

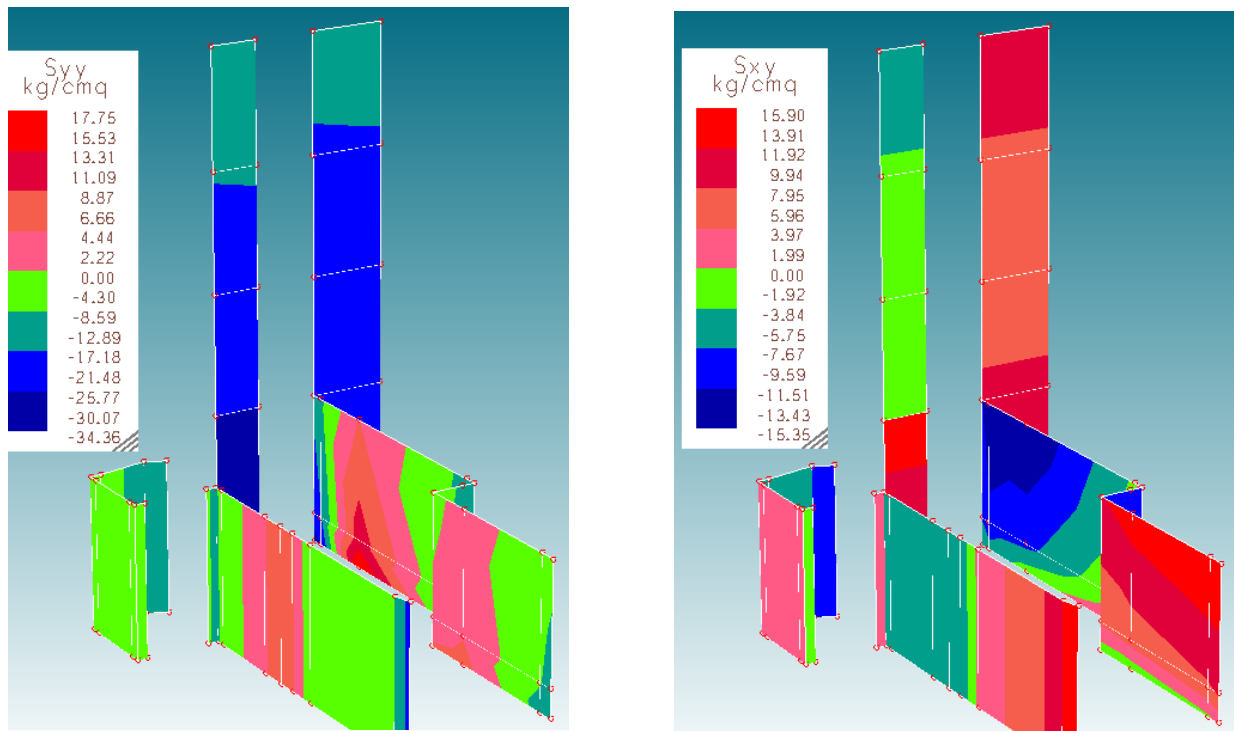
Pilastri-Azioni eccezionali (urto)

La sezione alla base dei pilastri adiacenti alla viabilità interna a seguito dell'incremento di sezione ed armatura presenta un taglio resistente $V_r=211$ kN, superiore a quello generato dall'urto del veicolo in direzione perpendicolare e pari a $V_d=75*2,35^2(3,6+2*1,25)/3,6^2=195$ kN ipotizzando il pilastro doppiamente incastrato.

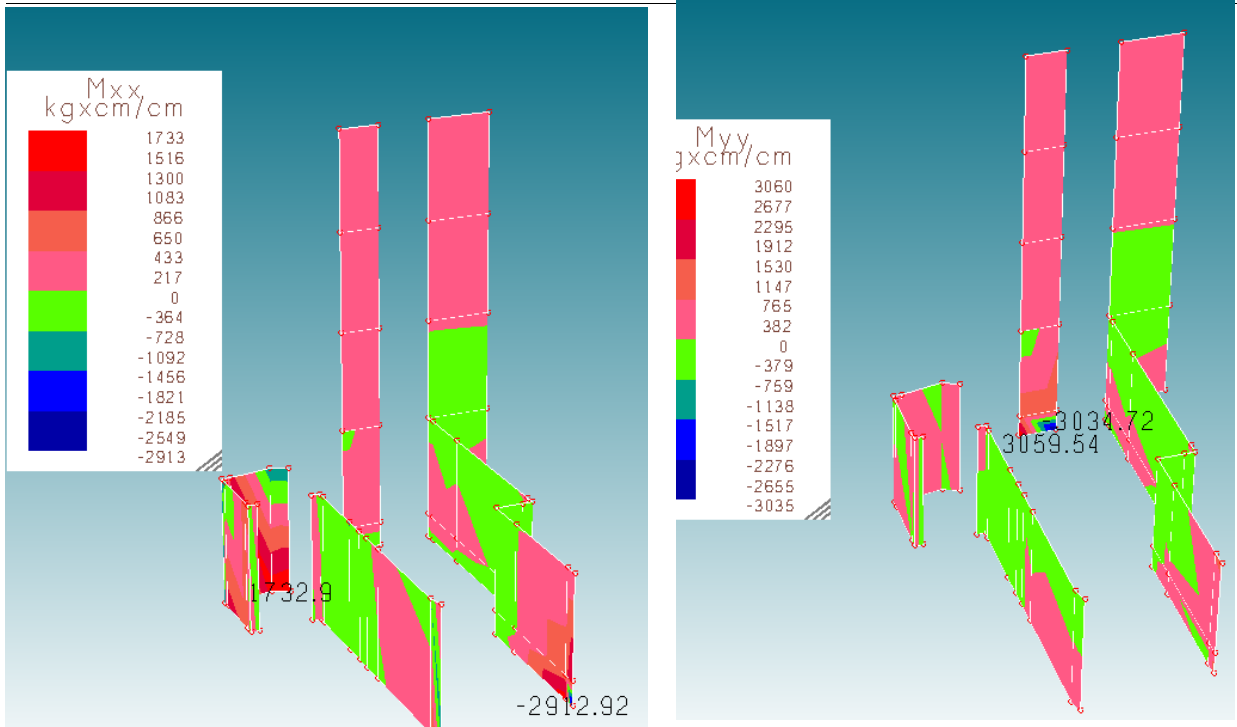
Dati sezione e materiale				
Base [cm]	40,00	Carico assiale [kN]	0	
Altezza [cm]	40,00	diametro ferri lon.[mm]	16	
Copriferro [cm]	3,00	f_{ck} [N/mm ²]	30	
f_{yk} [N/mm ²]	391,00	f_{cd} [N/mm ²]	17,00	
Armatura trasversale				
diametro staffe [mm]	10,00	passo [cm]	20	
Area staffe [mm ²]	157	numero braccia	2	
Verifica a Taglio				
θ per $V_{Rsd} = V_{Rsd}$	$\cotg\theta$	α_c	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]
3,4253	2,5000	1,00	211,49	371,42
Taglio Resistente di Progetto V_{Rd} [kN]				211,49

Pareti

Si riportano tensioni e momenti unitari membranali dei setti esistenti e nuovi.



Setti alla OVEST-Tensioni membranali verticali e di taglio per involuppo combinazioni (kg/cm²)



Setti ala OVEST-Momenti flettenti unitari per involucro combinazioni (kg/cm²)

SLU-Pressoflessione

Al netto dei valori puntuali, si trasla verso l'alto il diagramma M lineare di una quantità pari all'altezza critica $h_{cr} = h_w/6 = 0,60$ m. Si verifica la striscia di larghezza un metro soggetta al momento massimo $M_{yy} = 1733 \times 4,2/3,6 = 2022$ kgcm/cm = 20,3 kNm/m, con armatura $\varnothing 10/25$ sup. ed inf. e considerando il contributo della compressione.

N° strati barre			Zoom		
N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	15	1	3,14	3
			2	3,14	12

Sollecitazioni		Metodo n	
N _{Ed}	190	0	kN
M _{xEd}	0	0	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N	
<input checked="" type="radio"/> Centro	<input type="radio"/> Baricentro cls
<input type="radio"/> Coord.[cm]	xN 0
	yN 0

Materiali	
B450C	C25/30
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 340 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 12
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,7 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9,75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,6
	τ_{c1} 1,829

M _{xRd}	23,28	kN m
σ_c	-12	N/mm²
σ_s	340	N/mm²
ϵ_c	3,5	‰
ϵ_s	10,36	‰
d	12	cm
x	3,031	x/d 0,2526
		δ 0,7557

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.

Metodo n

Tipo flessione

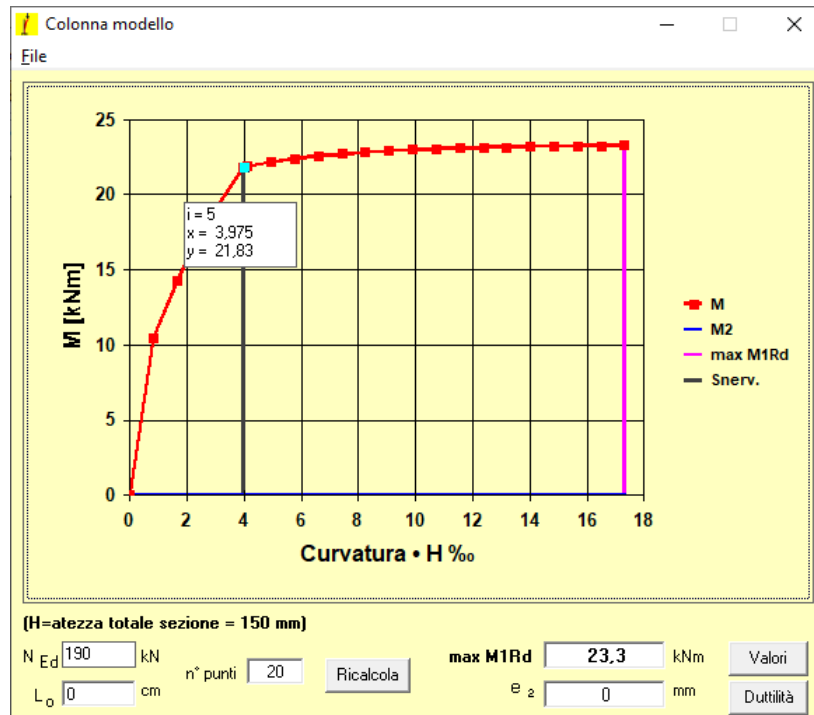
Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-I

L₀ 0 cm Col. modell

Precompresso



Il momento resistente (al limite elastico) è superiore a quello massimo di calcolo, peraltro amplificato dato il margine di sicurezza rispetto all'involuppo delle combinazioni

$$M_r = 21,8 \text{ kNm} > M_{dmax} = 20,3 \text{ kNm}$$

SLU-Taglio

Il taglio resistente è localmente inferiore a quello massimo di calcolo, con armatura $\varnothing 10/25$ e trascurando il contributo della compressione.

$$V_r = 314,3 \text{ kN} > V_d = 15,9 \cdot 15 \cdot 100 / 100 = 238,5 \text{ kN}$$

Dati sezione e materiale			
Base [cm]	15,00	Carico assiale [kN]	0
Altezza [cm]	100,00	diametro ferri lon.[mm]	12
Copriferro [cm]	2,00	f_{ck} [N/mm ²]	21
f_{yk} [N/mm ²]	340,00	f_{cd} [N/mm ²]	11,90
Armatura trasversale			
diametro staffe [mm]	10,00	passo [cm]	25
Area staffe [mm ²]	157	numero braccia	2
Verifica a Taglio			
θ per $V_{Rsd} = V_{Rsd}$	$\cotg\theta$	α_c	V_{Rsd} [kN]
1,9505	1,9505	1,00	314,36
Taglio Resistente di Progetto V_{Rd} [kN]			314,36

Plinti di fondazione esistenti

Verifica a punzonamento

La sezione dei plinti di altezza 70 cm soggetta alle massime sollecitazioni derivanti dai pilastri nell'involuppo delle combinazioni risulta soddisfatta a punzonamento.

Ved=	1849000	[N]
My=	150000	[Nm]
Mz=	53600	[Nm]
Dimensione Pilastro y = By	0,4	[m]
Dimensione Pilastro z = Bz	0,4	[m]
spessore piastre= s =	0,7	[m]
copriferro medio =c=	0,025	[m]
d=s-c=	0,675	[m]
ey=Mz/Ved=	0,029	[m]
ez=My/Ved=	0,081	[m]
fck=	21	[N/mm ²]
[Fe B450C] fyk=	340	[N/mm ²]
γc=	1,5	
by = 4d+By=	3,1	[m]
bz = 4d+Bz=	3,1	[m]
$\beta = 1 + 1,8((ey/bz)^2 + (ez/by)^2)^{1/2}$	1,0500218175	
u0=2·By + 2·Bz=	1,6	[m]
v0Ed = β·Ved/(u0·d)=	1,798	[N/mm ²]
fcd = 0,85·fck/γc=	11,90	[N/mm ²]
Vrd,max = 0,5·0,5·fcd =	2,975	[N/mm ²]
v0Ed/Vrd,max =	0,604	verificato

Verifica a raggiungimento della resistenza della sezione strutturale (SLU STR)

Pressoflessione

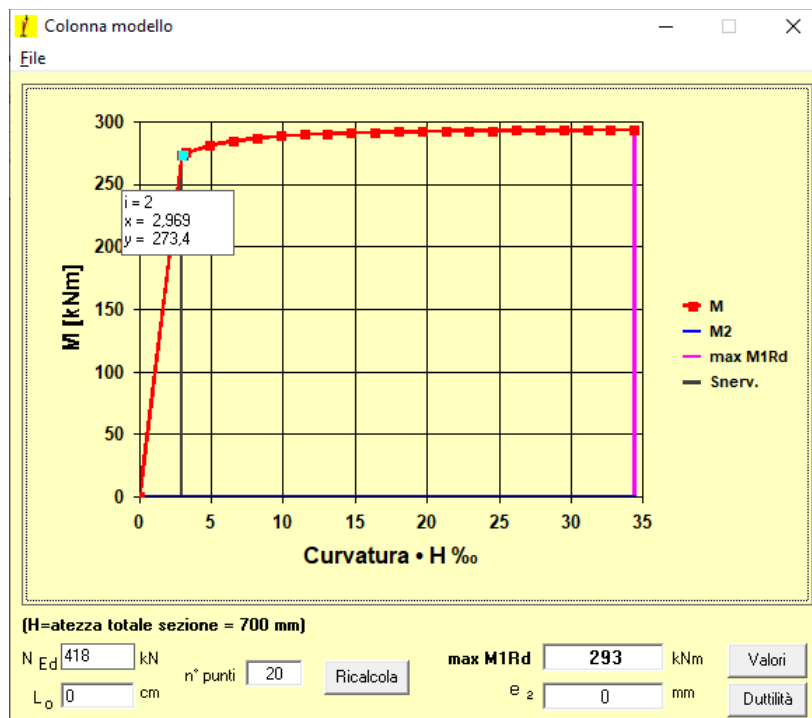
Si verifica considerando la sezione del plinto armata con Ø14/15 sup e inf, incastrata nel pilastro e soggetta alla reazione massima dei pali per l'involuppo delle combinazioni (N=429 kN), che per distanza palo-pilastro d=40 cm genera M=Nd=171,6 kNm.

N° strati barre <input type="text" value="2"/> Zoom			<input checked="" type="radio"/> Rettan.re <input type="radio"/> Trapezi <input type="radio"/> a T <input type="radio"/> Circolare <input type="radio"/> Rettangoli <input type="radio"/> Coord.		
N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	75	70	1	7.70	5
			2	7.70	65

Sollecitazioni		P.to applicazione N	
S.L.U. <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Metodo n		<input checked="" type="radio"/> Centro <input type="radio"/> Baricentro cls	
N _{Ed}	<input type="text" value="418"/>	<input type="radio"/> Coord.[cm] xN <input type="text" value="0"/>	
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	yN <input type="text" value="0"/>	
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	Tipo rottura	
		Lato calcestruzzo - Acciaio snervato	

Materiali		M _{xRd} <input type="text" value="293"/> kN m	
<input type="text" value="B450C"/>	<input type="text" value="C25/30"/>	σ _c	<input type="text" value="-12"/> N/mm²
ε _{su} <input type="text" value="67.5"/> ‰	ε _{c2} <input type="text" value="2"/> ‰	σ _s	<input type="text" value="340"/> N/mm²
f _{yd} <input type="text" value="340"/> N/mm²	ε _{cu} <input type="text" value="3.5"/> ‰	ε _c	<input type="text" value="3.5"/> ‰
E _s <input type="text" value="200.000"/> N/mm²	f _{cd} <input type="text" value="12"/> N/mm²	ε _s	<input type="text" value="28.46"/> ‰
E _s /E _c <input type="text" value="15"/>	f _{cc} /f _{cd} <input type="text" value="0.8"/>	d	<input type="text" value="65"/> cm
E _{syd} <input type="text" value="1.7"/> ‰	σ _{c,adm} <input type="text" value="9.75"/> N/mm²	x	<input type="text" value="7.117"/> cm
σ _{s,adm} <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ _{co} <input type="text" value="0.6"/>	x/d	<input type="text" value="0.1095"/>
	τ _{c1} <input type="text" value="1.829"/>	δ	<input type="text" value="0.7"/>

Metodo di calcolo		Tipo flessione	
<input checked="" type="radio"/> S.L.U.+ <input type="radio"/> S.L.U.-		<input checked="" type="radio"/> Retta <input type="radio"/> Deviata	
<input checked="" type="radio"/> Metodo n		N° rett. <input type="text" value="100"/>	
Calcola MRd		Dominio M-N	
L _o <input type="text" value="0"/> cm		Col. modello	
<input type="checkbox"/> Precompresso			



Il momento resistente (al limite elastico) è pari a 273 kNm, superiore a quello agente. La verifica a pressoflessione è soddisfatta per i plinti esistenti.

Taglio

Il taglio massimo sollecitante per l'involuppo delle combinazioni risulta $V_d=N=429$ kN. I plinti non possiedono armatura specifica a taglio, ma data la loro geometria (plinto alto) è possibile considerare il modello tirante-puntone per la trasmissione delle sollecitazioni dal

pilastro ai pali attraverso le armature diagonali: si verifica l'armatura necessaria all'intradosso plinto (tirante).

Plinti esistenti tipo "a" su tre pali

$$T_d = N_i / \sqrt{3}h$$

$T_d = 429 \cdot 0,8 / \sqrt{3} \cdot 0,7 = 284$ kN $A_a = T_d / f_{yd} = 284 / 340 = 836$ mm². Il tirante è armato con $3\emptyset 20 = 942$ mm² e risulta verificato.

Analogamente si possono verificare i plinti con maggiore numero di pali.

Plinti di fondazione nuovi

Verifica a punzonamento

La sezione dei plinti di altezza 50 cm soggetta alle massime sollecitazioni derivanti dai pilastri nell'involuppo delle combinazioni risulta soddisfatta a punzonamento.

Ved=	845000 [N]
My=	236500 [Nm]
Mz=	470750 [Nm]
Dimensione Pilastro y = By	0,45 [m]
Dimensione Pilastro z = Bz	0,8 [m]
spessore piastre= s =	0,5 [m]
copriferro medio =c=	0,025 [m]
d=s-c=	0,475 [m]
ey=Mz/Ved=	0,557 [m]
ez=My/Ved=	0,280 [m]
fck=	37 [N/mm ²]
[Fe B450C] fyk=	391 [N/mm ²]
γc=	1,5
by = 4d+By=	2,35 [m]
bz = 4d+Bz=	2,7 [m]
$\beta = 1 + 1,8((e_y/b_z)^2 + (e_z/b_y)^2)^{1/2} =$	1,4288308985
u0=2·By + 2·Bz=	2,5 [m]
v0Ed = β·Ved/(u0·d)=	1,017 [N/mm ²]
fcd = 0,85·fck/γc=	20,97 [N/mm ²]
Vrd,max = 0,5·0,5·fcd =	5,242 [N/mm ²]
v0Ed/Vrd,max =	0,194 verificato

Pressoflessione

Si verifica considerando la sezione del plinto armata con $\emptyset 16/20$ sup e inf, incastrata nel pilastro e soggetta alla reazione massima dei nuovi pali per l'involuppo delle combinazioni (N=376 kN), che per distanza palo-pilastro d=40 cm genera M=Nd=150,4 kNm.

N° strati barre <input type="text" value="2"/> Zoom			<input checked="" type="radio"/> Rettan.re <input type="radio"/> Trapezi <input type="radio"/> a T <input type="radio"/> Circolare <input type="radio"/> Rettangoli <input type="radio"/> Coord.		
N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	50	1	10,05	5
			2	10,05	45

Sollecitazioni		Metodo n	
S.L.U.		←	
N _{Ed}	<input type="text" value="375"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

P.to applicazione N	
<input checked="" type="radio"/> Centro <input type="radio"/> Baricentro cls	
<input type="radio"/> Coord.[cm]	
xN	<input type="text" value="0"/>
yN	<input type="text" value="0"/>

Materiali	
B450C	C25/30
ε _{su}	<input type="text" value="67,5"/> ‰
ε _{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f _{yd}	<input type="text" value="391,3"/> N/mm²
ε _{cu}	<input type="text" value="3,5"/> ‰
E _s	<input type="text" value="200.000"/> N/mm²
f _{cd}	<input type="text" value="14,17"/> ‰
E _s /E _c	<input type="text" value="15"/>
f _{cc} /f _{cd}	<input type="text" value="0,8"/> ?
ε _{syd}	<input type="text" value="1,957"/> ‰
σ _{c,adm}	<input type="text" value="9,75"/> ‰
σ _{s,adm}	<input type="text" value="255"/> N/mm²
τ _{co}	<input type="text" value="0,6"/>
τ _{c1}	<input type="text" value="1,829"/>

Tipo rottura	
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato	
M _{xRd}	<input type="text" value="249,5"/> kNm
σ _c	<input type="text" value="-14,17"/> N/mm²
σ _s	<input type="text" value="391,3"/> N/mm²
ε _c	<input type="text" value="3,5"/> ‰
ε _s	<input type="text" value="23,55"/> ‰
d	<input type="text" value="45"/> cm
x	<input type="text" value="5,823"/> x/d
x/d	<input type="text" value="0,1294"/>
δ	<input type="text" value="0,7"/>

Metodo di calcolo	
<input checked="" type="radio"/> S.L.U.+ <input type="radio"/> S.L.U.-	
<input type="radio"/> Metodo n	
Tipo flessione	
<input checked="" type="radio"/> Fletta <input type="radio"/> Deviate	
N° rett.	<input type="text" value="100"/>
Calcola MRd	<input type="button" value="Calcola MRd"/>
Dominio M-N	<input type="button" value="Dominio M-N"/>
L ₀	<input type="text" value="0"/> cm
Col. modello	<input type="button" value="Col. modello"/>
<input type="checkbox"/> Precompresso	

Il momento resistente è pari a 249 kNm, superiore a quello agente. La verifica a pressoflessione è soddisfatta per i nuovi plinti.

Taglio nuovi plinti su due pali

$T_d = N(i-a/2)/2h$ dove i =interasse pali, h =altezza plinto, a =lato pilastro

$T_d = 429(1,4-0,4/2)/2 \cdot 0,7 = 308$ kN $A_a = T_d/f_{yd} = 308/340 = 903$ mm². Occorre disporre 5Ø16 all'intradosso.

Pali di fondazione

Si rimanda all'allegato D della relazione geotecnica.

9. ANALISI E VERIFICHE CON CODICI DI CALCOLO (§10 NTC 2018)

9.1. CODICE DI CALCOLO ADOTTATO

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17.01.2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Studio Software AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine. Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore.

Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di Lanczos noto come Thick Restarted Lanczos ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà.

L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria LAPACK.

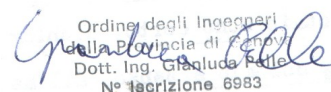
L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica. Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it. In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un'ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente. Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per il c.a., acciaio, legno, alluminio, muratura etc. Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i

casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione. Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc.) del modello individuando gli elementi interessati. Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale. Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidità del sistema. Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire dalle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

In fede

ing. Gianluca Pelle


Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Genova
Dott. Ing. Gianluca Pelle
N° iscrizione 6983

Localizzazione:

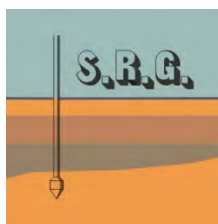
REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI GENOVA
COMUNE DI GENOVA

Committente:

ENGINEERING CONTROLS Srl

Oggetto:

ADEGUAMENTO SISMICO COMPLESSO SCOLASTICO
CA' DI VENTURA
Via S. Felice 19



INDAGINI IN SITU E DI LABORATORIO
GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE

Studio associato dr. Michele De Ruvo e dr. Pier Augusto Favole:
Vicolo Salzea n.24 - 10028 TROFARELLO (TO)
Tel. e fax 011-6490619
www.rilievigeologiatecnica.it srg@fastwebnet.it

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA
SULLE INDAGINI IN SITO

Timbro e firma:

Firmato digitalmente da

Michele De Ruvo

O = Ordine dei Geologi
del Piemonte
C = IT

Richiedente:

91-22/78-1253/dr

Revisione n. 0

Scala:

Data:

del 02/08/2022

La riproduzione, anche parziale, del presente elaborato mediante mezzi elettronici, meccanici o altri non è consentita senza autorizzazione scritta dell'autore. Ogni abuso sarà perseguito a termini di legge.

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. INDAGINI INDIRETTE DI TIPO GEOFISICO	3
2.1 Indagini indirette mediante rilievi MASW.....	4
2.2 Indagini indirette mediante Sismica a Rifrazione	6
2.3 Indagini dirette mediante rilievo geofisico HVSR	8

Allegati

- 1 – Ubicazione indagini su planimetria di progetto (a) e su foto satellitare (b)
- 2 – Indagini indirette di tipo geofisico: rilievi sismici MASW
- 3 – Indagini indirette di tipo geofisico: rilievi sismici a Rifrazione
- 4 – Indagini indirette di tipo geofisico: rilievi sismici passivi HVSR

1. Premessa

La presente relazione tecnica costituisce il necessario commento dei diversi rilievi di tipo geofisico effettuati per l'adeguamento sismico del Complesso Scolastico Ca' Di Ventura, sito in Via S. Felice 19, per conto del Comune di Genova.

Le indagini, effettuate su Vs. incarico a Engineering Controls Srl, sono consistite nell'esecuzione di:

- n. 5 rilievi geofisici MASW (Multichannel analysis of surface waves), per la determinazione diretta della categoria sismica del sottosuolo del sito;
- n. 3 rilievi geofisici a Rifrazione, per la determinazione indiretta della stratigrafia e della geometria del sottosuolo di tre diverse sezioni del sito;
- n. 9 indagini di sismica passiva (HVSr) realizzata mediante posizionamento a terra di una terna di registrazione a bassissima frequenza di rumore sismico ambientale.

La posizione e l'adeguamento dei rilievi alla situazione logistica del fabbricato del Complesso scolastico Ca' di Ventura sono stati inizialmente concordati in sito con l'ing. Gianluca Pelle, professionista incaricato dal Comune di Genova.

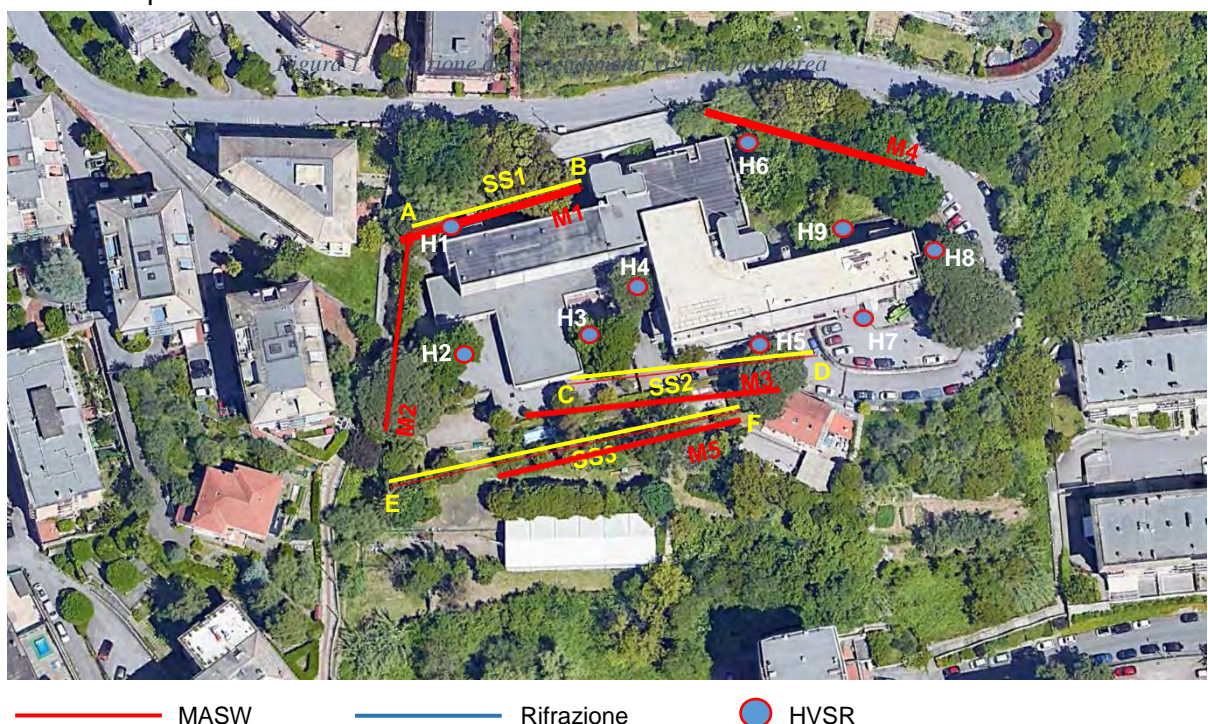
Tutti i rilievi sono stati eseguiti il giorno 25 e 26 luglio 2022 nel sito oggetto di intervento. Le condizioni di esecuzione dei rilievi sono state generalmente buone, con qualche minima interferenza legata alle lavorazioni in corso all'interno del fabbricato scolastico.

2. Indagini indirette di tipo geofisico

Le indagini indirette di tipo geofisico sono state condotte in prossimità e/o in adiacenza alle diverse porzioni del fabbricato scolastico, compatibilmente con la logistica del sito.

Per l'ubicazione di dettaglio del complesso dei rilievi MASW (siglati M), Rifrazione (siglati R) e HVSr (siglati H) si veda la tavola in Allegato n.1, redatta sulla base dei files del rilievo fornito dall'ing. Pelle nonché dei rilievi con strumentazione GNSS eseguiti dal ns. Studio. Viene di seguito riportata la figura 1 con l'inquadramento e l'ubicazione schematica dei rilievi su foto satellitare.

Figura 1



2.1 Indagini indirette mediante rilievi MASW

Nella giornata del 25/07/2022 sono state eseguite una serie di prospezioni sismiche MASW presso la scuola dell'infanzia Ca' di Ventura, nel quartiere di Molassana del Comune di Genova (GE).

I rilievi geofisici con metodologia MASW hanno lo scopo di verificare la risposta sismica del sottosuolo del sito in oggetto ed in particolare di rilevare la velocità delle onde superficiali, in modo da poter definire il parametro Vs30 secondo quanto definito nell'OPCM 3274 del 20 marzo 2003 e successivamente nel nuovo Testo Unico Norme Tecniche per le costruzioni, secondo il D.M. 17/1/18 "Norme tecniche per le costruzioni" e la relativa Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019.

Tramite la prova MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) vengono misurate le velocità sismiche delle onde superficiali a diverse frequenze. La variazione di velocità a diverse frequenze (dispersione) è imputabile prevalentemente alla stratificazione delle velocità delle onde S, i cui valori sono ricavabili da una procedura di inversione numerica.

Durante l'indagine sono stati registrati i segnali con un sismografo modello *SARA DoReMi* con interfaccia RS232 collegato a pc, dotato di geofono starter, utile alla valutazione di t_0 . Gli "scoppi" sono stati effettuati con una piastra $\Phi = 220$ mm ed una mazza da 10 kg. L'acquisizione è avvenuta con 12 geofoni a frequenza 4.5 Hz: nel sito in esame è stato predisposto uno stendimento a 12 geofoni con una spaziatura di 3 m, sono stati realizzati tre gruppi di scoppi agli estremi della catena di geofoni con interdistanza di 3 m al fine di interlacciare i sismogrammi ottenuti e portare l'acquisizione a 24 geofoni con spaziatura di 1.5 m.

In fase di elaborazione è stato utilizzato il Programma *GEOSTRU-EASY MASW* versione 2018.

L'intero processo comprende tre passi successivi: l'acquisizione delle onde superficiali (ground roll), la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza) e l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Per ottenere un profilo Vs bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore. L'inversione della curva di dispersione viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

Di seguito viene sintetizzato il modello sismico del sottosuolo evidenziato dai singoli rilievi, i cui rapporti di dettaglio sono stati raggruppati nell'Allegato n.2.

Nel rilievo **MASW 1**, come illustrato nella Relazione tecnica di indagine di seguito riportata in allegato 2, il profilo delle velocità delle onde di taglio (grafico delle velocità delle onde di taglio verso profondità) evidenzia, dal punto di vista sismo-stratigrafico, una sequenza litotipica composta verosimilmente da:

1. un livello superficiale, mediamente fino a circa -3.9 m dal p.c., costituito da copertura eluvio-colluviale e/o riperti comunque addensati, con Vs pari a 681 m/s;
2. una serie di livelli decisamente compatti e con grado di addensamento crescente si individuano a partire da tale profondità sino a circa -14.9 m, con Vs che aumentano a partire da 715 sino a 765 m/s;
3. una serie di livelli molto compatti, con velocità da poco a decisamente superiore a 1000 m/s, a partire da -14.9 m sino ad oltre -30 m.

Il valore medio calcolato sullo spessore di 30 m (V_{s30}) è risultato pari a 725.13 m/s; sulla base di tale valore si può quindi determinare la classificazione sismica del sottosuolo: **il sottosuolo dell'area in oggetto rientra nella categoria B**, relativa a "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Nel rilievo **MASW 2**, come illustrato nella Relazione tecnica di indagine di seguito riportata in allegato 2, il profilo delle velocità delle onde di taglio (grafico delle velocità delle onde di taglio verso profondità) evidenzia, dal punto di vista sismo-stratigrafico, una sequenza litotipica composta verosimilmente da:

1. un livello superficiale, mediamente fino a circa -2.5 m dal p.c., costituito da copertura eluvio-colluviale e/o riporti mediamente addensati, con V_s pari a 327 m/s;
2. una serie di livelli compatti e con grado di addensamento crescente si individuano a partire da tale profondità sino ad oltre -30 m, con V_s che aumentano a partire da 405 sino a 556 m/s.

Il valore medio calcolato sullo spessore di 30 m (V_{s30}) è risultato pari a 468.99 m/s; sulla base di tale valore si può quindi determinare la classificazione sismica del sottosuolo: **il sottosuolo dell'area in oggetto rientra nella categoria B**, relativa a "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Nel rilievo **MASW 3**, come illustrato nella Relazione tecnica di indagine di seguito riportata in allegato 2, il profilo delle velocità delle onde di taglio (grafico delle velocità delle onde di taglio verso profondità) evidenzia, dal punto di vista sismo-stratigrafico, una sequenza litotipica composta verosimilmente da:

1. un livello superficiale, mediamente fino a circa -5.0 m dal p.c., costituito da riporti e/o copertura eluvio-colluviale, mediamente addensato, con V_s pari a 321 m/s;
2. una serie di livelli decisamente compatti e con grado di addensamento crescente si individuano a partire da tale profondità sino a circa -24.7 m, con V_s che aumentano a partire da 562 sino a 662 m/s;
3. una serie di livelli molto compatti, con velocità intorno ai 750 m/s, a partire da -24.7 m sino ad oltre -30 m.

Il valore medio calcolato sullo spessore di 30 m (V_{s30}) è risultato pari a 552.14 m/s; sulla base di tale valore si può quindi determinare la classificazione sismica del sottosuolo: **il sottosuolo dell'area in oggetto rientra nella categoria B**, relativa a "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Nel rilievo **MASW 4**, come illustrato nella Relazione tecnica di indagine di seguito riportata in allegato 2, il profilo delle velocità delle onde di taglio (grafico delle velocità delle onde di taglio verso profondità) evidenzia, dal punto di vista sismo-stratigrafico, una sequenza litotipica composta verosimilmente da:

1. un livello superficiale, mediamente fino a circa -3.0 m dal p.c., costituito da copertura eluvio-colluviale e/o da riporti, poco addensato, con V_s pari a 255 m/s;
2. una serie di livelli compatti e con grado di addensamento crescente si individuano a partire da tale profondità sino a circa -14.4 m, con V_s che aumentano a partire da 327 sino a 466 m/s;

- una serie di livelli molto compatti e con grado di addensamento ancora crescente, con Vs che aumentano a partire da 609 sino a 712 m/s, a partire da -14.4 m sino ad oltre -30 m.

Il valore medio calcolato sullo spessore di 30 m (Vs30) è risultato pari a 471.36 m/s; sulla base di tale valore si può quindi determinare la classificazione sismica del sottosuolo: **il sottosuolo dell'area in oggetto rientra nella categoria B**, relativa a "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Nel rilievo **MASW 5**, come illustrato nella Relazione tecnica di indagine di seguito riportata in allegato 2, il profilo delle velocità delle onde di taglio (grafico delle velocità delle onde di taglio verso profondità) evidenzia, dal punto di vista sismo-stratigrafico, una sequenza litotipica composta verosimilmente da:

- un livello superficiale, mediamente fino a circa -3.0 m dal p.c., costituito copertura eluvio-colluviale e/o da riporti, poco addensato, con Vs pari a 217 m/s;
- una serie di livelli compatti e con grado di addensamento crescente si individuano a partire da tale profondità sino a circa -15.4 m, con Vs che aumentano a partire da 395 sino a 494 m/s;
- una serie di livelli molto compatti e con grado di addensamento ancora crescente, con Vs che aumentano a partire da 657 sino a 750 m/s, a partire da -15.4 m sino ad oltre -30 m.

Il valore medio calcolato sullo spessore di 30 m (Vs30) è risultato pari a 479.75 m/s; sulla base di tale valore si può quindi determinare la classificazione sismica del sottosuolo: **il sottosuolo dell'area in oggetto rientra nella categoria B**, relativa a "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

2.2 Indagini indirette mediante Sismica a Rifrazione

Sempre nella giornata del 25/07/2022 è stata eseguita la serie di prospezioni sismiche a rifrazione.

Lo scopo degli stendimenti è stato quello di ottenere informazioni riguardo alla stratigrafia locale, e quindi all'ubicazione in profondità del substrato roccioso di riferimento.

Stendimento	Lunghezza totale (m)	Distanza Intergeofonica (m)
SS1	40	1.5
SS2	48	2
SS3	75	3

I rilievi geofisici a Rifrazione hanno lo scopo di individuare la geometria dei diversi livelli geologici del sottosuolo.

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P o "di compressione") o trasversali (onde SH o "di taglio") per determinare spessori e andamento dei livelli presenti. La prospezione consiste nel generare un'onda sismica nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o di maglio, esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal

punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (geofoni) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (Legge di Snell), cioè rifrangendosi sulle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente. L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (geofoni) che vengono spazati lungo un determinato allineamento (base sismica) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. In questo modo, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (dromocrona) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde sismiche dei mezzi attraversati ed il loro spessore. In particolare, nel caso in questione, i dati raccolti sono stati processati mediante il metodo tomografico. Tale metodologia di processing dei dati si fonda su un efficiente schema di calcolo nel dominio dello spazio noto come Wavepath Eikonal Tomography, che considera sorgenti sismiche a banda limitata ed effetti di disturbo nel dato. Dettagli teorici riguardo al metodo sono reperibili in letteratura (Schuster & Quintus-Bosz, 1993).

Gli stendimenti sismici sono stati eseguiti mediante l'impiego di 24 geofoni verticali da 40 Hz posizionati con distanza intergeofonica variabile a seconda dello spazio a disposizione. I geofoni sono stati successivamente collegati ad un sismografo DoReMi prodotto dalla Sara S.r.l. La particolarità di questo sismografo riguarda la conversione analogico-digitale dei dati provenienti dai geofoni. Essi infatti, invece di essere convertiti da un unico AD Converter posto all'interno dell'unità centrale (come accade per la quasi totalità dei sismografi in circolazione), nel sismografo DoReMI ogni canale possiede già un suo convertitore analogico-digitale a cui viene attribuito un indirizzo IP. In questo modo il segnale registrato, risulterà molto meno rumoroso e di qualità di gran lunga superiore rispetto ai sistemi tradizionali.

Per quanto riguarda il sistema di energizzazione invece ci si è serviti di una mazza da 8 kg utilizzata per colpire una piastra metallica posizionata sul terreno lungo la stesa. In totale per ciascuna stesa sono state eseguite 9 energizzazioni: 7 all'interno della stesa e 2 all'esterno di essa a 2 metri rispettivamente dal primo e dall'ultimo geofono.

L'elaborazione dei dati acquisiti ha evidenziato un modello stratigrafico-sismico generale in cui si rileva la presenza di uno sismostrato superficiale dotato di velocità V_p fortemente variabili, da 300 m/s a oltre 1500 m/s, imputabili alla presenza di un livello di riporti e/o di coltre eluvio/colluviale formatasi in parte a seguito di eventi gravitativi, in parte a spese della roccia in posto. Le porzioni a velocità maggiori indicano la possibile presenza di locali blocchi a comportamento litoide (trovanti).

Scendendo più in profondità si raggiunge uno strato con velocità sismiche maggiori di 1500 m/s di V_p . Tale sismostrato si riferisce presumibilmente al cappellaccio di alterazione del sottostante substrato argillitico, che tuttavia, non può essere ancora considerato come substrato roccioso vero e proprio in quanto manifesta al suo interno una forte irregolarità nella distribuzione delle velocità V_p , dovute a locali alterazioni e fratturazioni.

Il substrato roccioso sano viene rilevato a profondità ancora maggiori (mediamente intorno ai 10 metri dal piano campagna), dove le tomografie sismiche riportano velocità V_p maggiori di 3000 m/s.

Di seguito viene sintetizzato il modello sismico del sottosuolo evidenziato dai singoli rilievi a Rifrazione, i cui rapporti di dettaglio sono stati raggruppati nell'Allegato n.3.

2.3 Indagini dirette mediante rilievo geofisico HVSR

Al fine di meglio definire le caratteristiche sismiche del sottosuolo del sito, in aggiunta al rilievo geofisico MASW precedentemente descritto, sono state effettuate misure di microtremori secondo la tecnica di Nakamura (1989, o tecnica HVSR).

Esso sono state volte alla:

- valutazione preliminare della presenza di amplificazioni elastico-lineari del moto del suolo atteso in occasione di eventi sismici (soprattutto provenienti dal cosiddetto "far field");
- identificazione di materiali sciolti, riporti, sedimenti e stima dei loro spessori (Ibs-von-Seht e Wollenberg, 1999; Bodin e Horton, 1999).

L'acquisizione è stata effettuata da un apparecchio a stazione singola, modello Geobox della Sara electronics Srl, per il rilievo delle onde sismiche e la loro elaborazione ed analisi tramite metodologia H/V (Sara - HVSR).

Tale metodo, nel caso di progetti più importanti può essere di supporto, controllo e taratura per indagini svolte con altre metodologie geofisiche mentre a livello progettuale la misura della frequenza di risonanza fondamentale di un deposito sedimentario, che si ottiene con lo strumento, è un dato complementare e fondamentale molto utile.

La metodologia di misura e confronto H/V concretizzata per la prima volta da Nakamura Y. (1989) si basa sulla acquisizione dei microtremori ambientali, ovvero movimenti micrometrici della crosta terrestre a livello locale, entro frequenze dell'ordine di 0,1÷1 Hz (microsismi); 1÷20 Hz (microtremori), eccitate in maniera diffusa dall'attività antropica o ambientale locale nella gamma di frequenze tra 1 e 20 Hz. Queste vibrazioni indotte, costituiscono un rumore diffuso che permette di focalizzare con precisione superfici che determinano contrasti di impedenza sismica con notevole precisione, tali contrasti modificano anche le velocità delle onde sismiche di taglio (V_s) e inducono il terreno soprastante alla risonanza con la frequenza di oscillazione evidenziata dalla indagine.

Il microtremore ambientale si misura mediante 3 velocimetri elettrodinamici ortogonali ad alta risoluzione, uno diretto N-S, uno diretto E-W ed uno diretto allo zenit, che acquisiscono 3 modi di vibrazione diversi, che possono venire poi confrontati e ricostruiti in una curva che esprime la differenza dei movimenti orizzontali rispetto ai movimenti verticali espressa come amplificazione.

Le misure acquisite sono poi campionate in una finestra temporale (time window), meglio specificata nell'Allegato n.4, e successivamente viene effettuata una trasformazione di Fourier (FFT) in modo da ottenere una rappresentazione grafica con asse x in Hertz (Hz) ed in asse y in una fattore di amplificazione delle misure orizzontali rispetto a quelle verticali.

Da questa prima analisi si ottiene, se presente, la frequenza fondamentale del sito, corrispondente al massimo picco osservabile. Più il picco è alto (ampio) maggiore sarà l'amplificazione di quella frequenza e di quelle immediatamente superiori.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti il giorno 26 luglio 2022 nel sito oggetto di intervento. Le condizioni di esecuzione dei rilievi sono state generalmente buone, con qualche minima interferenza legata alle lavorazioni edili in corso all'interno del fabbricato scolastico.

Nel caso in esame, come illustrato in dettaglio nell'Allegato n.3, il complesso dei nove rilievi HVSR effettuati e la procedura di interpretazione precedentemente descritta, anche grazie alla discreta mole di dati stratigrafici di taratura, hanno consentito una determinazione abbastanza coerente della Frequenza fondamentale di sito, compresa per la maggior parte dei rilievi tra $F_0 = 2,138$ Hz e $F_0 = 2,99$ Hz. Fanno eccezione il rilievo HVSR 4, in cui si rileva $F_0 = 1,912$ Hz ed il rilievo

HVSR 5 in cui, probabilmente a causa di interferenze legate alle lavorazioni edili in corso all'interno del fabbricato e/o alla prossimità alle strutture fondazionali dello stesso, non è stato possibile, nonostante la ripetizione dell'acquisizione, determinare la Frequenza fondamentale F_0 .

*il geologo
dr. Michele De Ruvo*



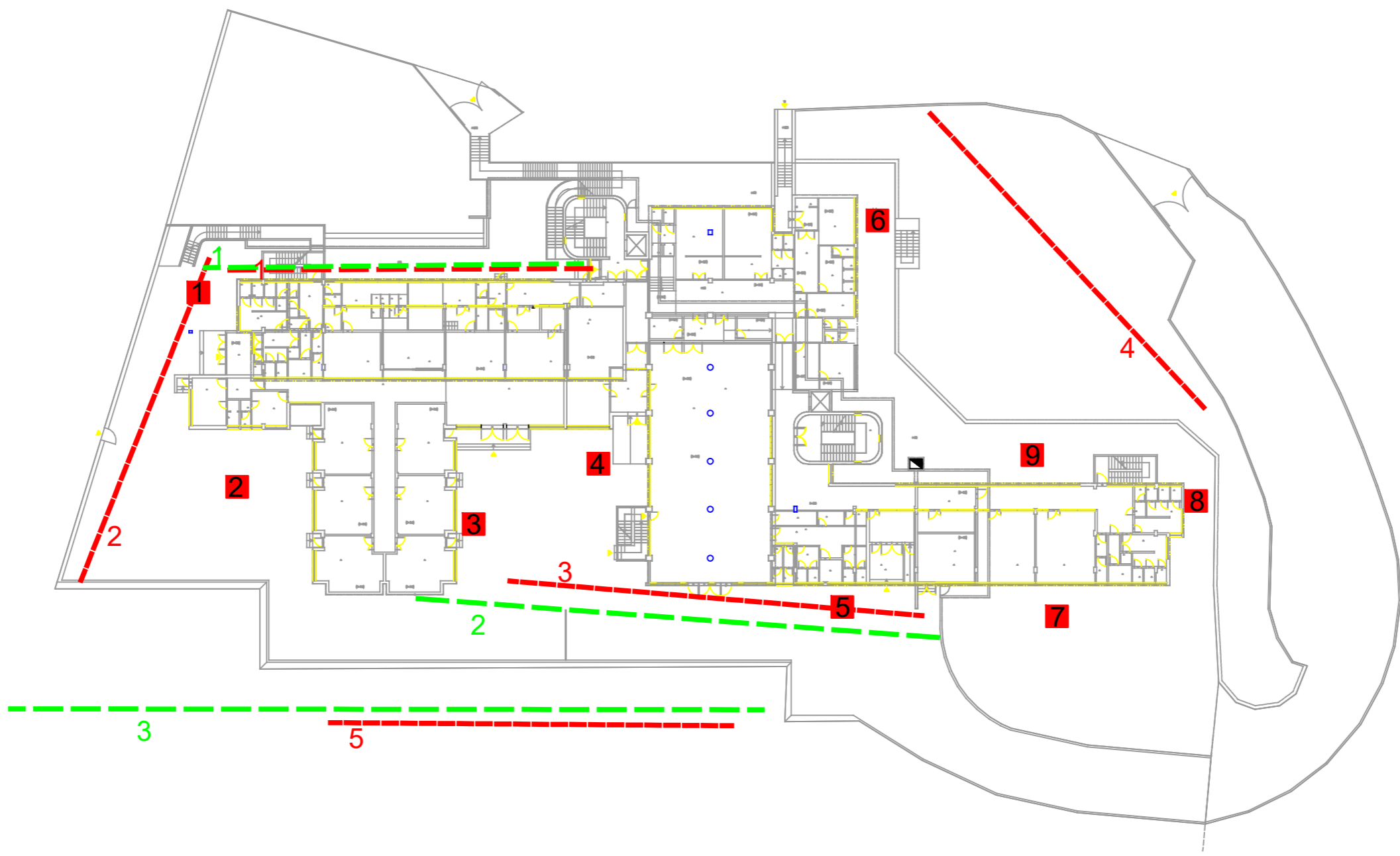


Località: **COMUNE DI GENOVA - Plesso scolastico Via San Felice 19**

Committente: **Engineering Controls Srl**

Oggetto: **Ubicazione indagini geofisiche**

scala 1:500



Legenda:

- MASW ----- 5
- RIFRAZIONI ----- 1
- HVSR 1

Allegato 2

Indagini indirette di tipo geofisico Rilievo sismico MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidezza.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidezza.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

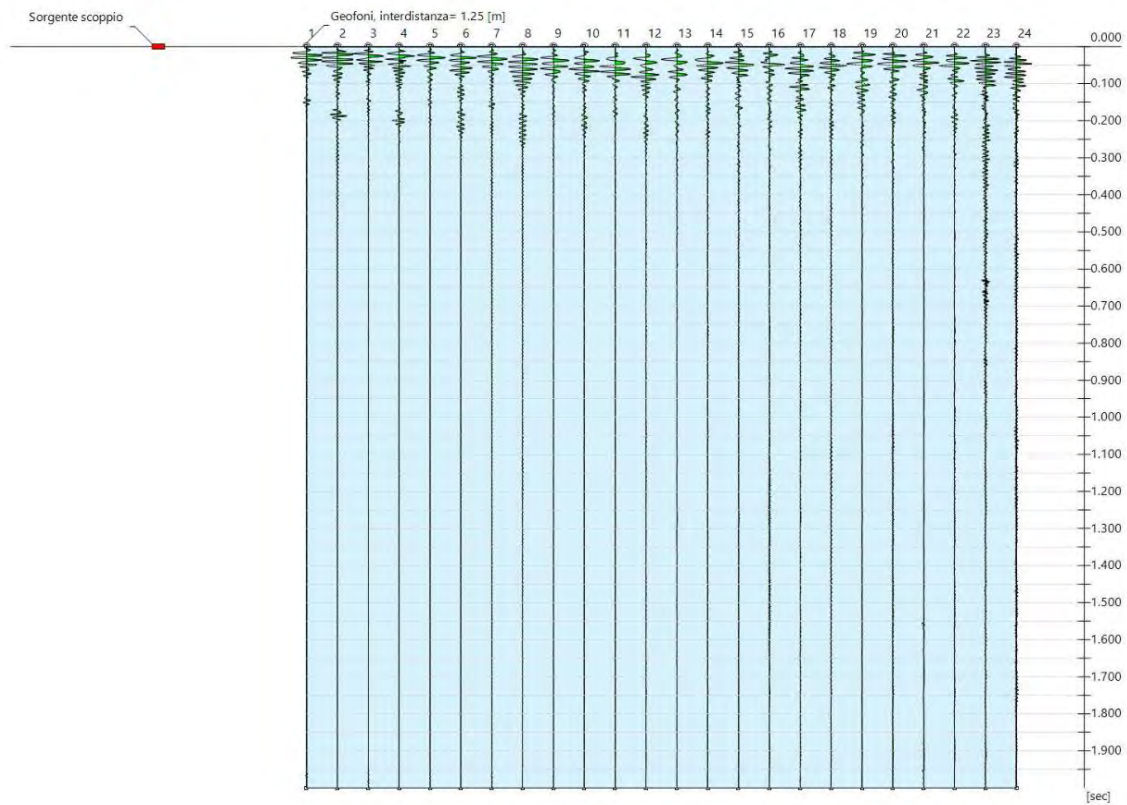
Rilievo MASW n.1

Dati generali

Data | 29/07/2022 10:47
elaborazione

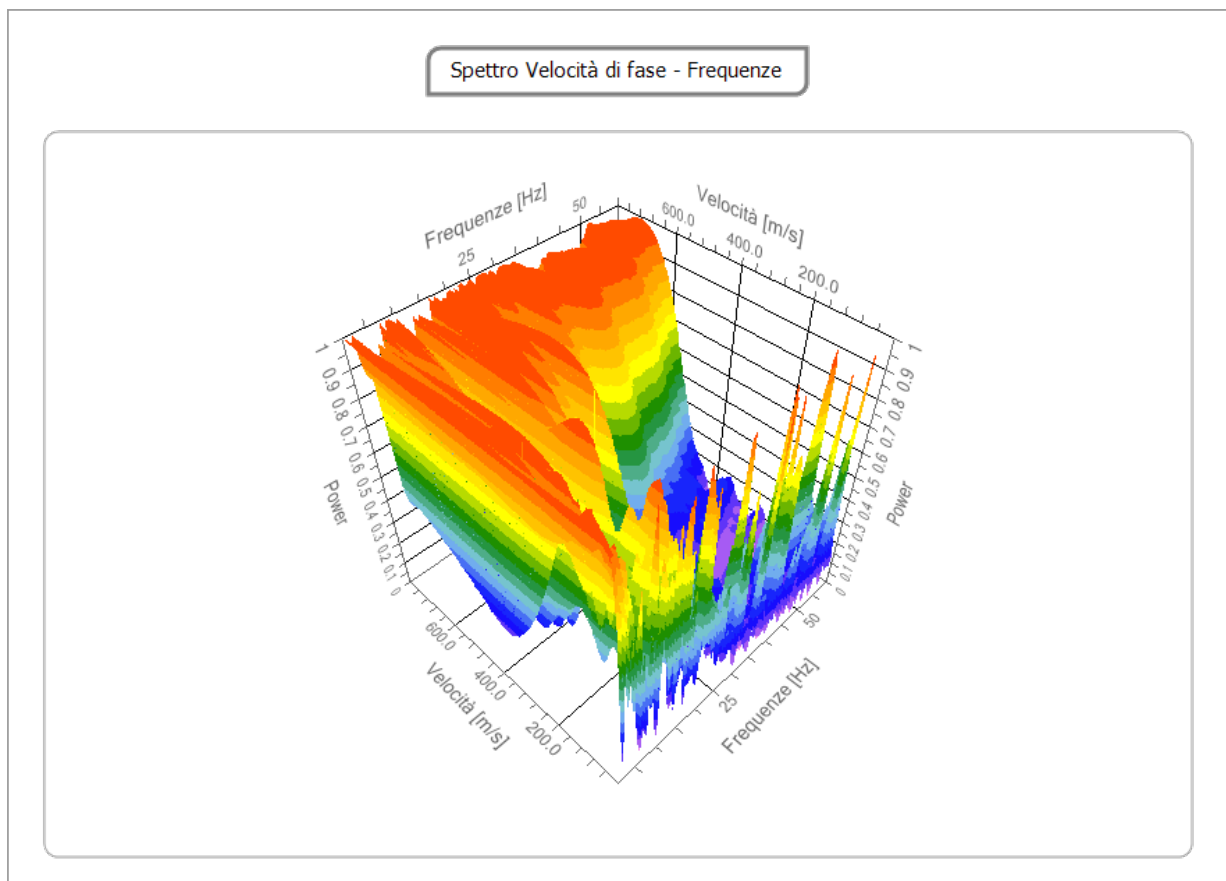
Tracce

N. tracce | 24
Durata acquisizione | 2000.0
[msec]
Interdistanza geofoni | 1.25
[m]
Periodo di campionamento | 1.00
[msec]



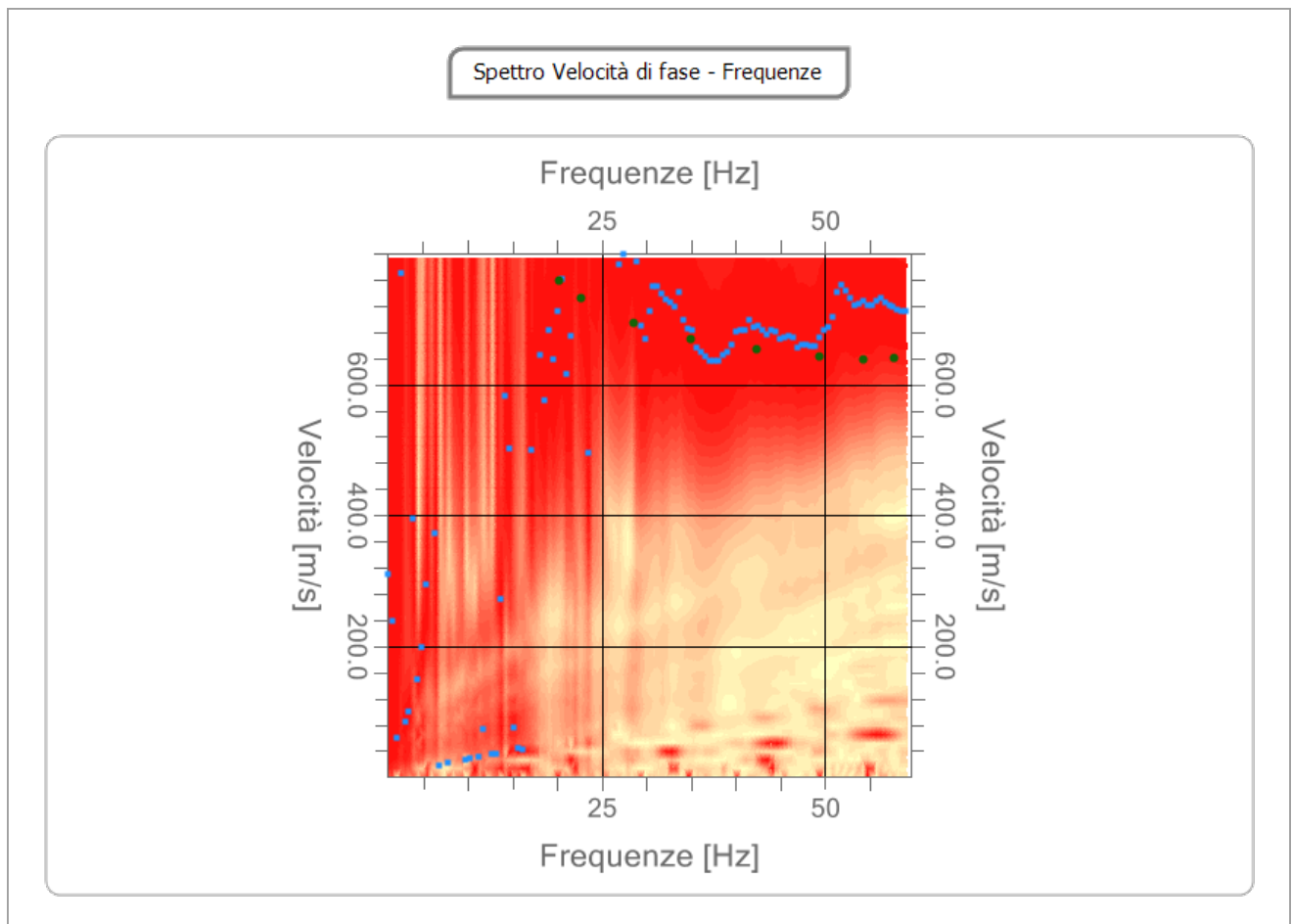
Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	20.3	759.7	0
2	22.7	731.2	0
3	28.6	693.3	0
4	34.9	669.6	0
5	42.4	653.0	0
6	49.3	643.5	0
7	54.2	638.8	0
8	57.7	641.1	0



Inversione

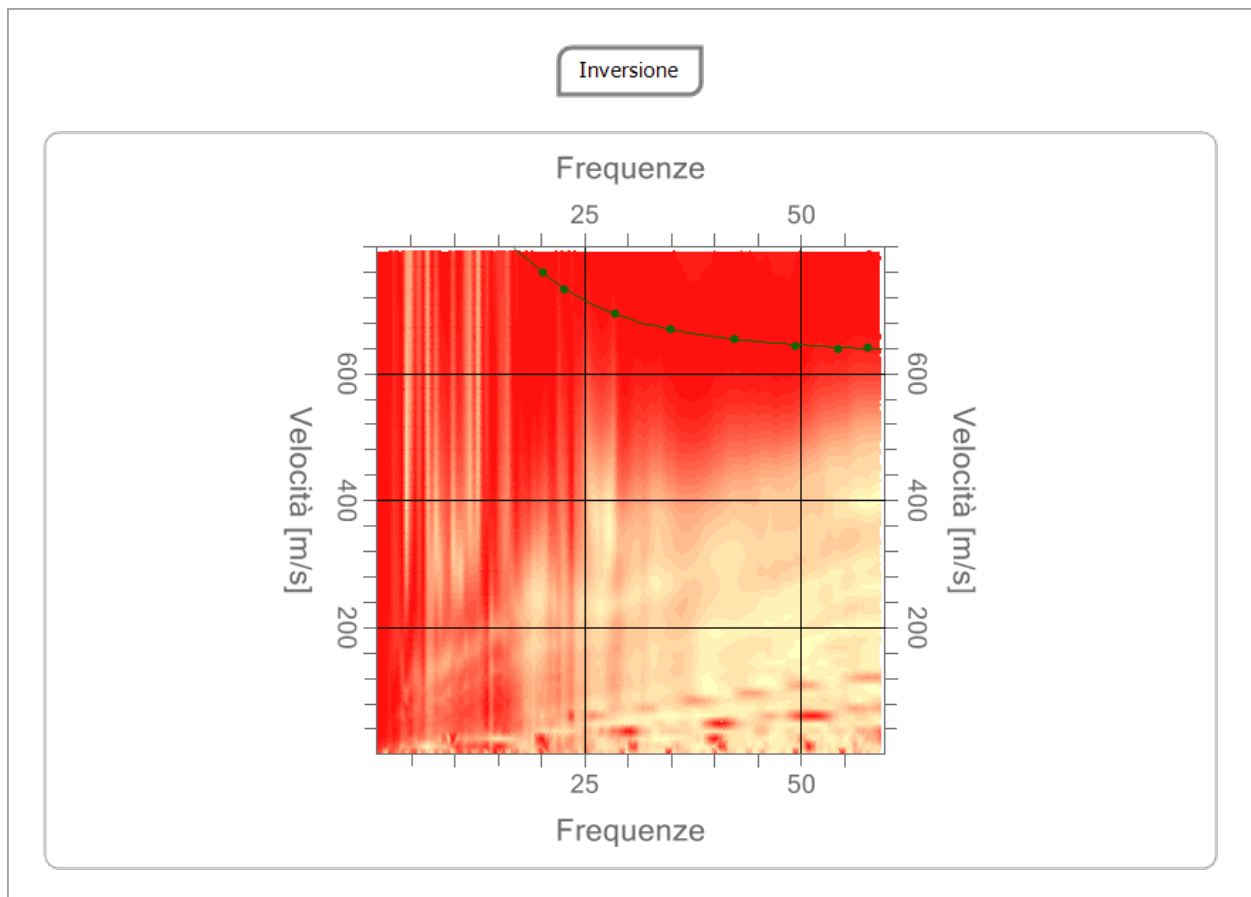
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.91	3.91	1800.0	0.20	No	1112.5	681.3
2		8.73	4.82	1800.0	0.20	No	1167.3	714.8
3		14.90	6.17	2000.0	0.20	No	1249.1	764.9
4		21.14	6.24	2100.0	0.20	No	1615.1	989.0
5		oo	oo	2100.0	0.20	No	1700.8	1041.5

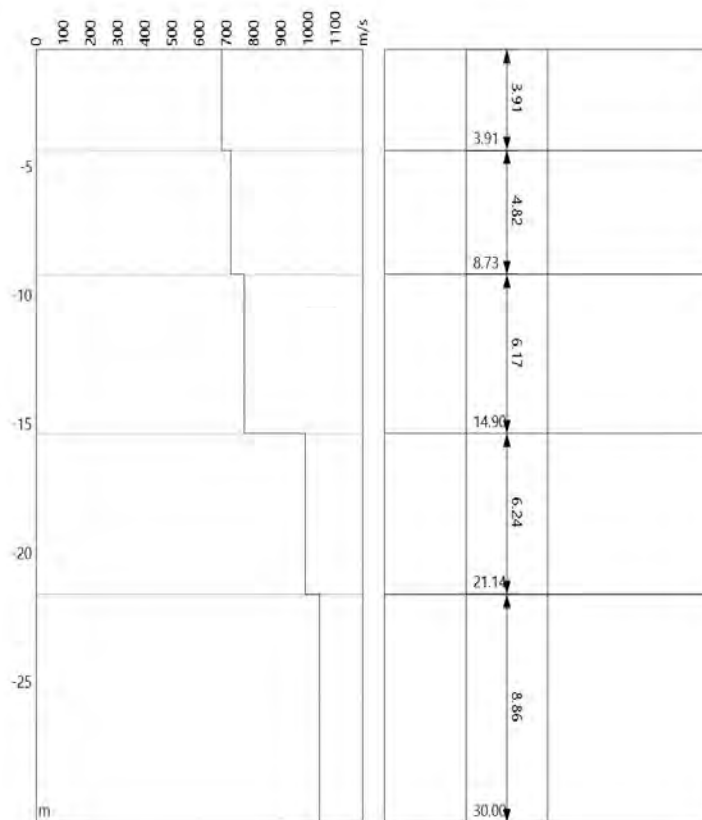
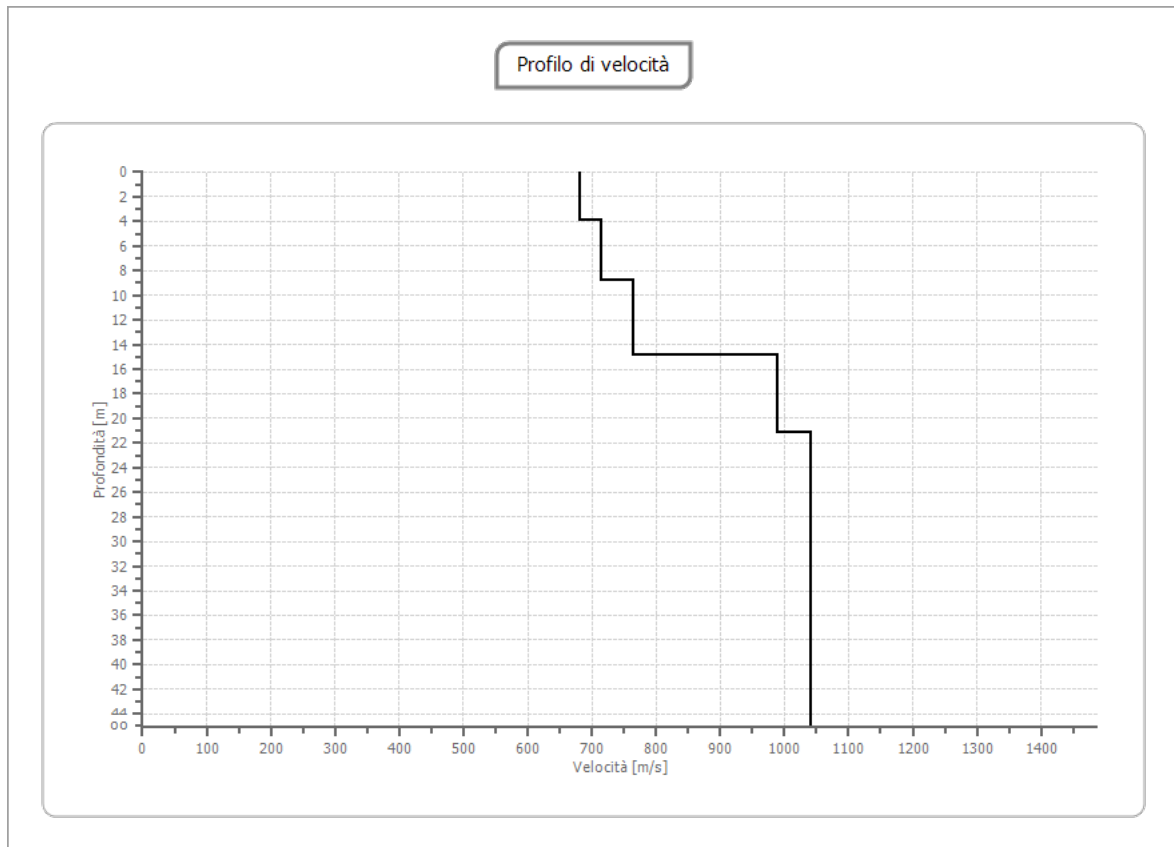
Percentuale di errore

0.001 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.003





Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs30 [m/sec]	725.13
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	Qc [kPa]
1	3.91	3.91	681.29	1112.55	0.20	835.49	2227.97	1113.98	2005.17	N/A
2	8.73	4.82	714.82	1167.29	0.20	919.73	2452.62	1226.31	2207.36	N/A
3	14.90	6.17	764.94	1249.14	0.20	1170.25	3120.68	1560.34	2808.61	N/A
4	21.14	6.24	989.04	1615.09	0.20	2054.21	5477.88	2738.94	4930.09	N/A
5	oo	oo	1041.52	1700.80	0.20	2278.01	6074.69	3037.35	5467.23	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young



Foto n.1 – panoramica stendimento geofisico MASW

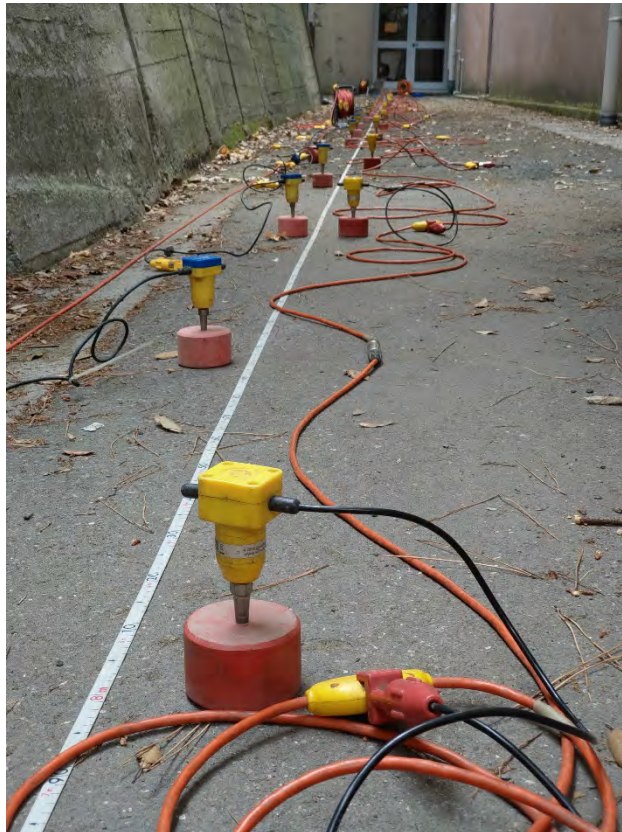


Foto n.2 – particolare stendimento geofisico MASW

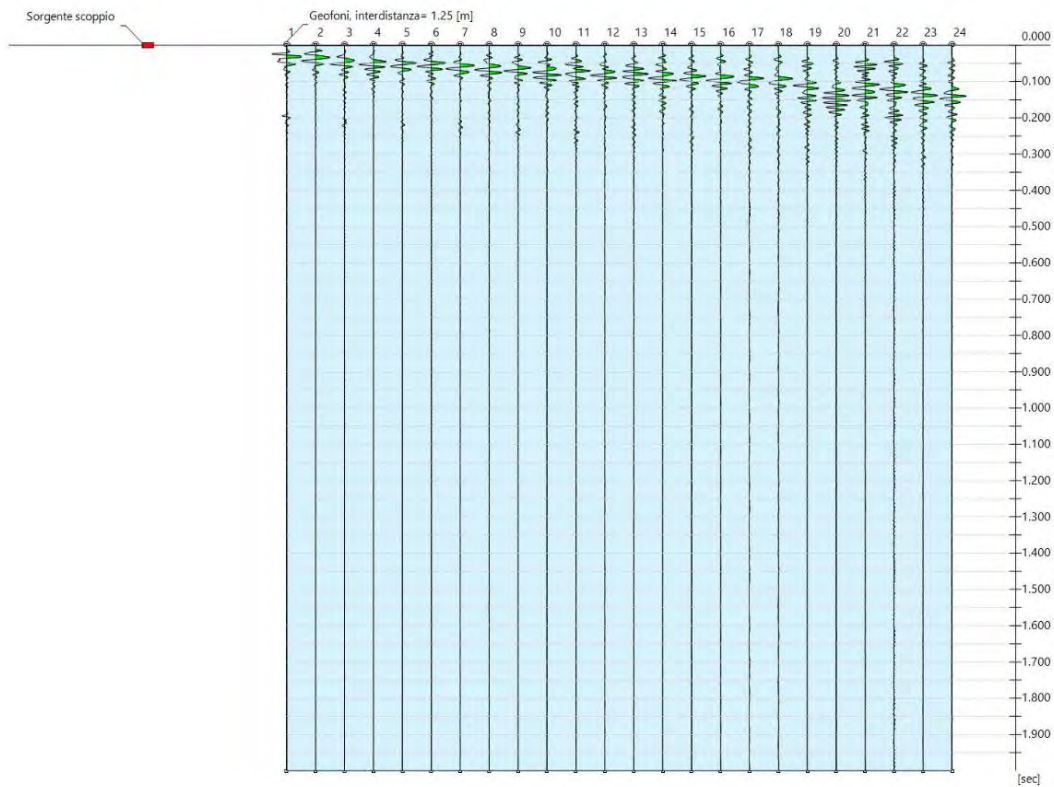
Rilievo MASW n.2

Dati generali

Data elaborazione | 29/07/2022 10:14

Tracce

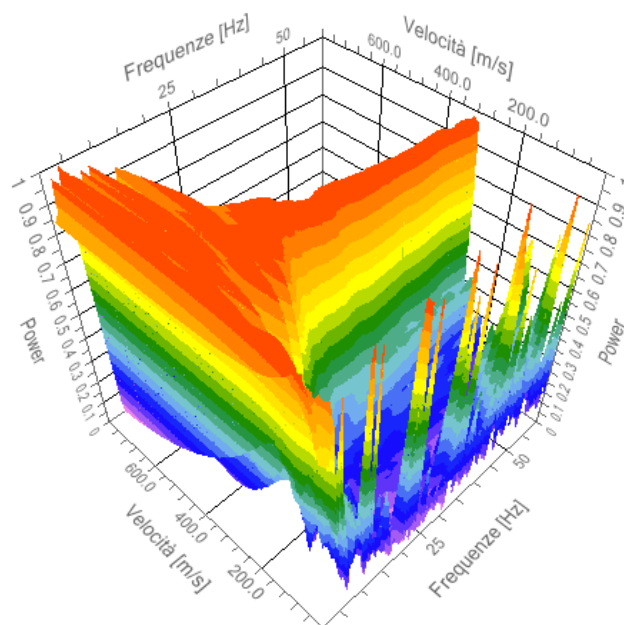
N. tracce | 24
Durata acquisizione [msec] | 2000.0
Interdistanza geofoni [m] | 1.25
Periodo di campionamento [msec] | 1.00



Analisi spettrale

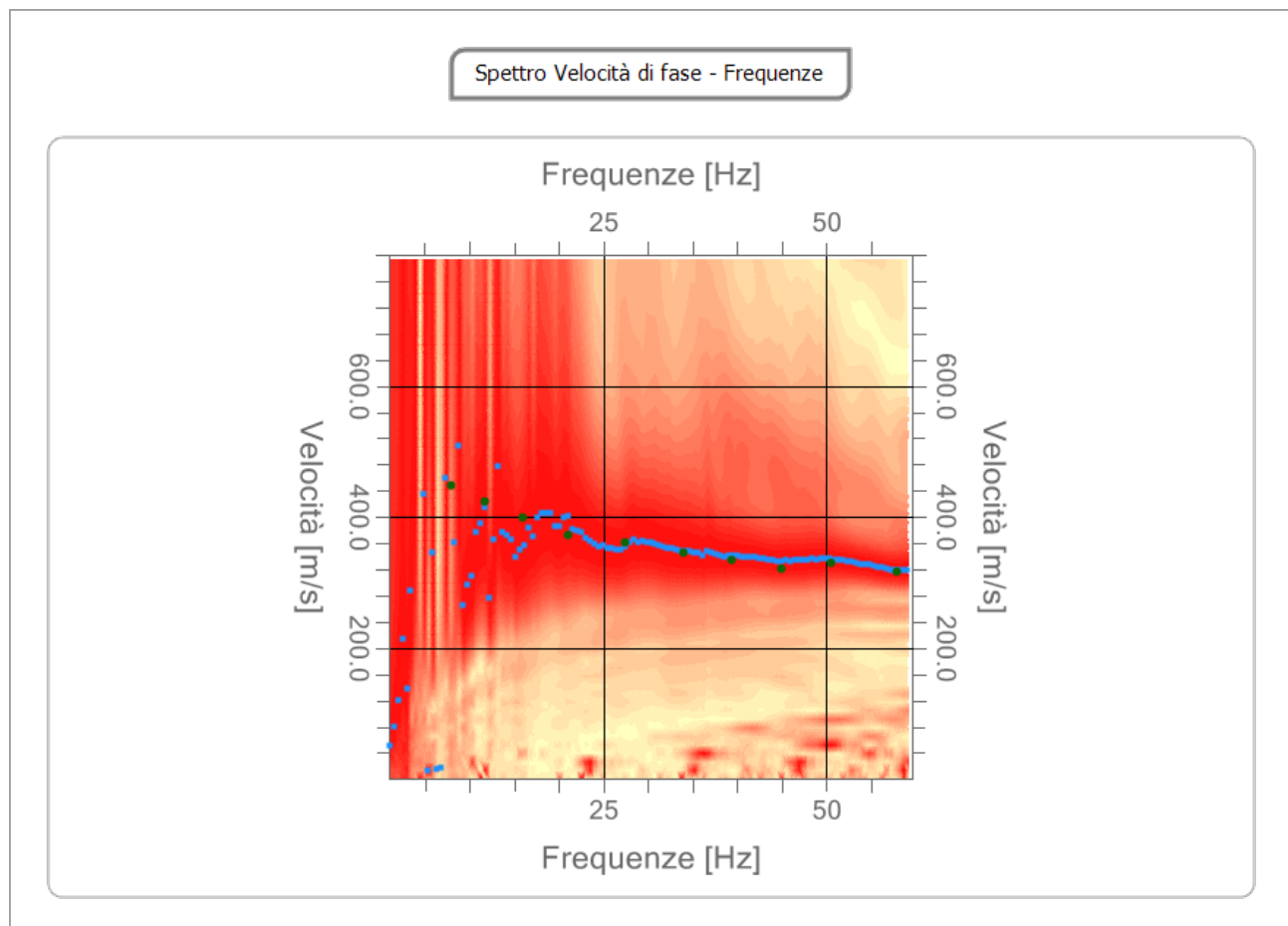
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

Spettro Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	8.0	449.1	0
2	11.8	423.0	0
3	16.0	399.3	0
4	21.0	373.2	0
5	27.4	361.4	0
6	34.0	344.8	0
7	39.4	335.3	0
8	45.0	321.1	0
9	50.6	330.6	0
10	57.9	316.3	0

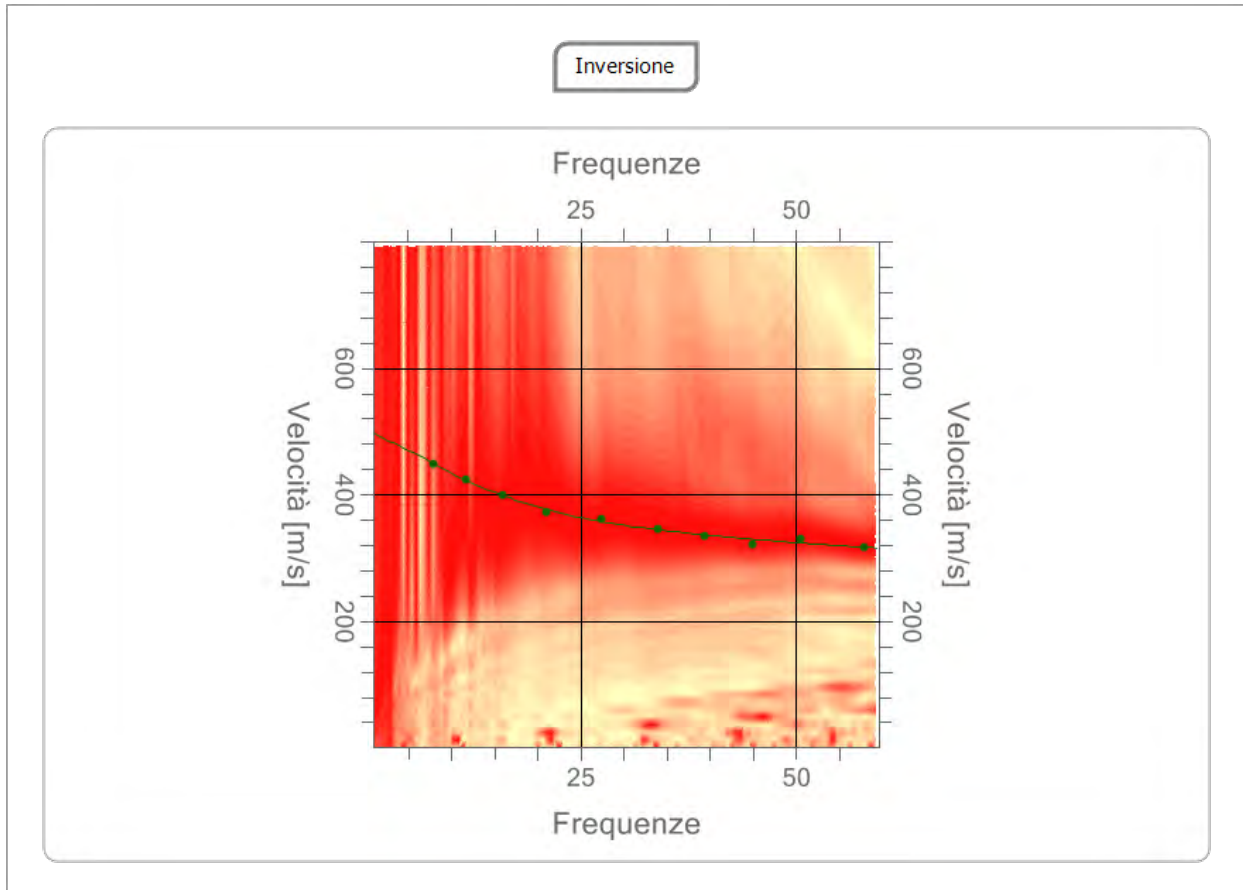


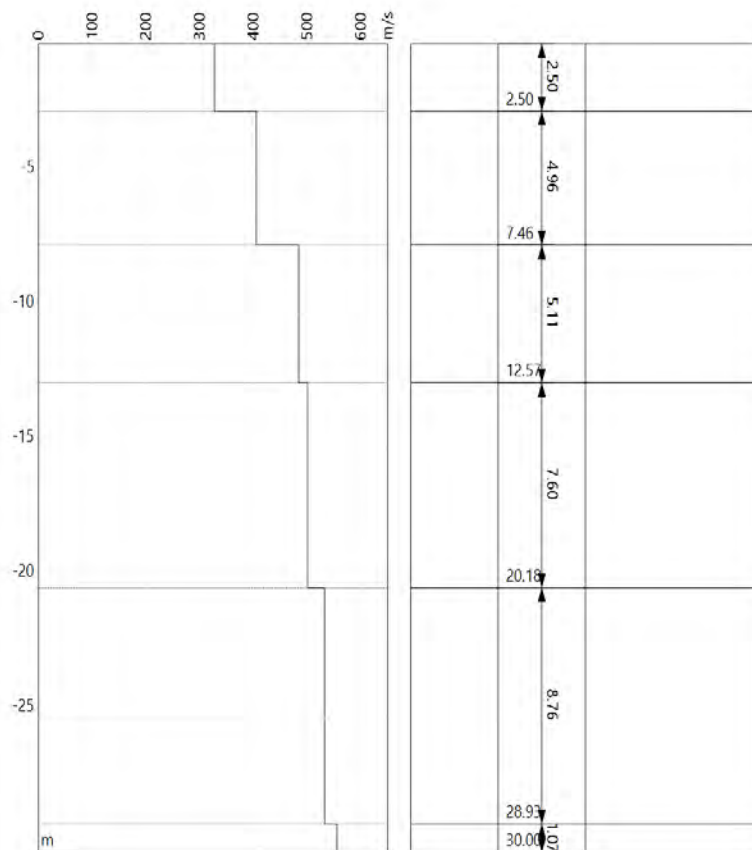
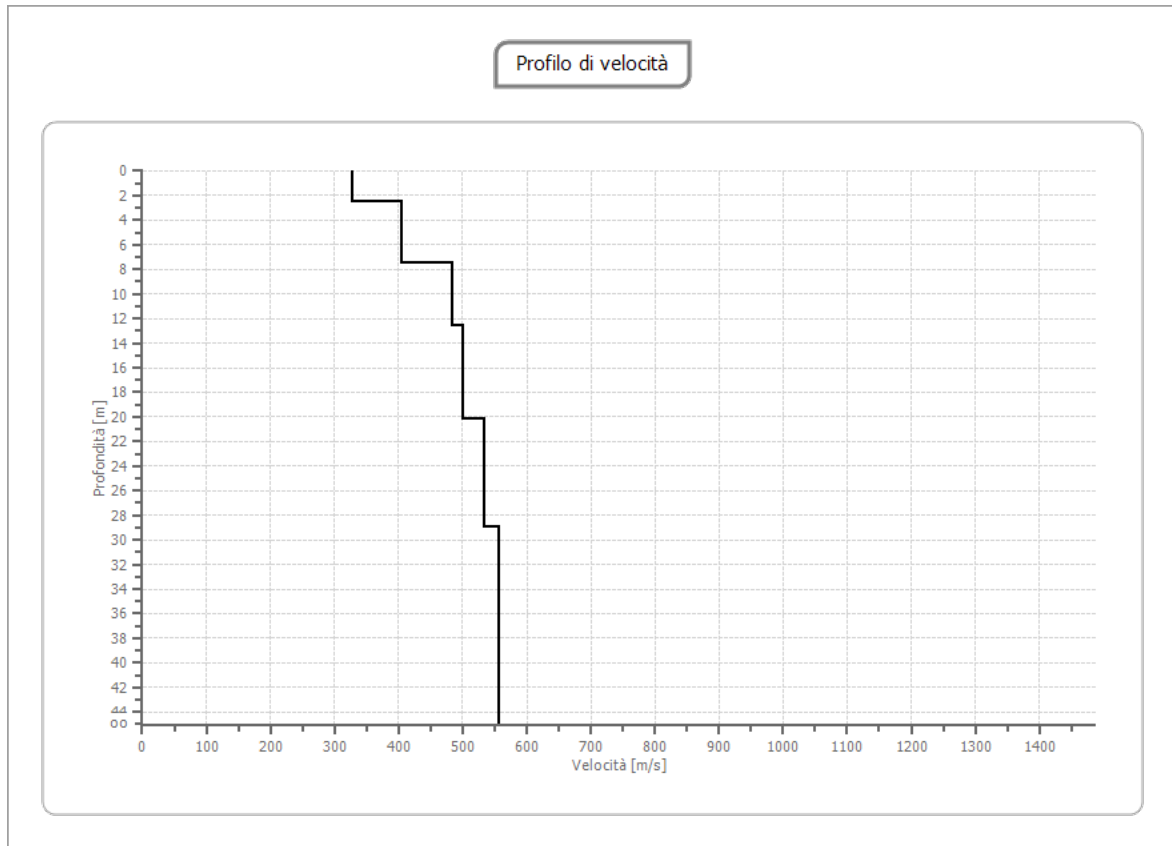
Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		2.50	2.50	1800.0	0.20	No	534.5	327.3
2		7.46	4.96	1800.0	0.20	No	662.1	405.4
3		12.57	5.11	1900.0	0.20	No	791.1	484.4
4		20.18	7.60	2000.0	0.20	No	818.1	501.0
5		28.93	8.76	2100.0	0.20	No	869.6	532.5
6		∞	∞	2100.0	0.20	No	907.6	555.8

Percentuale di errore .0011 %

Fattore di disadattamento della soluzione 0.012





Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs30 [m/sec]	468.99
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	Qc [kPa]
1	2.50	2.50	327.34	534.55	1800.00	0.20	192.88	514.34	257.17	N/A
2	7.46	4.96	405.44	662.08	1800.00	0.20	295.88	789.02	394.51	N/A
3	12.57	5.11	484.44	791.10	1900.00	0.20	445.90	1189.08	594.54	N/A
4	20.18	7.60	500.96	818.07	2000.00	0.20	501.93	1338.47	669.24	N/A
5	28.93	8.76	532.54	869.63	2100.00	0.20	595.55	1588.13	794.06	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young



Foto n.3 – panoramica stendimento geofisico MASW



Foto n.4 – particolare stendimento geofisico MASW

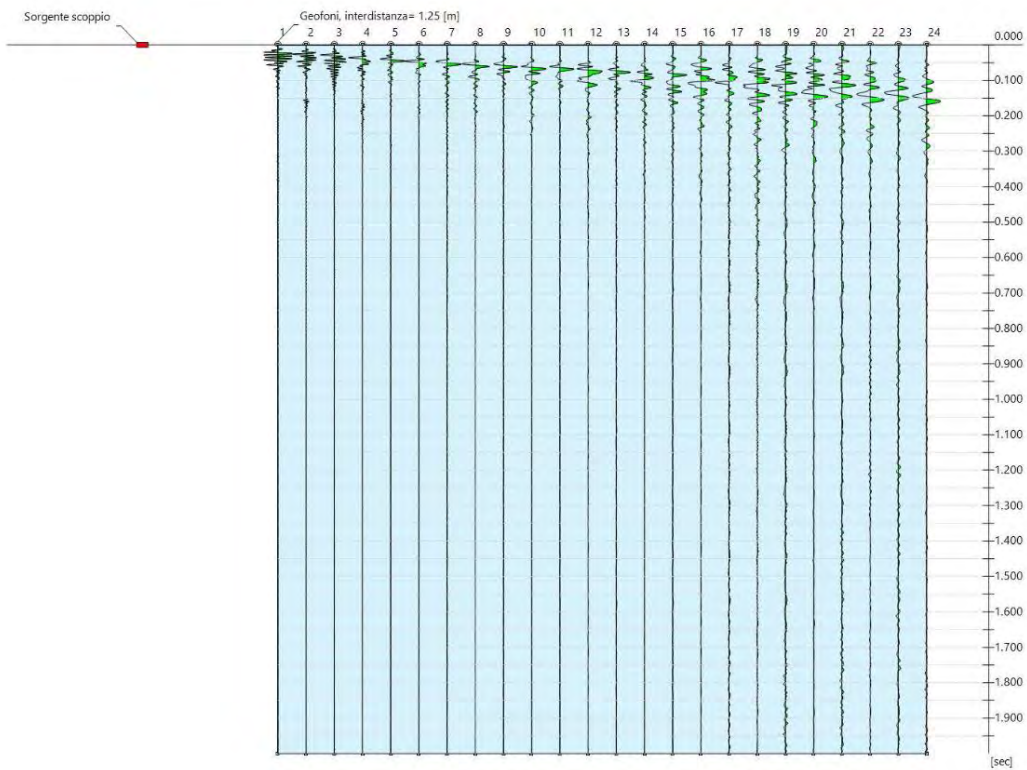
Rilievo MASW n.3

Dati generali

Data elaborazione | 29/07/2022 10:14

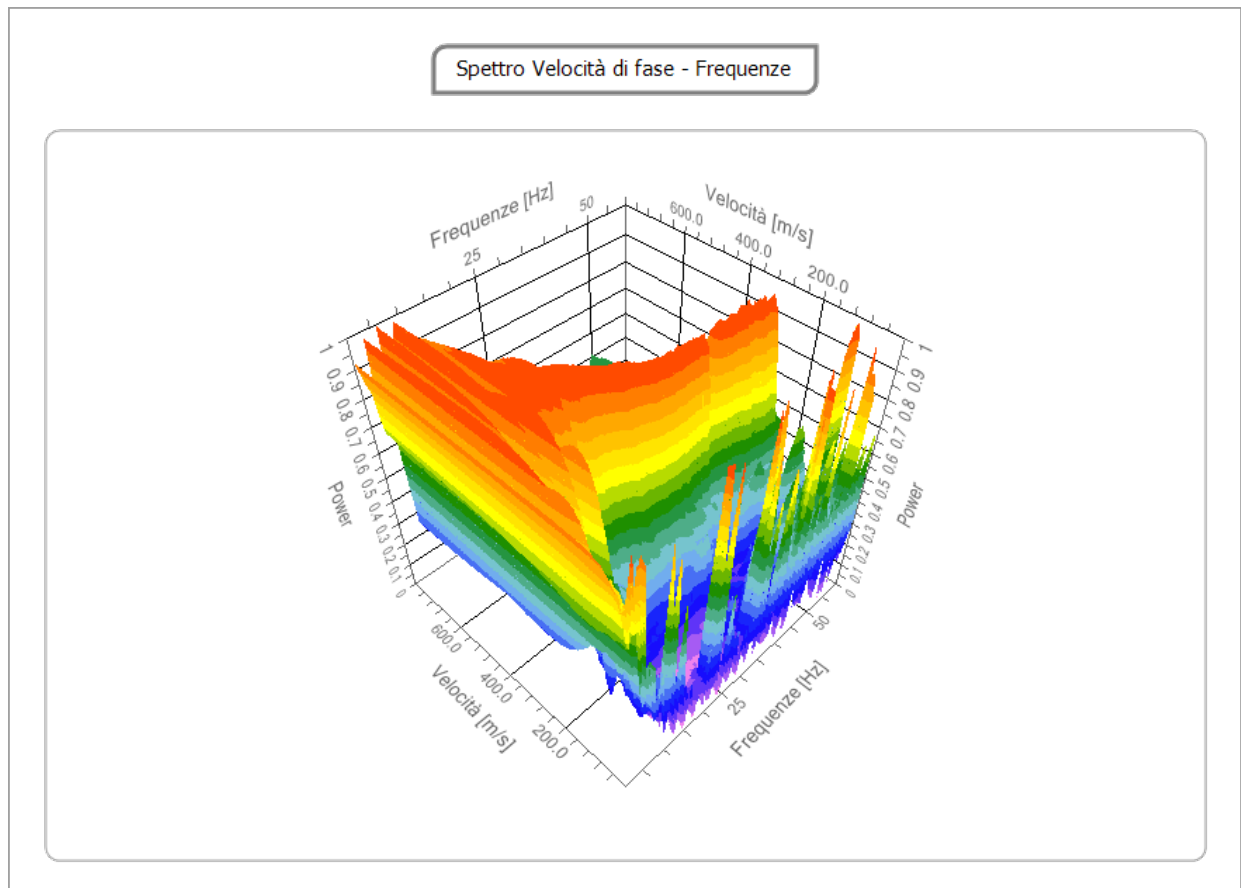
Tracce

N. tracce | 24
Durata acquisizione [msec] | 2000.0
Interdistanza geofoni [m] | 1.25
Periodo di campionamento [msec] | 1.00



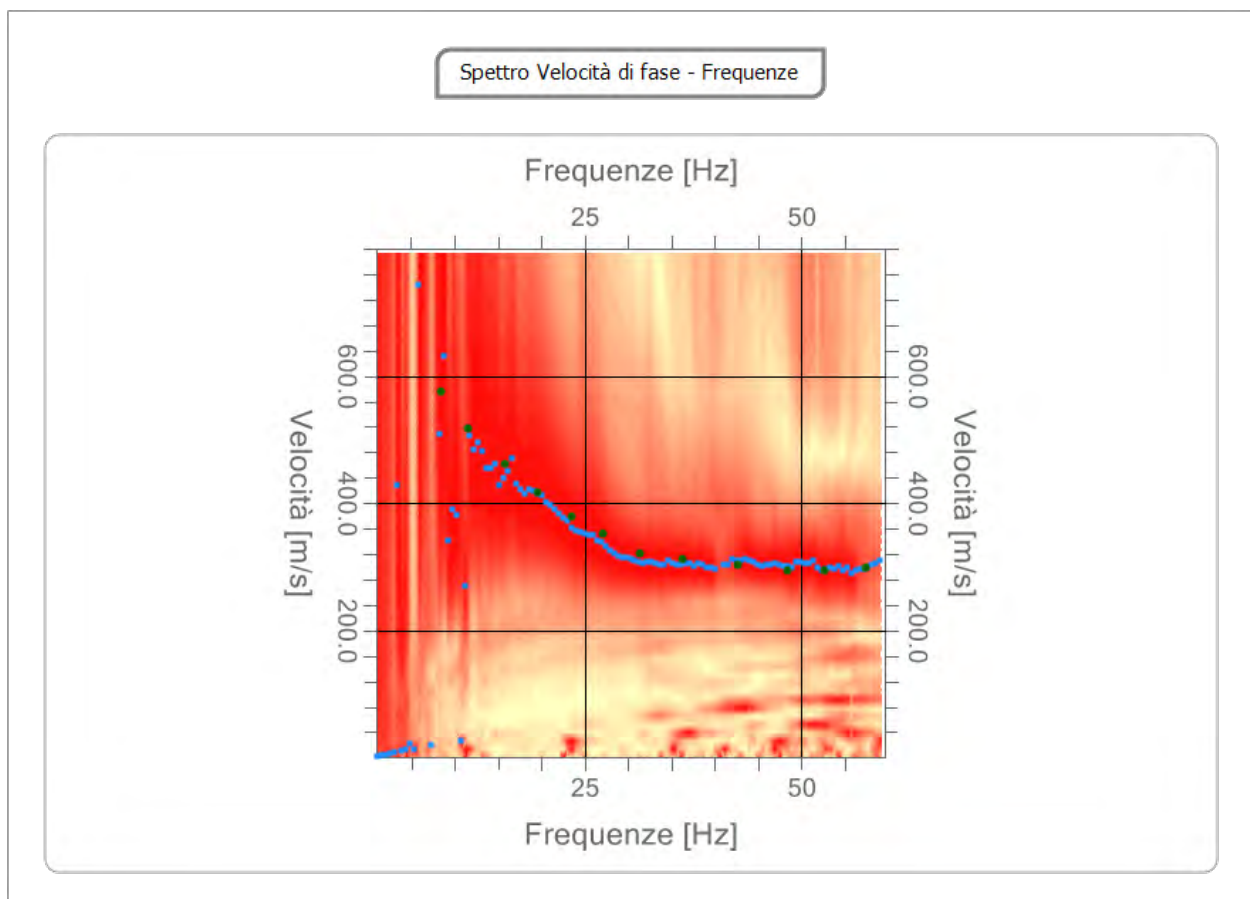
Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	8.5	574.8	0
2	11.6	517.9	0
3	15.8	461.0	0
4	19.6	418.3	0
5	23.4	380.3	0
6	27.1	351.9	0
7	31.4	321.1	0
8	36.3	311.6	0
9	42.7	304.5	0
10	48.5	295.0	0
11	52.6	295.0	0
12	57.3	299.7	0

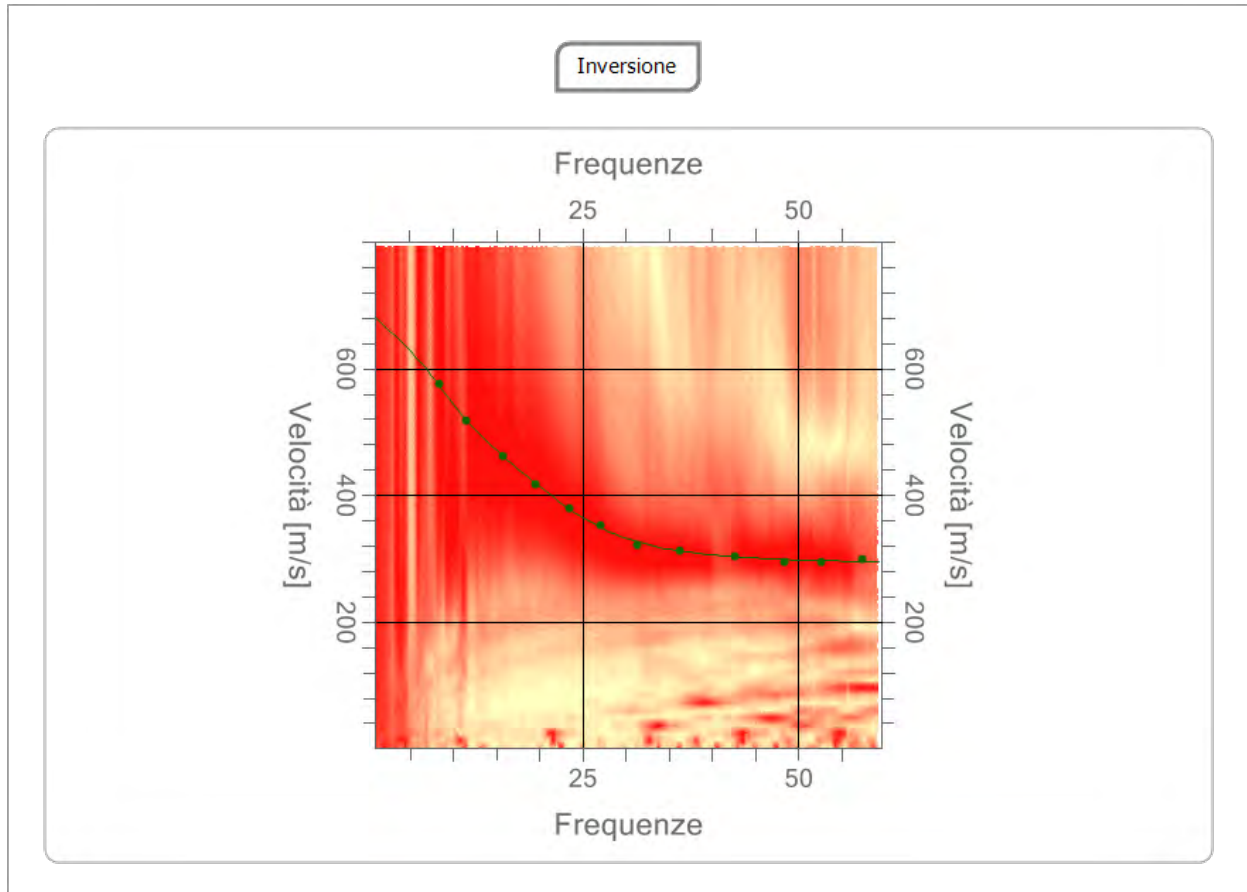


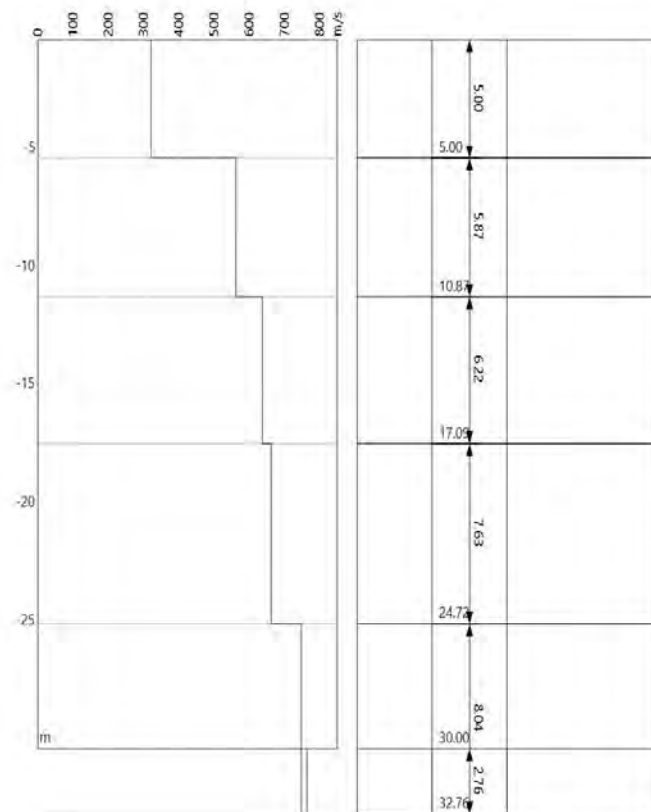
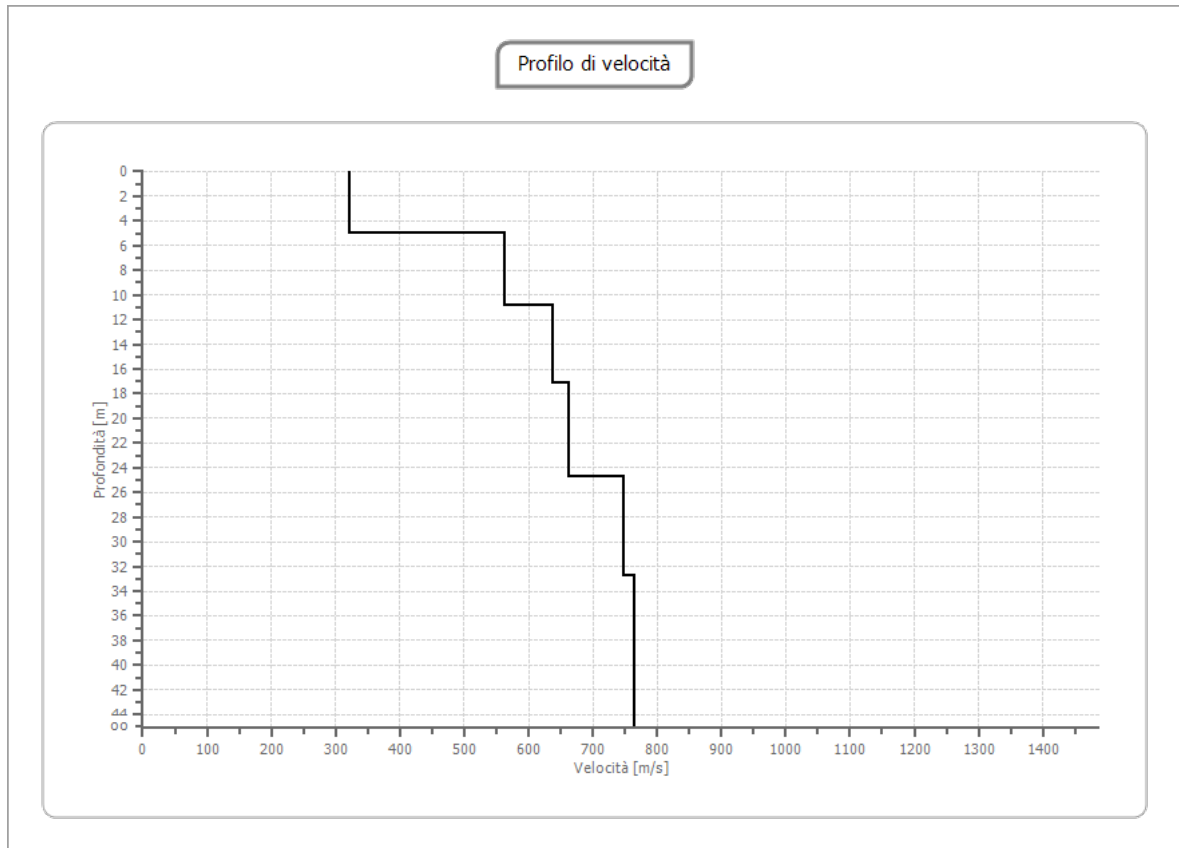
Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		5.00	5.00	1800.0	0.20	No	524.6	321.3
2		10.87	5.87	1800.0	0.20	No	918.1	562.2
3		17.09	6.22	1900.0	0.20	No	1040.7	637.3
4		24.72	7.63	2000.0	0.20	No	1081.6	662.3
5		32.76	8.04	2100.0	0.20	No	1221.9	748.2
6		∞	∞	2100.0	0.20	No	1247.4	763.8

Percentuale di errore .0005 %

Fattore di disadattamento della soluzione 0.008





Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs30 [m/sec]	552.14
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	Qc [kPa]
1	5.00	5.00	321.28	524.64	1800.00	0.20	185.79	495.45	247.73	N/A
2	10.87	5.87	562.22	918.10	1800.00	0.20	568.97	1517.25	758.62	N/A
3	17.09	6.22	637.30	1040.71	1900.00	0.20	771.70	2057.86	1028.93	N/A
4	24.72	7.63	662.32	1081.57	2000.00	0.20	877.34	2339.58	1169.79	N/A
5	32.76	8.04	748.25	1221.89	2100.00	0.20	1175.74	3135.32	1567.66	N/A
6	oo	oo	763.85	1247.36	0.20	1225.27	3267.38	1633.69	2940.64	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young



Foto n.5 – panoramica stendimento geofisico MASW

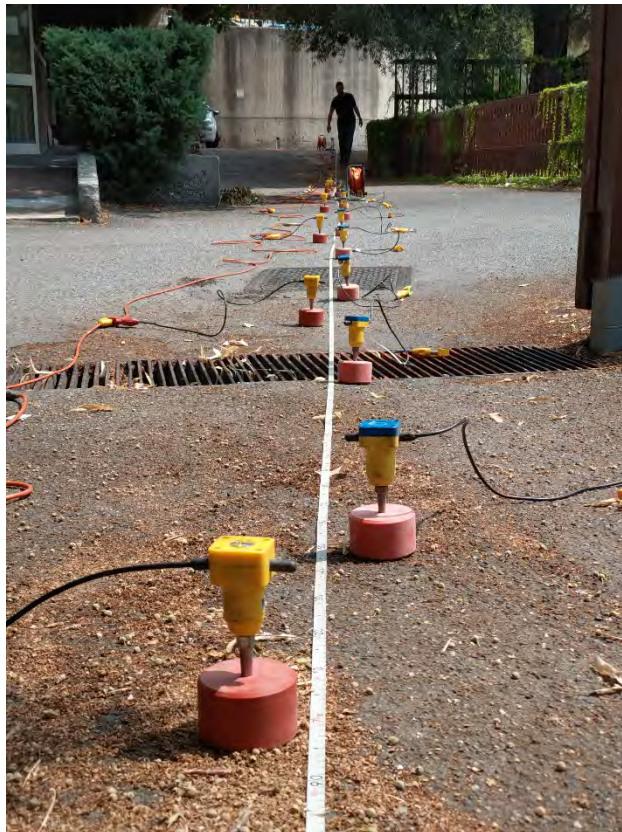


Foto n.6 – particolare stendimento geofisico MASW

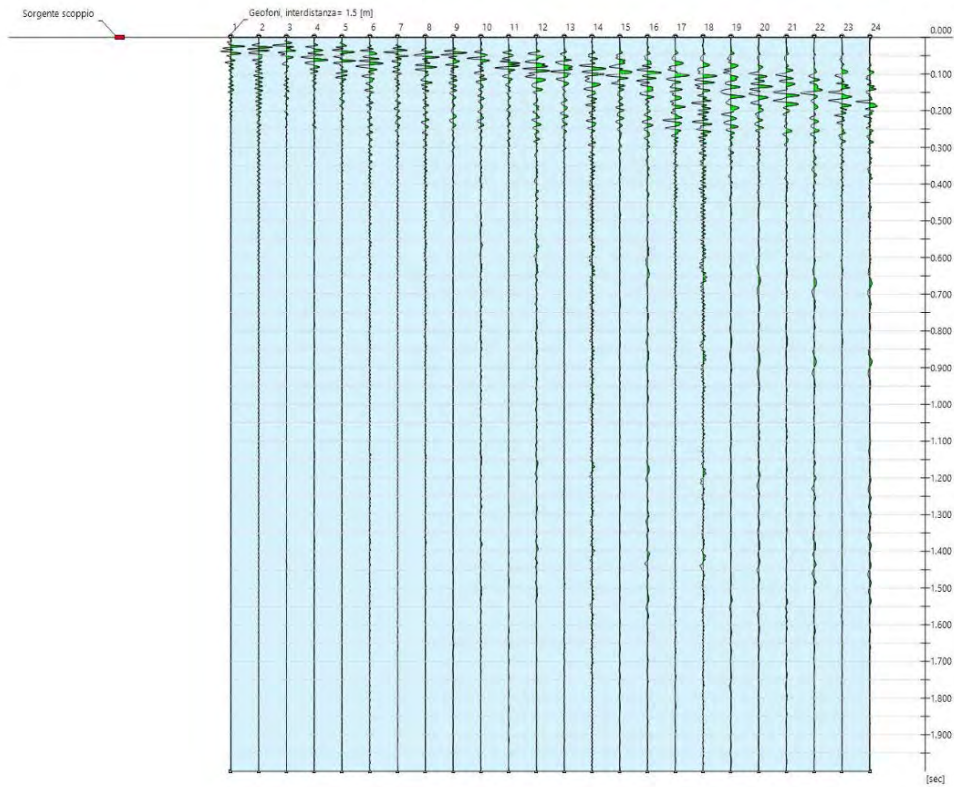
Rilievo MASW n.4

Dati generali

Data elaborazione | 29/07/2022 11.03:

Tracce

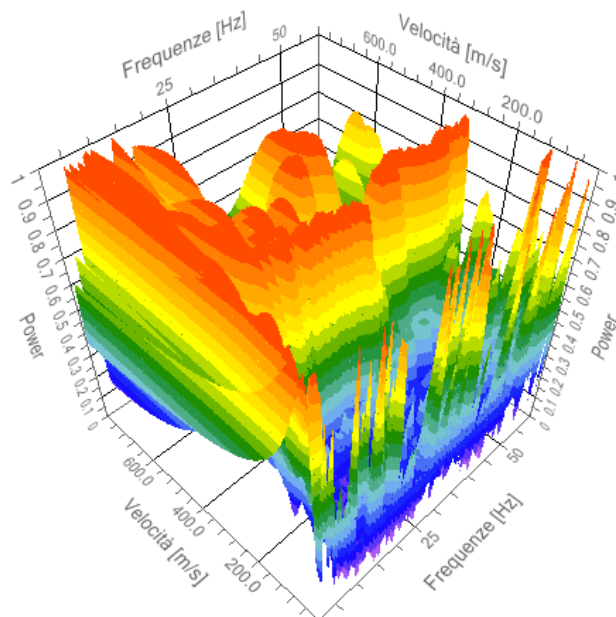
N. tracce | 24
Durata acquisizione [msec] | 2000.0
Interdistanza geofoni [m] | 1.5
Periodo di campionamento [msec] | 1.00



Analisi spettrale

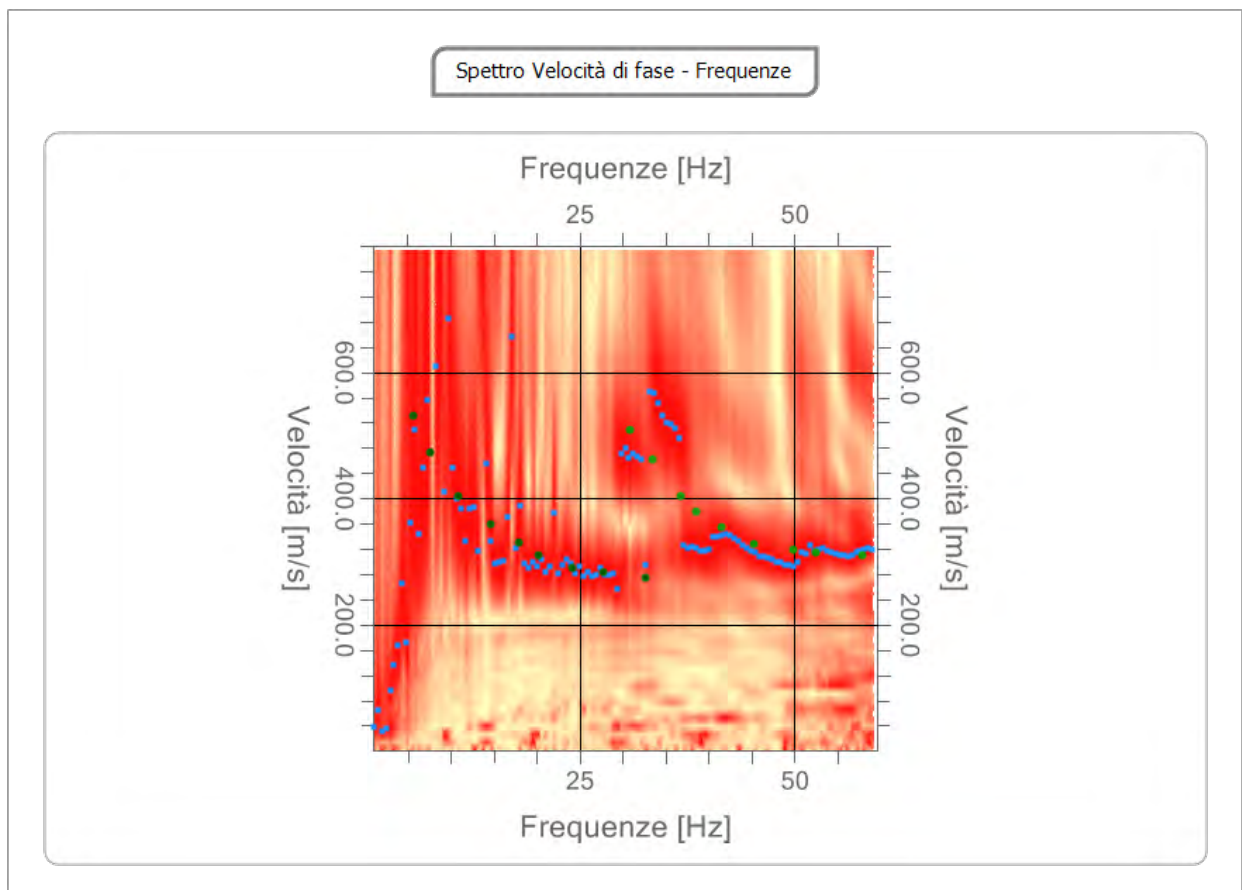
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

Spettro Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	5.7	532.1	0
2	7.6	472.8	0
3	10.9	404.1	0
4	14.7	359.0	0
5	17.9	330.6	0
6	20.3	309.2	0
7	24.1	290.3	0
8	27.8	283.1	0
9	30.9	508.4	1
10	32.6	273.7	0
11	33.5	461.0	1
12	36.8	404.1	1
13	38.6	380.3	1
14	41.5	354.3	1
15	45.3	328.2	1
16	49.9	318.7	1
17	52.5	314.0	1
18	57.9	309.2	1



Inversione

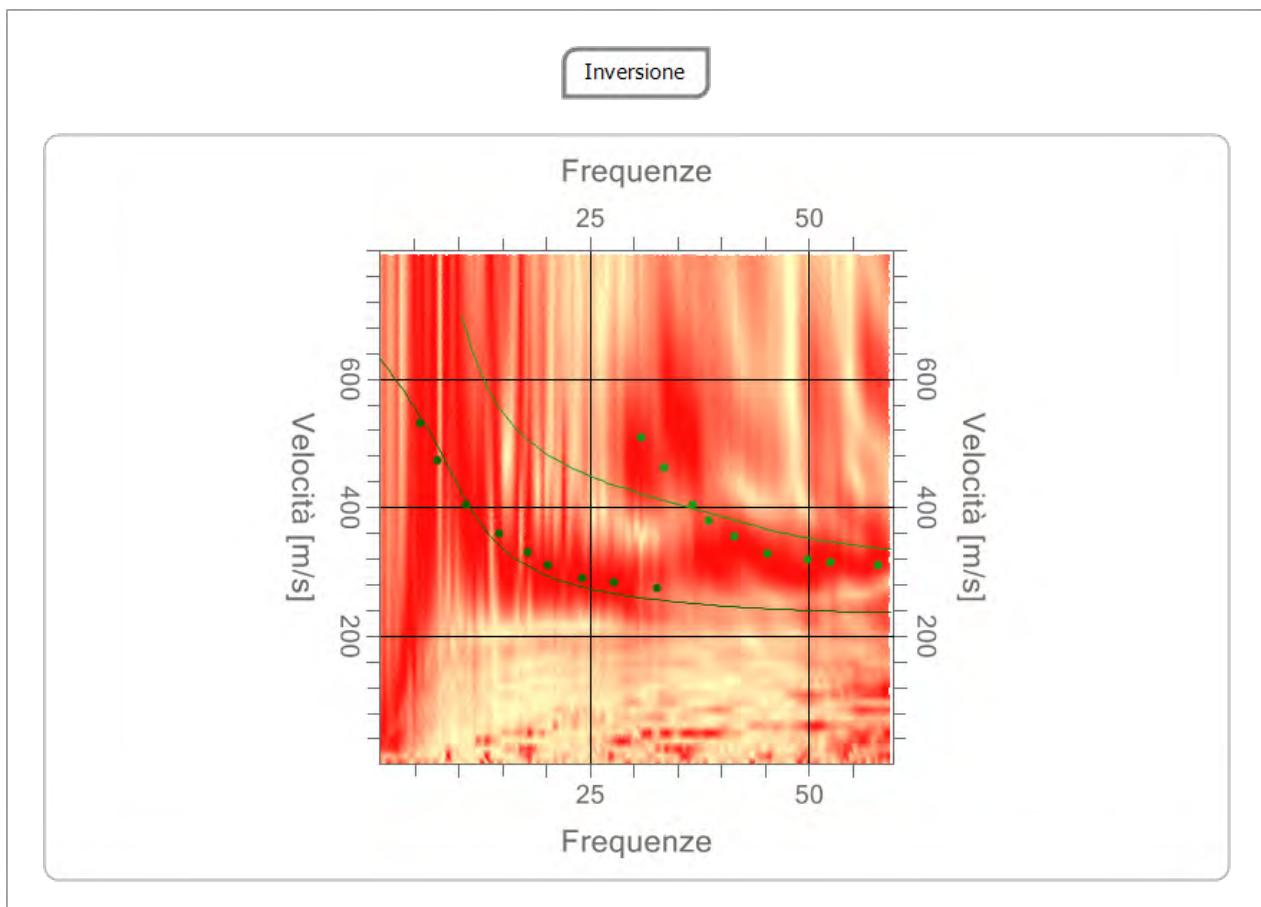
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.00	3.00	1800.0	0.20	No	415.9	254.7
2		7.46	4.46	1800.0	0.20	No	533.4	326.7
3		14.41	6.94	1900.0	0.20	No	761.4	466.3
4		20.57	6.17	2000.0	0.20	No	994.5	609.0
5		27.70	7.12	2100.0	0.20	No	1169.2	716.0
6		∞	∞	2100.0	0.20	No	1163.0	712.2

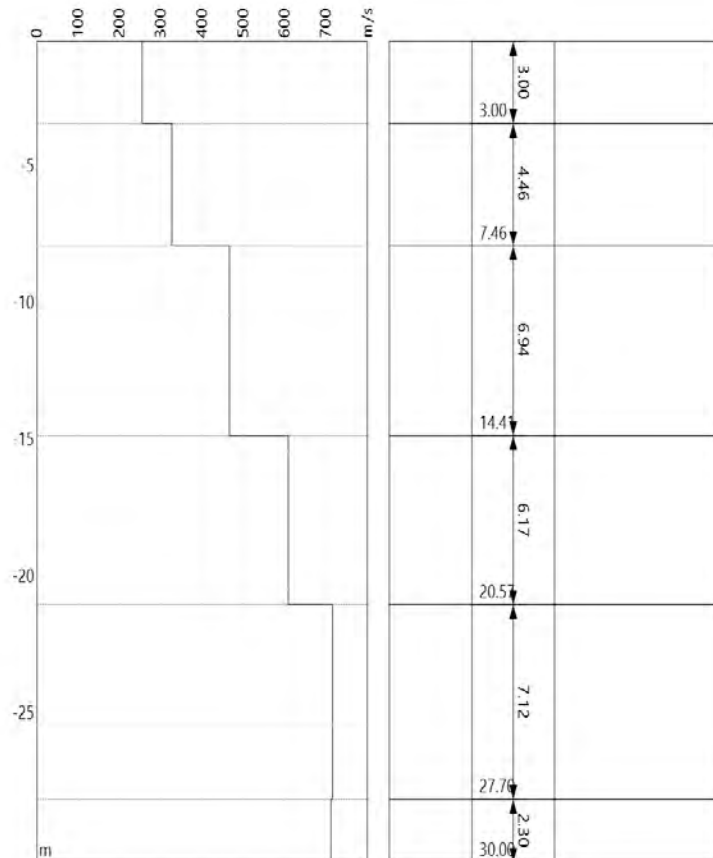
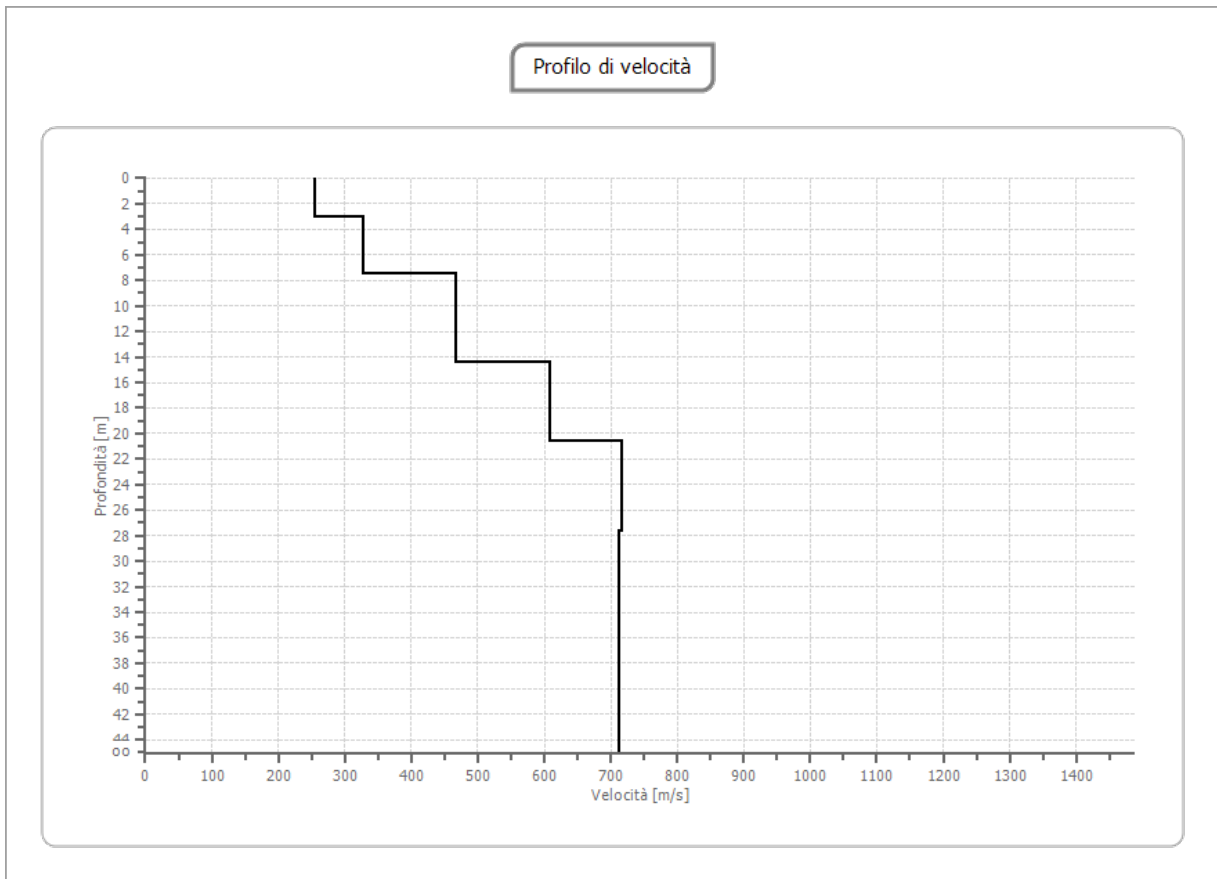
Percentuale di errore

0.701 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.079





Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs30 [m/sec]	471.36
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	Qc [kPa]
1	3.00	3.00	254.66	415.86	0.20	116.74	311.30	155.65	280.17	2560.95
2	7.46	4.46	326.66	533.43	0.20	192.07	512.19	256.09	460.97	N/A
3	14.41	6.94	466.27	761.41	0.20	413.07	1101.51	550.76	991.36	N/A
4	20.57	6.17	608.99	994.47	0.20	741.73	1977.95	988.98	1780.16	N/A
5	27.70	7.12	715.96	1169.17	0.20	1076.47	2870.59	1435.30	2583.53	N/A
6	oo	oo	712.21	1163.03	0.20	1065.21	2840.56	1420.28	2556.51	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young



Foto n.7 – panoramica stendimento geofisico MASW



Foto n.8 – particolare stendimento geofisico MASW

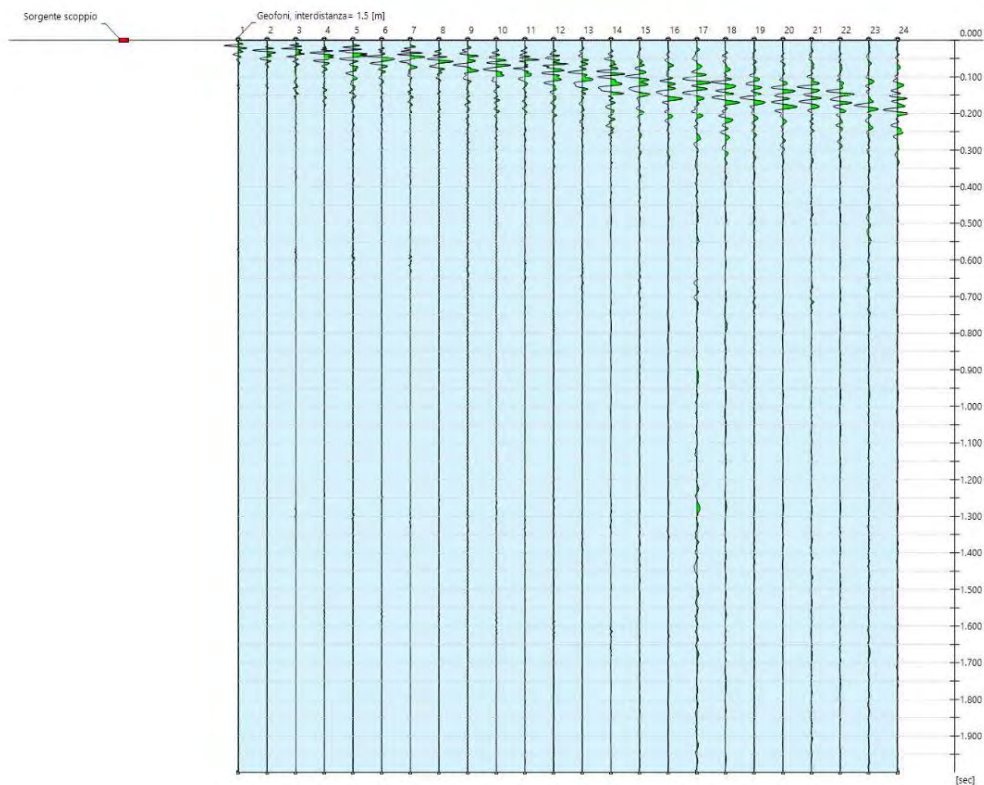
Rilievo MASW n.5

Dati generali

Data elaborazione | 29/07/2022 11:25

Tracce

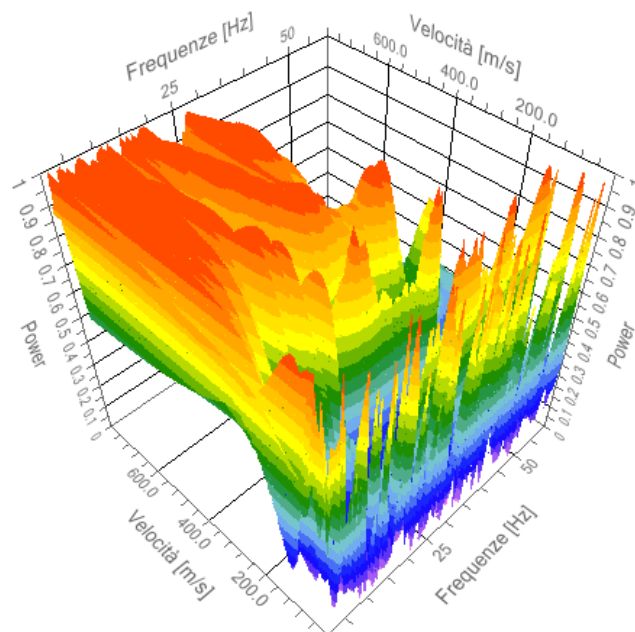
N. tracce | 24
Durata acquisizione [msec] | 2000.0
Interdistanza geofoni [m] | 1.5
Periodo di campionamento [msec] | 1.00



Analisi spettrale

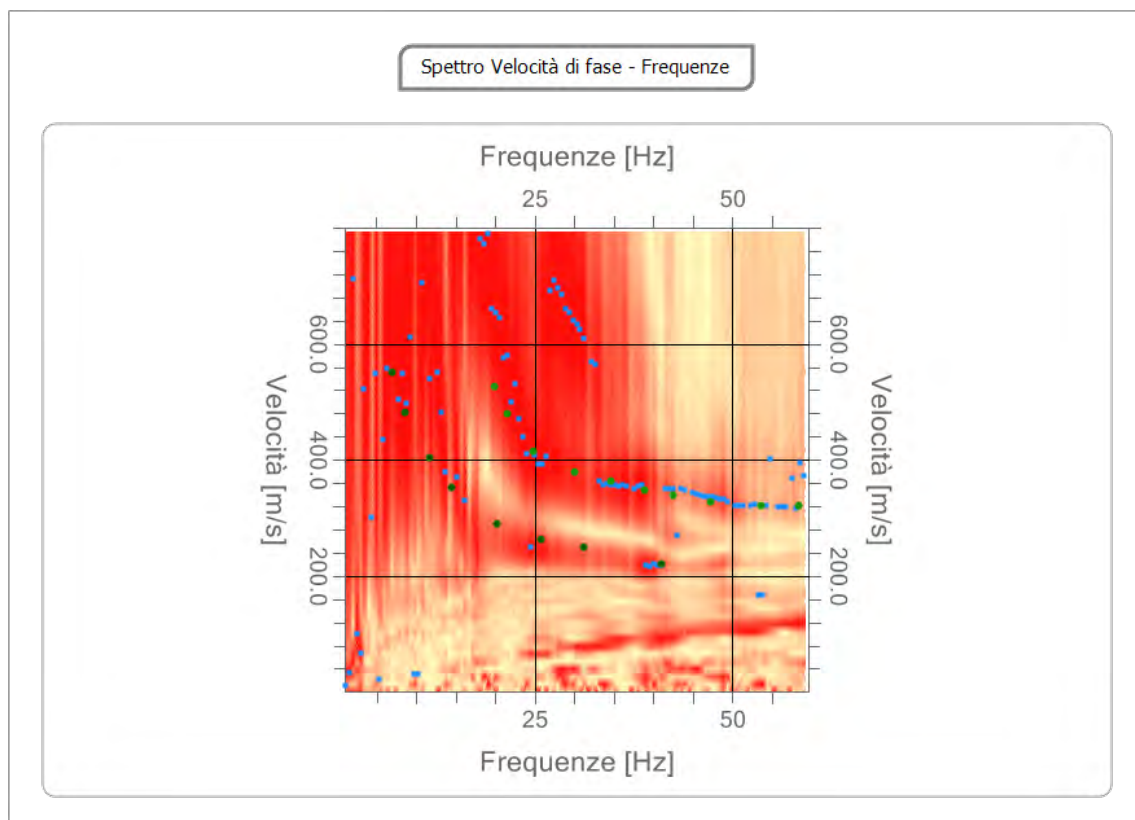
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

Spettro Velocità di fase - Frequenze



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	6.9	551.1	0
2	8.7	482.3	0
3	11.8	404.1	0
4	14.6	351.9	0
5	20.0	527.3	1
6	20.3	290.3	0
7	21.5	479.9	1
8	24.8	415.9	1
9	25.9	264.2	0
10	30.0	380.3	1
11	31.3	249.9	0
12	34.6	363.8	1
13	38.9	347.2	1
14	41.0	221.5	0
15	42.6	340.0	1
16	47.2	328.2	1
17	53.7	321.1	1
18	58.4	321.1	1

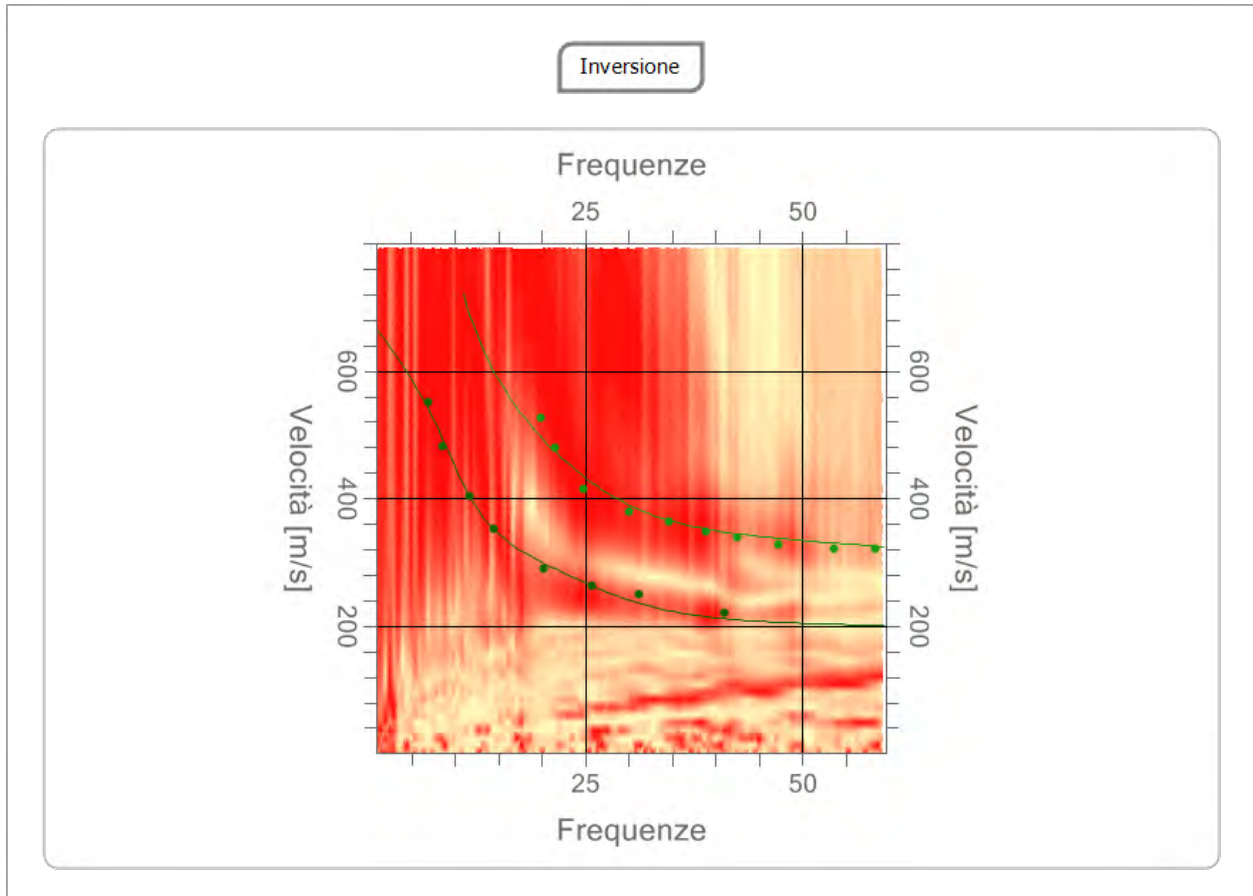


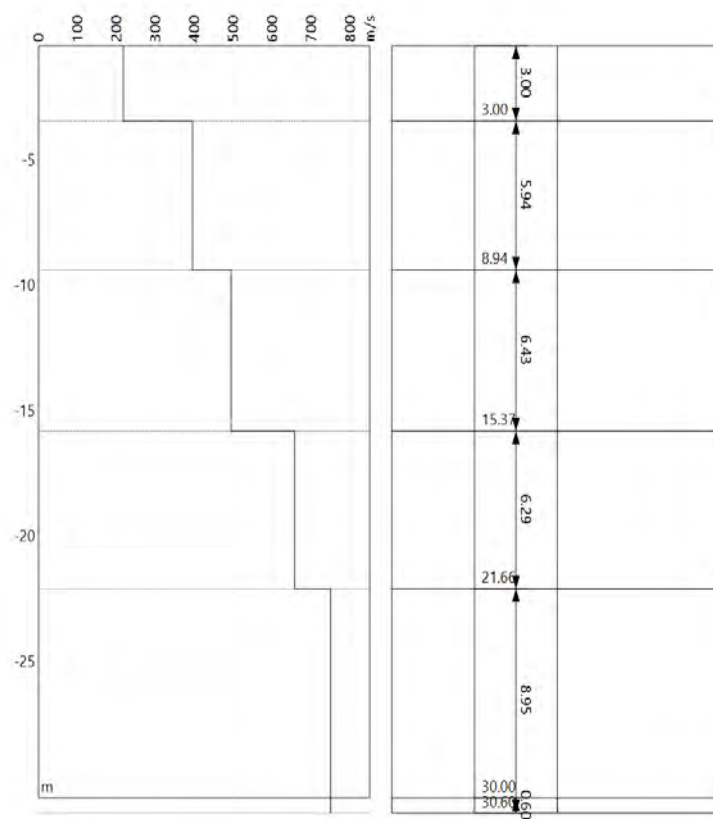
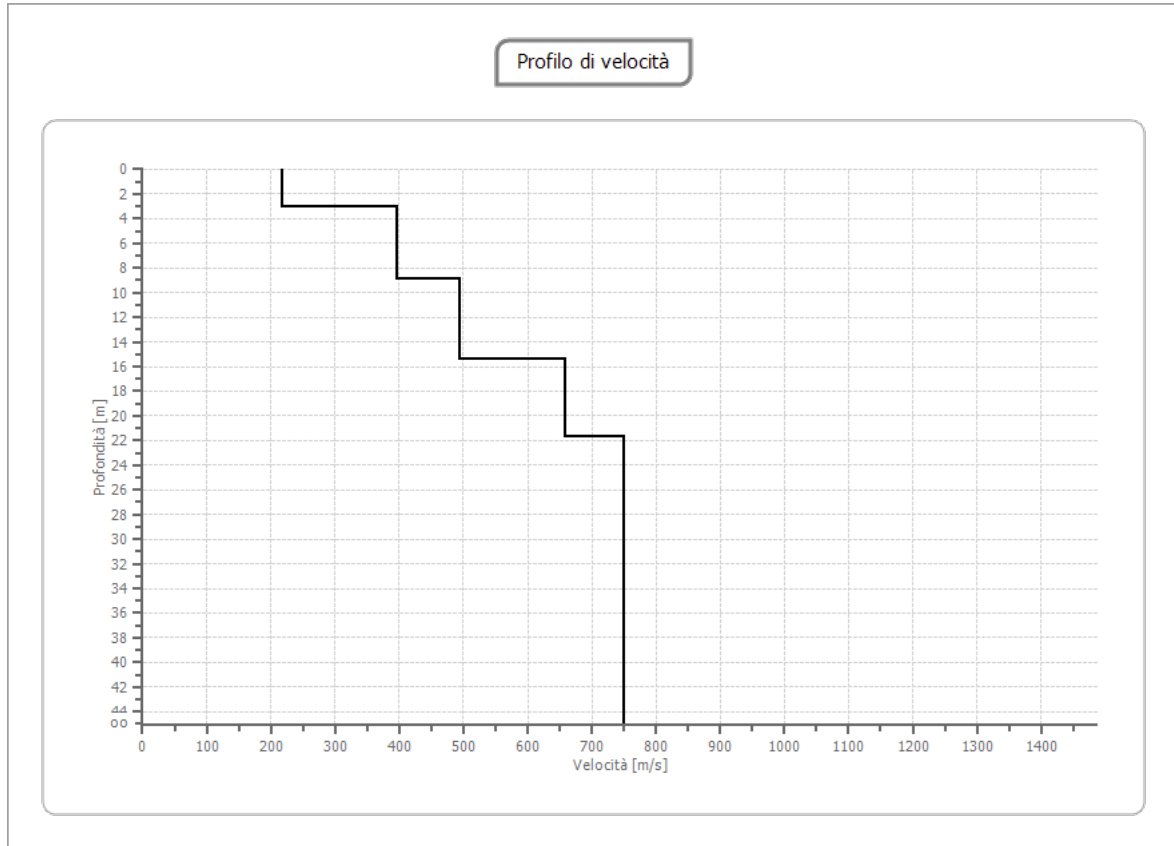
Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.00	3.00	1800.0	0.20	No	355.0	217.4
2		8.94	5.94	1800.0	0.20	No	645.5	395.3
3		15.37	6.43	1900.0	0.20	No	806.9	494.1
4		21.66	6.29	2000.0	0.20	No	1073.6	657.4
5		30.60	8.95	2100.0	0.20	No	1224.4	749.8
6		∞	∞	2100.0	0.20	No	1224.7	750.0

Percentuale di errore .0085 %

Fattore di disadattamento della soluzione 0.029





Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs30 [m/sec]	479.75
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	Qc [kPa]
1	3.00	3.00	217.40	355.02	0.20	85.08	226.87	113.43	204.18	1156.60
2	8.94	5.94	395.26	645.46	0.20	281.21	749.90	374.95	674.91	N/A
3	15.37	6.43	494.10	806.86	0.20	463.86	1236.95	618.48	1113.26	N/A
4	21.66	6.29	657.44	1073.59	0.20	864.45	2305.19	1152.59	2074.67	N/A
5	30.60	8.95	749.81	1224.43	0.20	1180.64	3148.37	1574.18	2833.53	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young

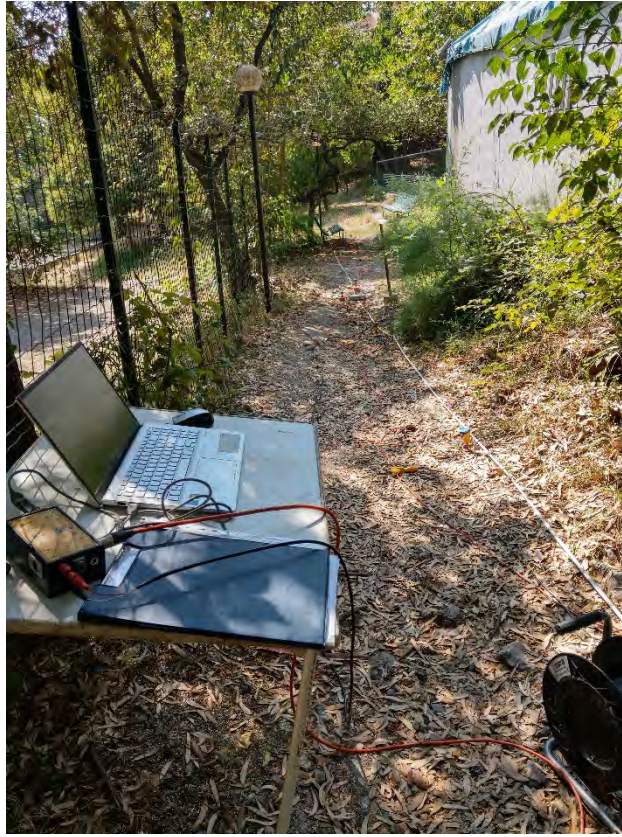


Foto n.9 – panoramica stendimento geofisico MASW



Foto n.10 – particolare stendimento geofisico MASW

Allegato 3

Indagini indirette di tipo geofisico Rilievo sismico a Rifrazione

1 - Cenni Metodologici sulla sismica a rifrazione

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P o "di compressione") o trasversali (onde SH o "di taglio") per determinare spessori e andamento dei livelli presenti. La prospezione consiste nel generare un'onda sismica nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o di maglio, esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (geofoni) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (Legge di Snell), cioè rifrangendosi sulle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente. L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (geofoni) che vengono spazati lungo un determinato allineamento (base sismica) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. In questo modo, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (dromocrona) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde sismiche dei mezzi attraversati ed il loro spessore. In particolare, nel caso in questione, i dati raccolti sono stati processati mediante il metodo tomografico. Tale metodologia di processing dei dati si fonda su un efficiente schema di calcolo nel dominio dello spazio noto come Wavepath Eikonal Tomography, che considera sorgenti sismiche a banda limitata ed effetti di disturbo nel dato. Dettagli teorici riguardo al metodo sono reperibili in letteratura (Schuster & Quintus-Bosz, 1993).

2 - Sistema di energia e registrazione dei dati

Gli stendimenti sismici sono stati eseguiti mediante l'impiego di 24 geofoni verticali da 40 Hz posizionati con distanza intergeofonica variabile a seconda dello spazio a disposizione. I geofoni sono stati successivamente collegati ad un sismografo DoReMi prodotto dalla Sara S.r.l. La particolarità di questo sismografo riguarda la conversione analogico-digitale dei dati provenienti dai geofoni. Essi infatti, invece di essere convertiti da un unico AD Converter posto all'interno dell'unità centrale (come accade per la quasi totalità dei sismografi in circolazione), nel sismografo DoReMI ogni canale possiede già un suo convertitore analogico-digitale a cui viene attribuito un indirizzo IP. In questo modo il segnale registrato, risulterà molto meno rumoroso e di qualità di gran lunga superiore rispetto ai sistemi tradizionali.

Per quanto riguarda il sistema di energizzazione invece ci si è serviti di una mazza da 8 kg utilizzata per colpire una piastra metallica posizionata sul terreno lungo la stesa. In totale per ciascuna stesa sono state eseguite 9 energizzazioni: 7 all'interno della stesa e 2 all'esterno di essa a 2 metri rispettivamente dal primo e dall'ultimo geofono.



Figura 1 Ubicazione degli stendimenti visti da foto aerea

Stendimento	Lunghezza totale	Distanza Intergeofonica
SS1	40	1.5
SS2	48	2
SS3	75	3

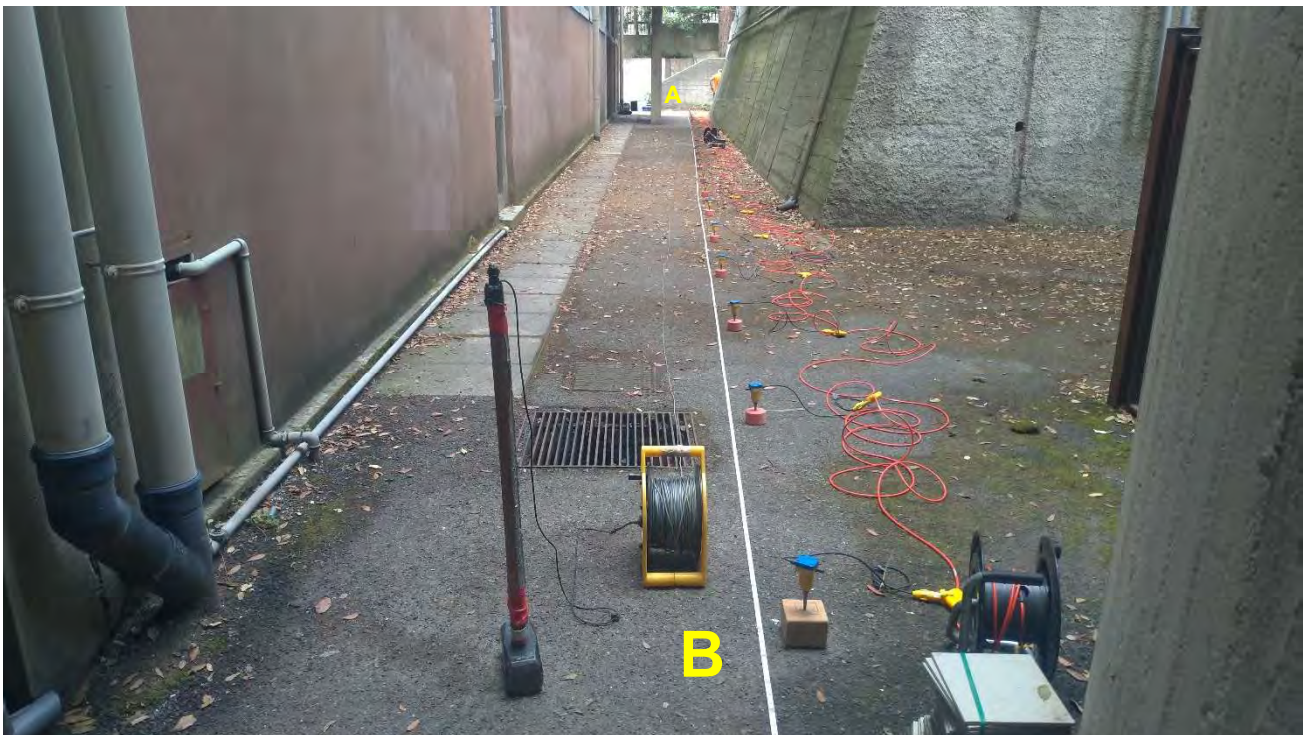


Figura 2 Stendimento Sismico SS1 visto dall'estremo B

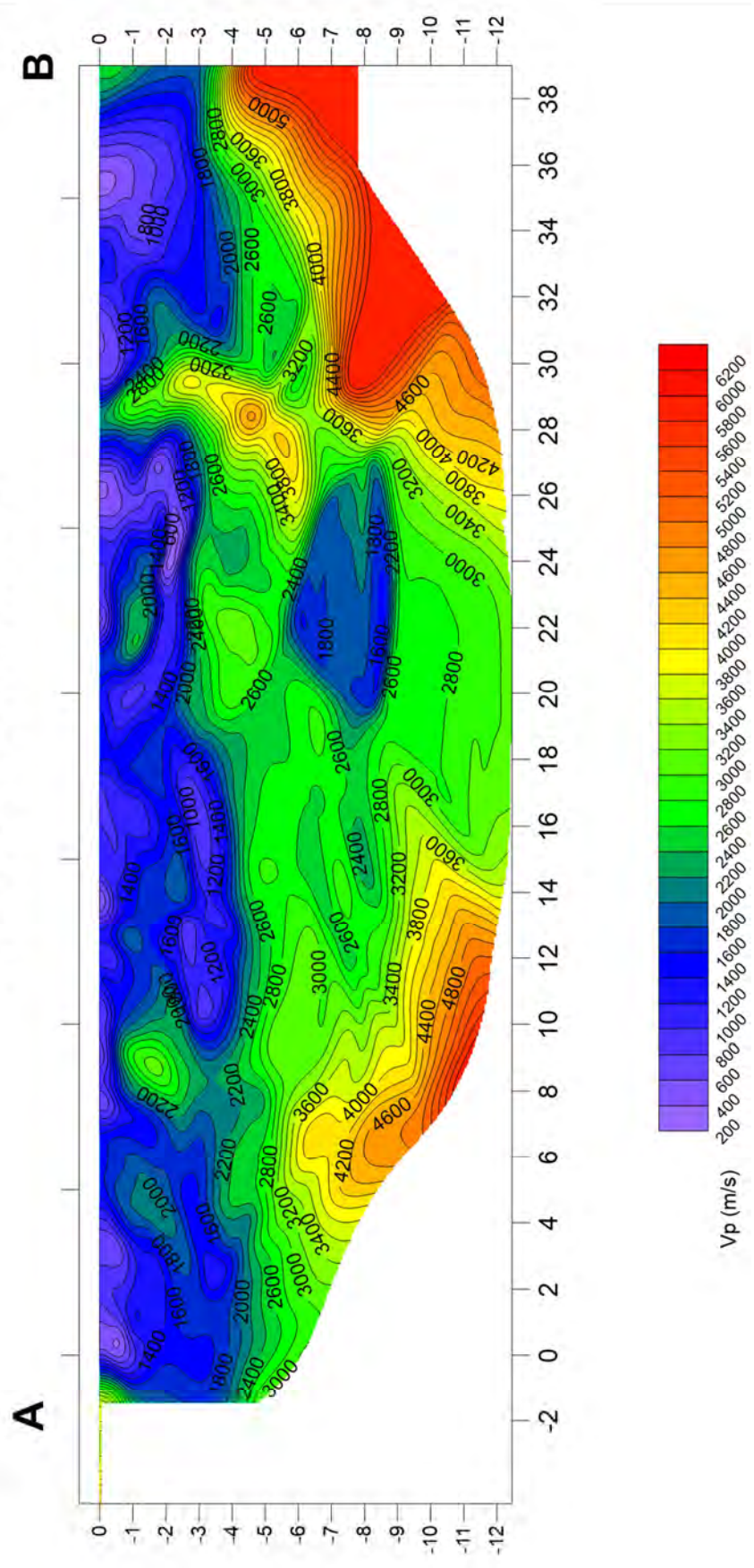


Figura 3 Stendimento Sismico SS2 visto dall'estremo C

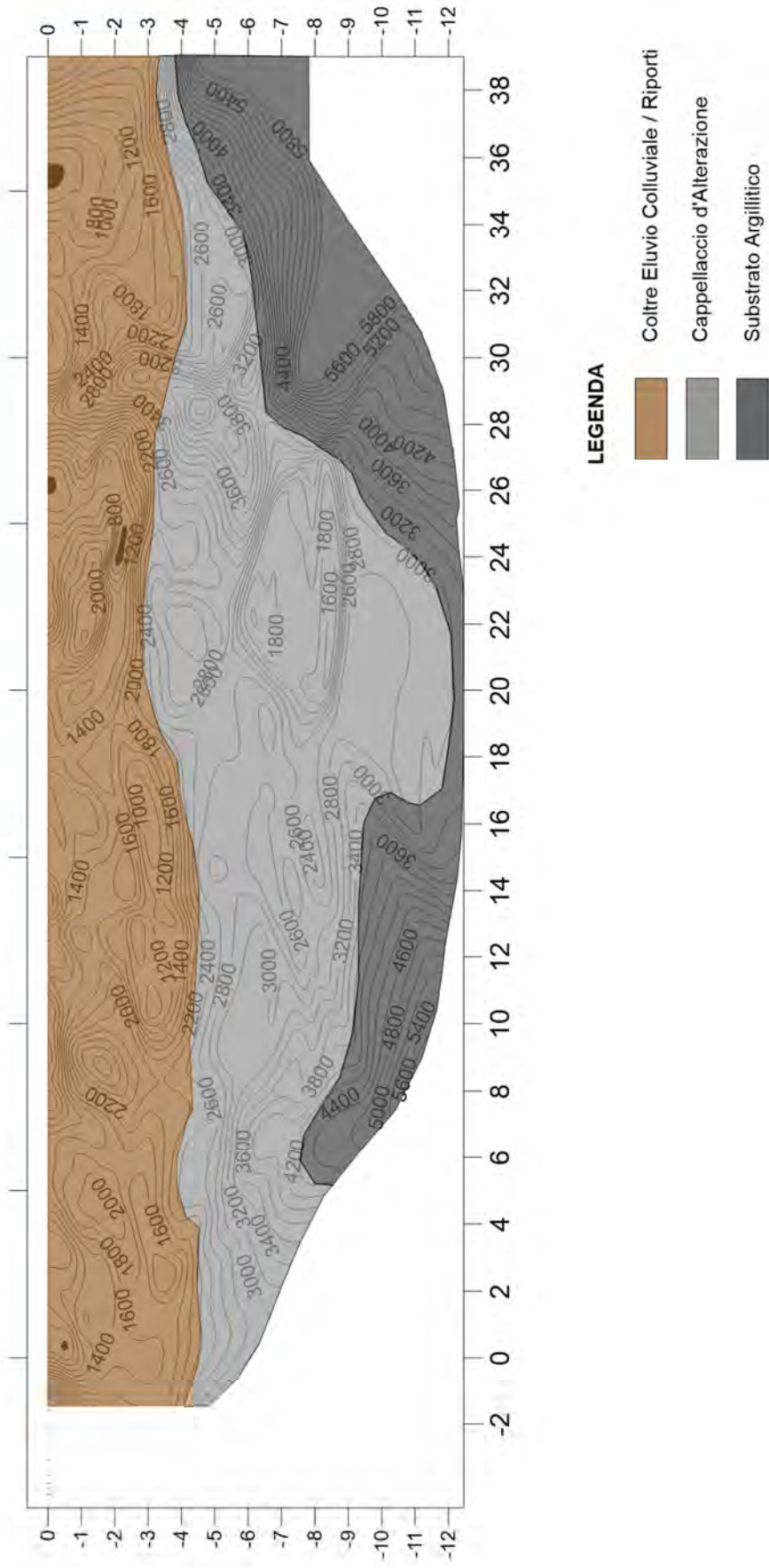


Figura 4 Stendimento Sismico SS3 visto in prossimità dell'estremo E

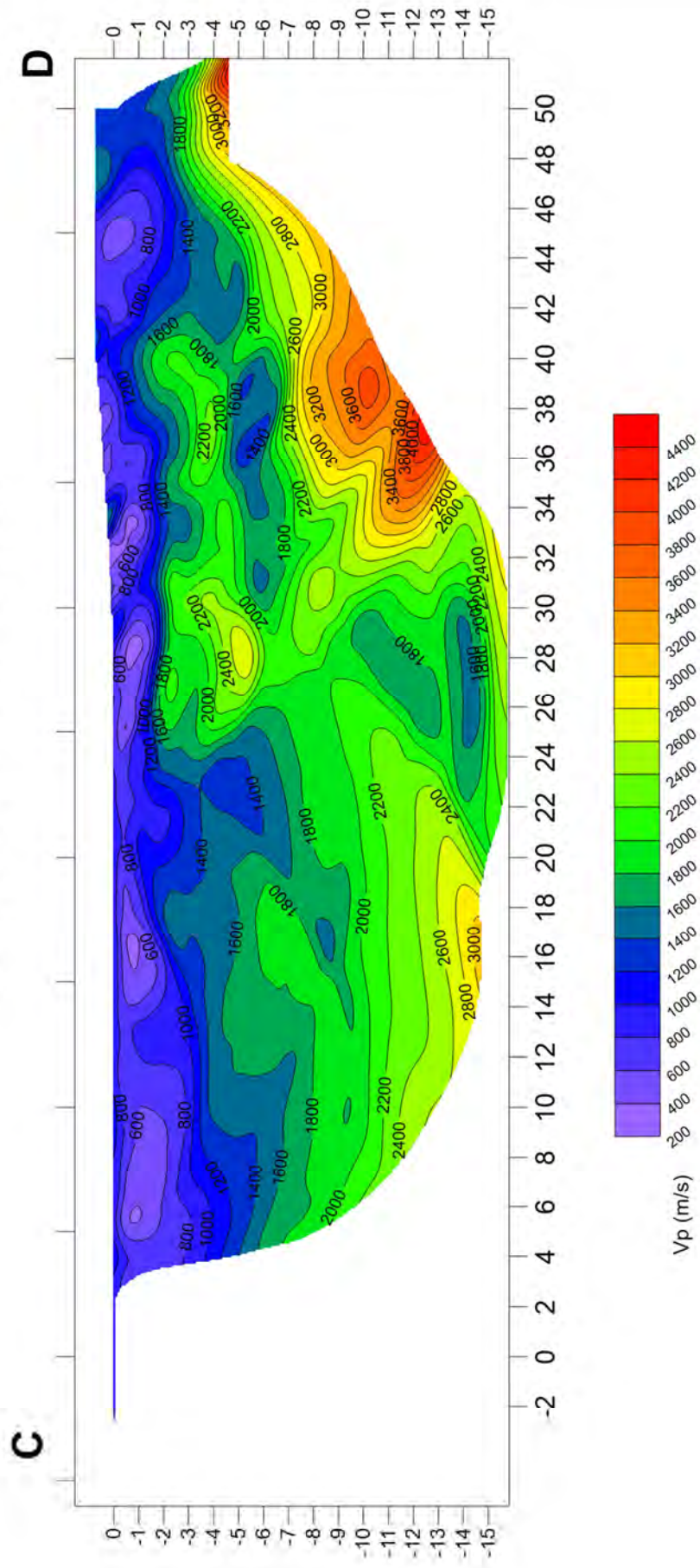
TOMOGRAFIA SISMICA SS1



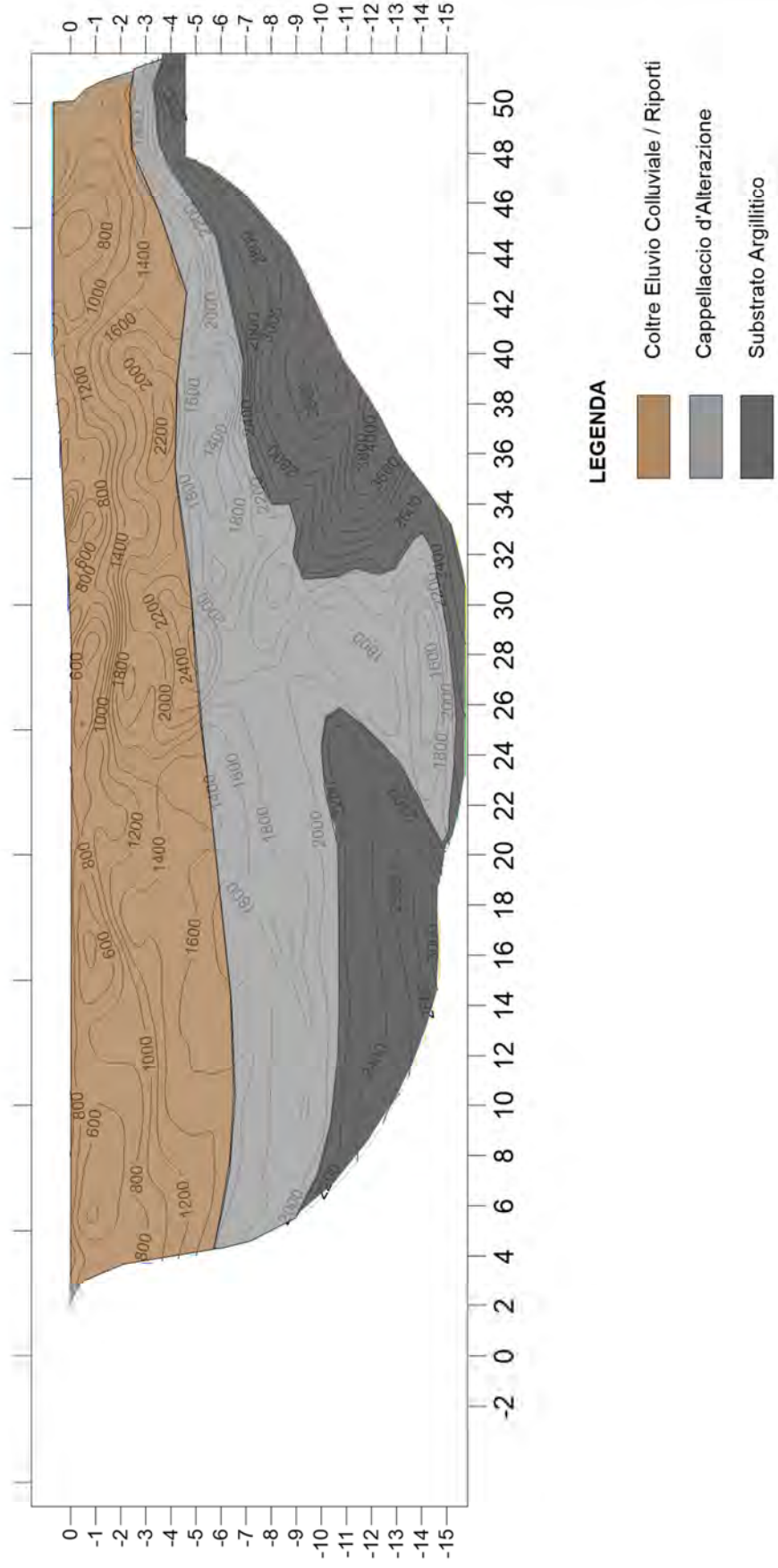
SEZIONE SISMICA INTERPRETATIVA SS1



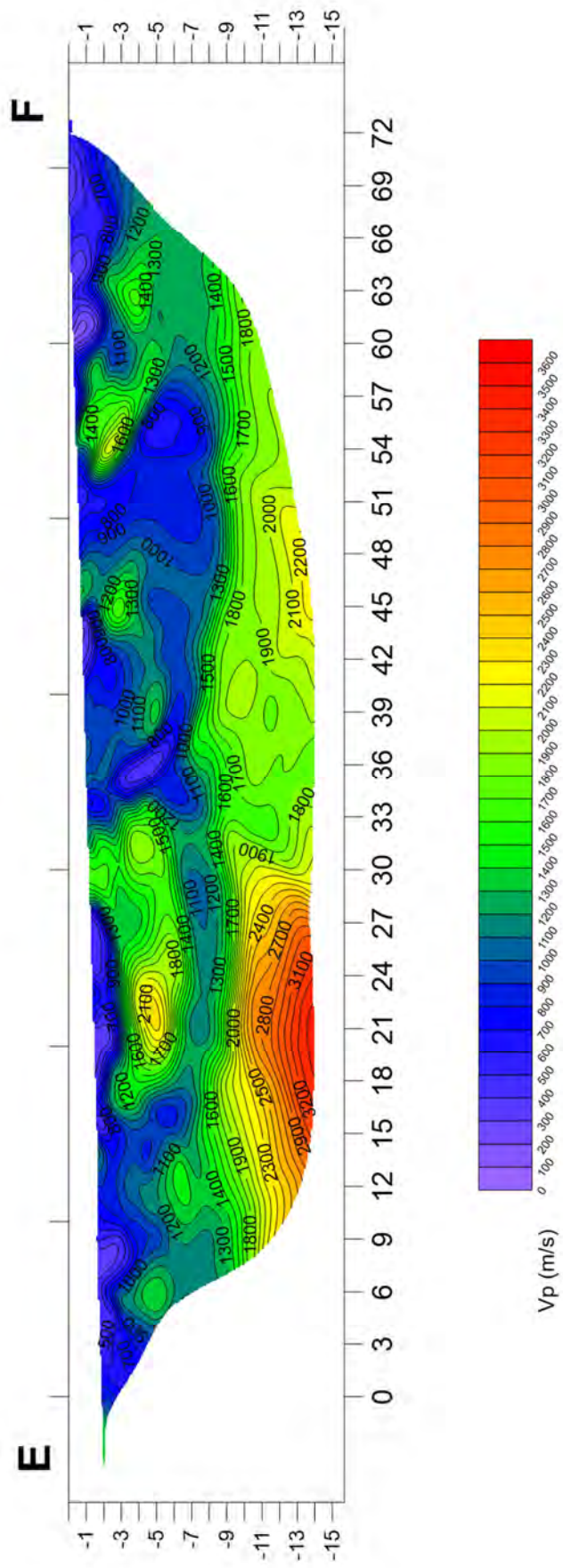
TOMOGRAFIA SISMICA SS2



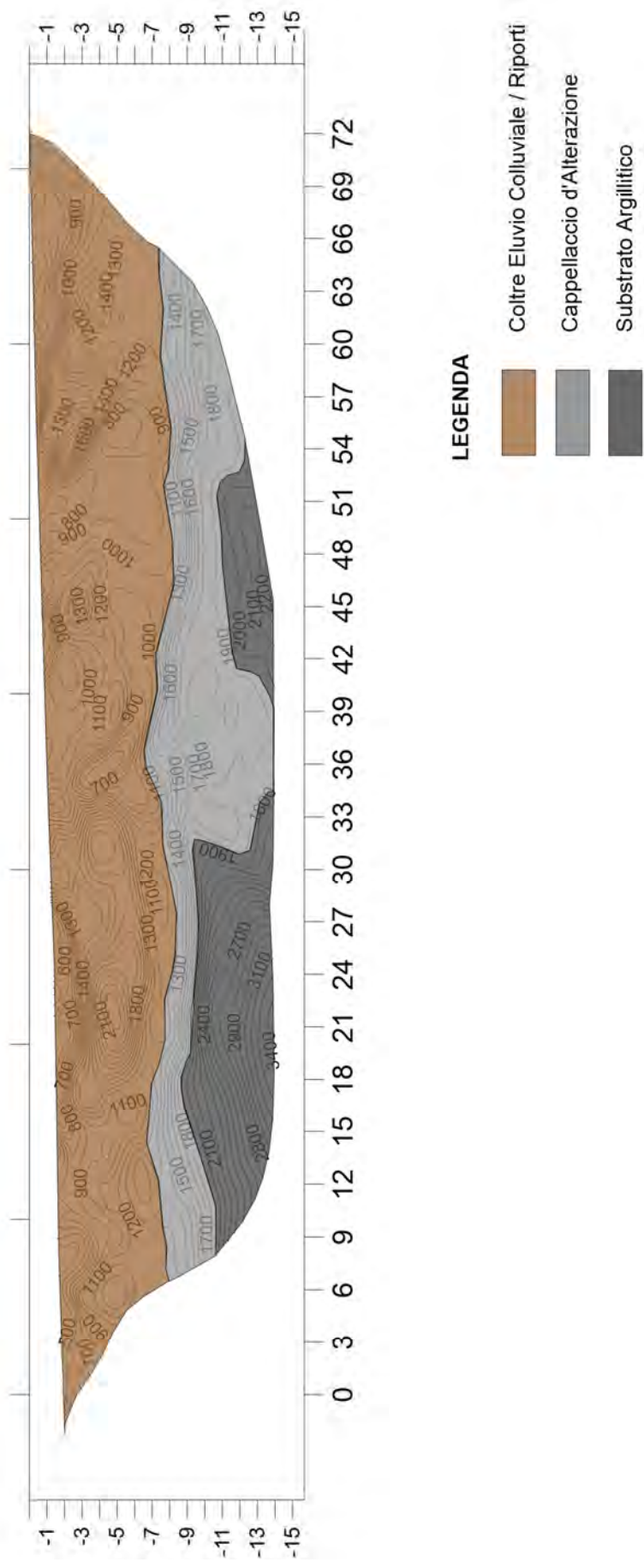
SEZIONE SISMICA INTERPRETATIVA SS2



TOMOGRAFIA SISMICA SS3



SEZIONE SISMICA INTERPRETATIVA SS3



Allegato 4

Indagini indirette di tipo geofisico
Rilievi sismici HVSR

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 1

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Plesso scolastico Ca' di Ventura

Address: Via San Felice 19

Latitude: 44,4561107

Longitude: 8,9821172

Coordinate system: WGS84

Elevation: 86,399 m s.l.m.

Weather: Sereno - assenza vento

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2022/07/26 09:45:01

Recording length: 20 min

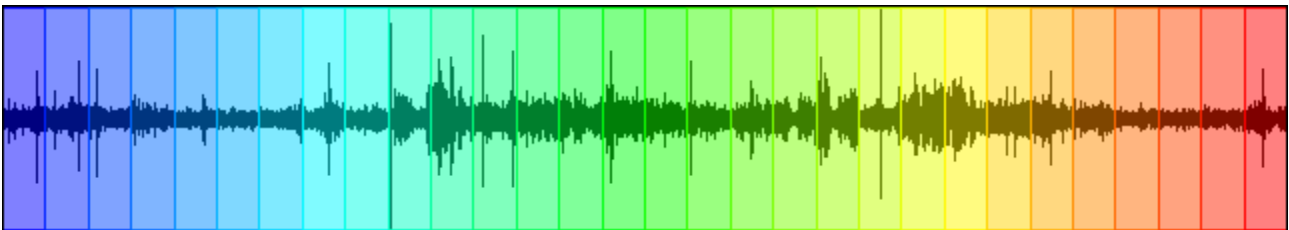
Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 100%

5854 Counts

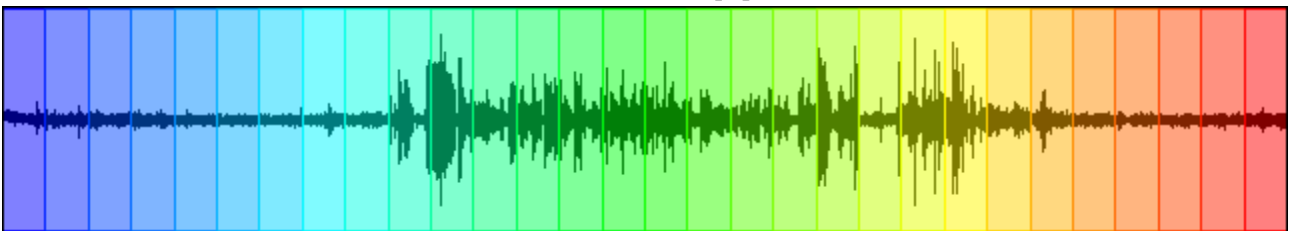
CHANNEL #1 [V]



-5722 Counts

9697 Counts

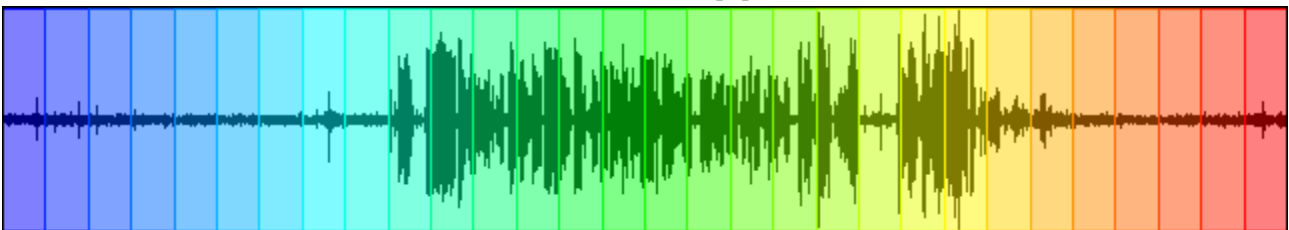
CHANNEL #2 [N]



-8659 Counts

15629 Counts

CHANNEL #3 [E]



-15878 Counts

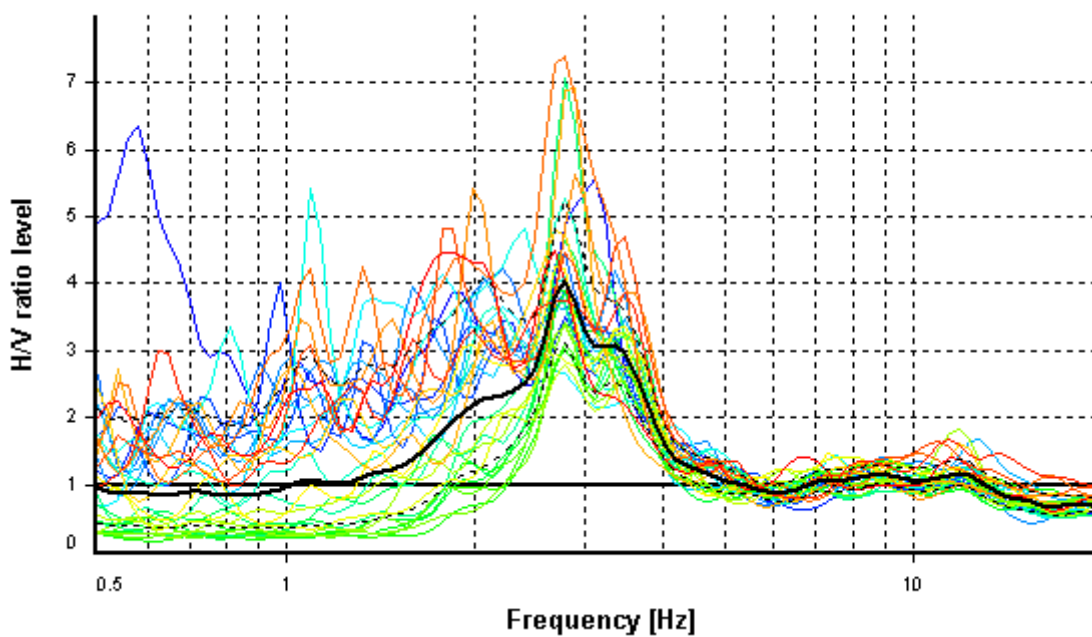
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

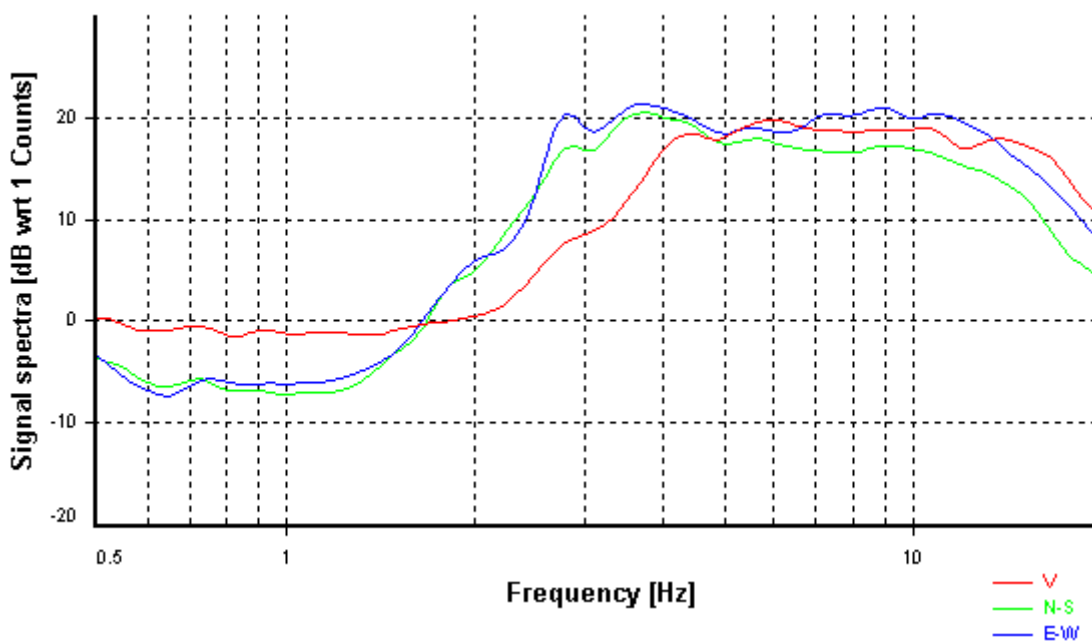
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

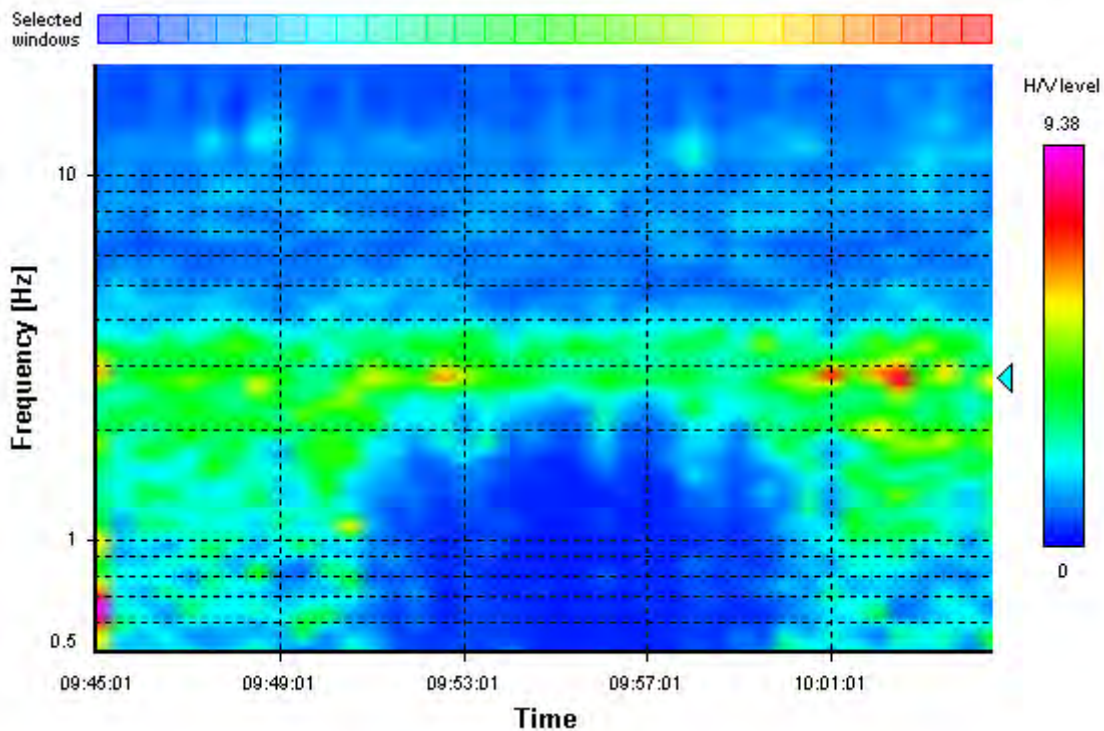
HVSR average



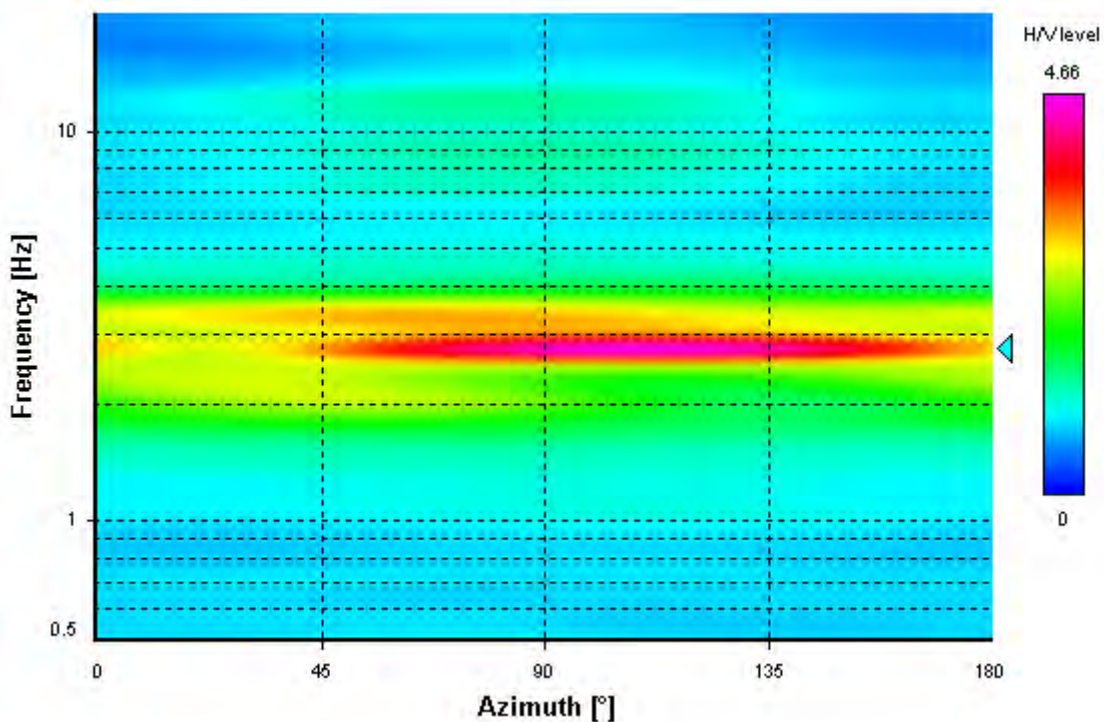
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



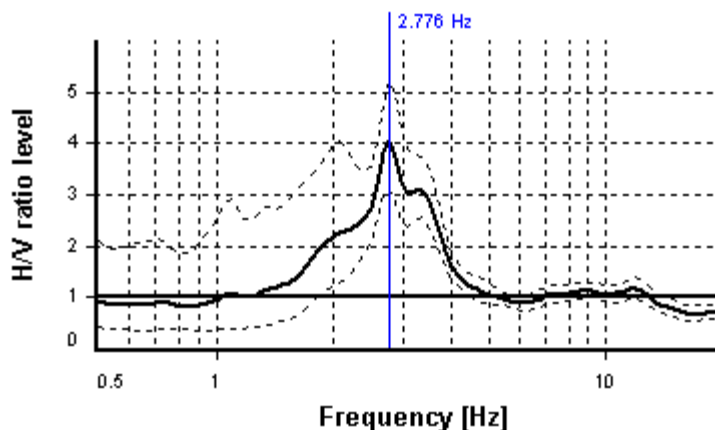
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

2.776 Hz

A_0 amplitude = 4.044

Average $f_0 = 2.852 \pm 0.352$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 3.6 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	3330.76 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 6 times in 37	NO
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	1.84228 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	3.88153 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.04 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.35208 >= 0.13878	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.29333 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 2

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Plesso scolastico Ca' di Ventura

Address: Via San Felice 19

Latitude: 44.4559151

Longitude: 8.9821291

Coordinate system: WGS84

Elevation: 85,283 m s.l.m.

Weather: Sereno - assenza vento

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

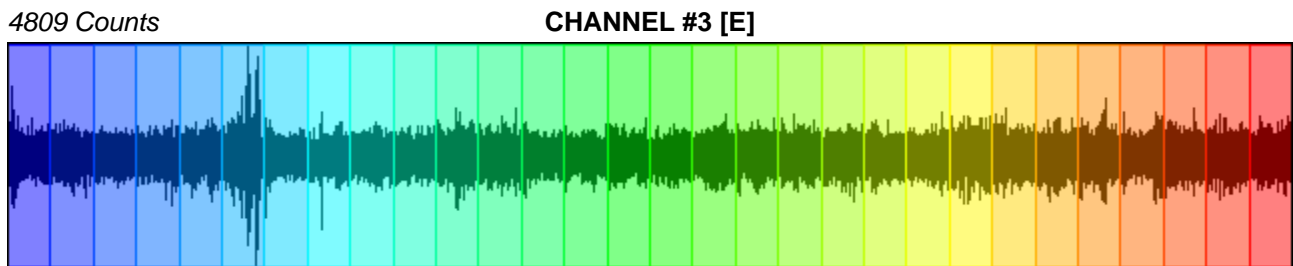
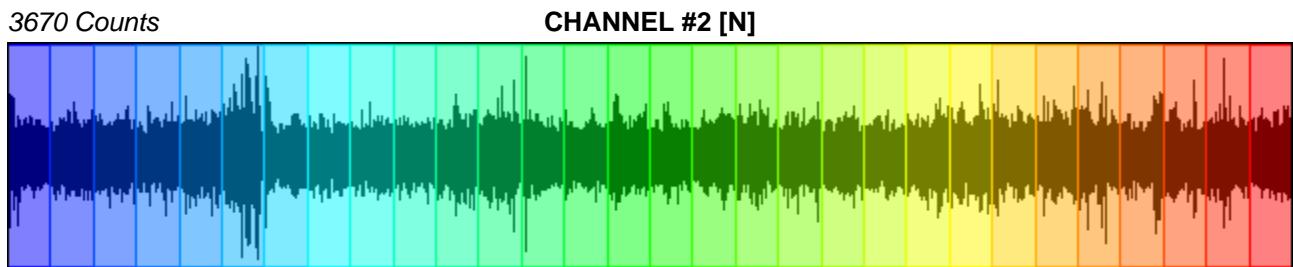
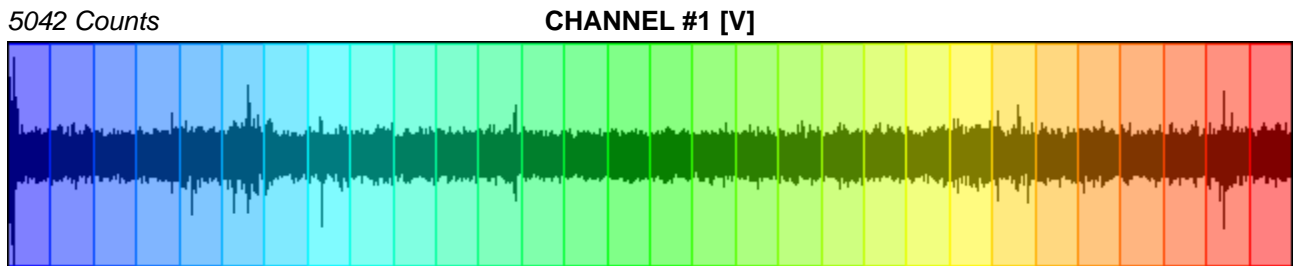
Recording start time: 2022/07/26 10:35:24

Recording length: 20 min

Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 100%



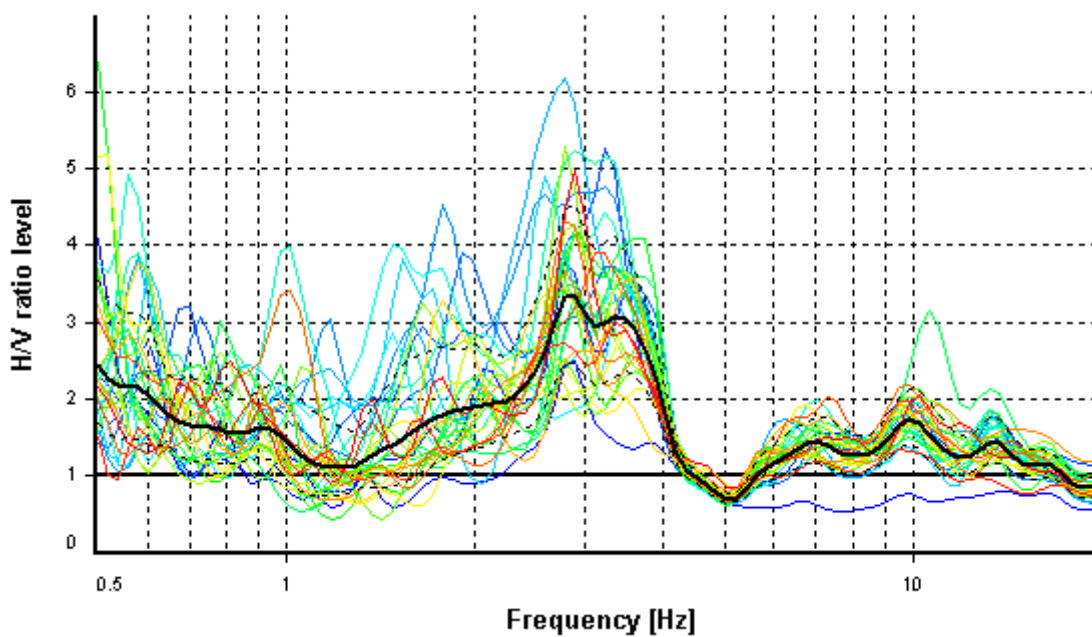
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

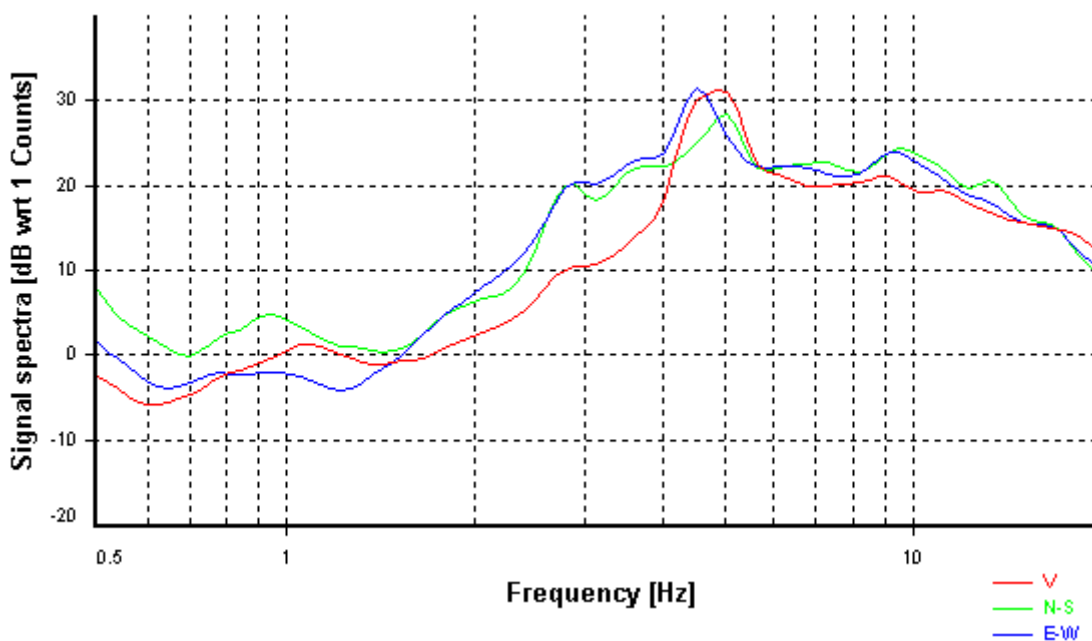
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

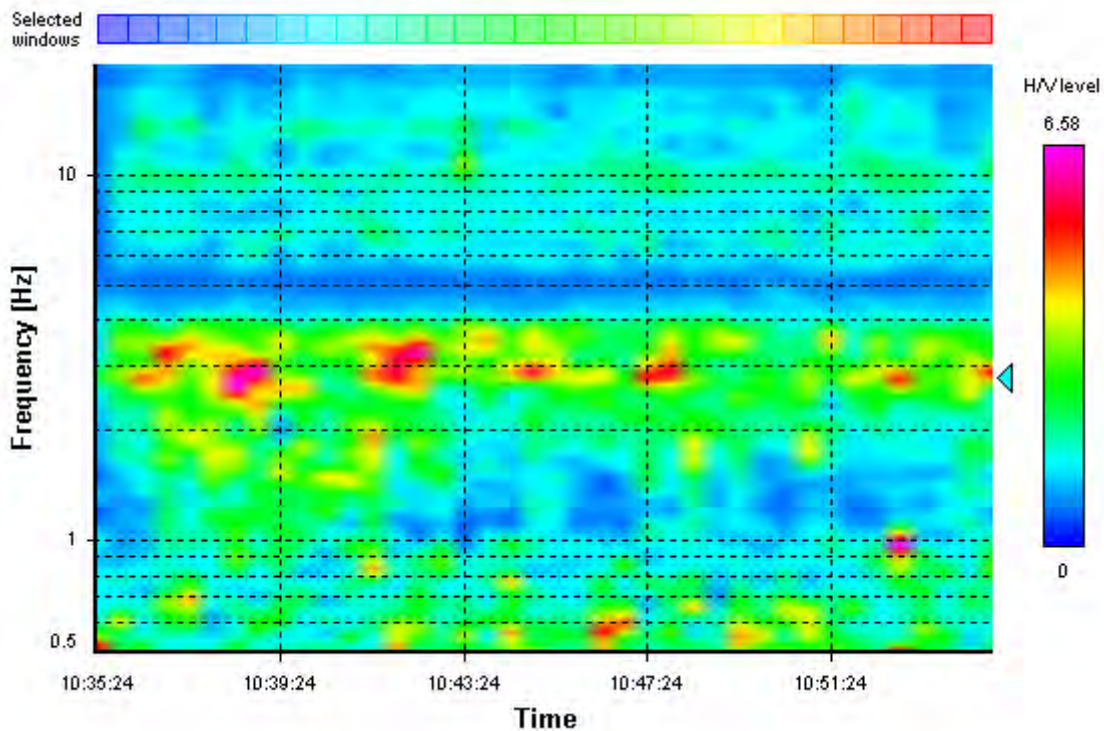
HVSR average



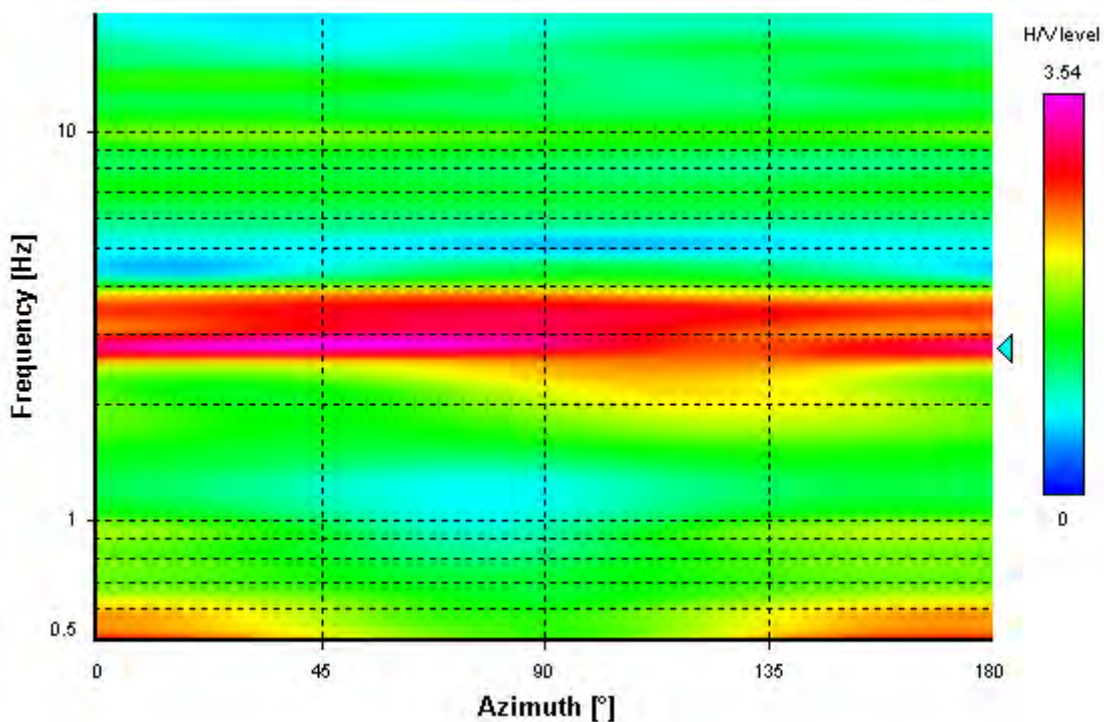
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



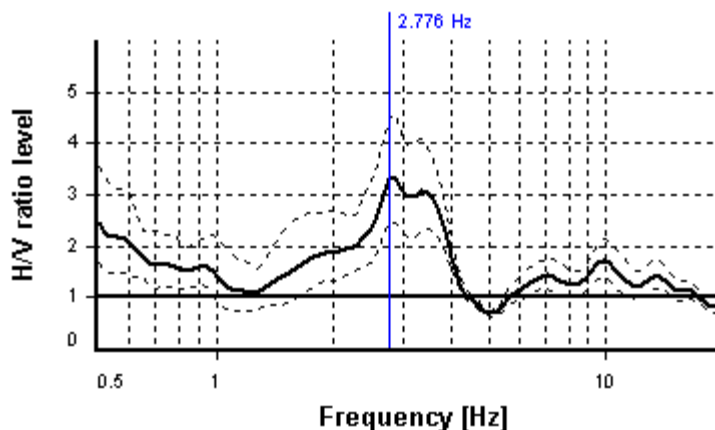
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

2.776 Hz

A_0 amplitude = 3.323

Average $f_0 = 3.015 \pm 0.383$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 3.6 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	3330.76 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	1.64743 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	4.18185 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.32 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	3.8% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.38258 >= 0.13878	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.35091 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 3

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: H3

Address: Via San Felice 19

Latitude: 44.4559151

Longitude: 8.9824709

Coordinate system: WGS84

Elevation: 85.0 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2022/07/26 11:14:51

Recording length: 20 min

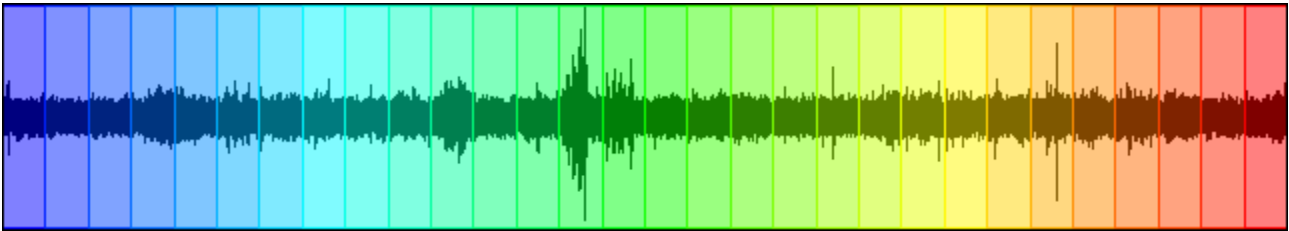
Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 100%

7748 Counts

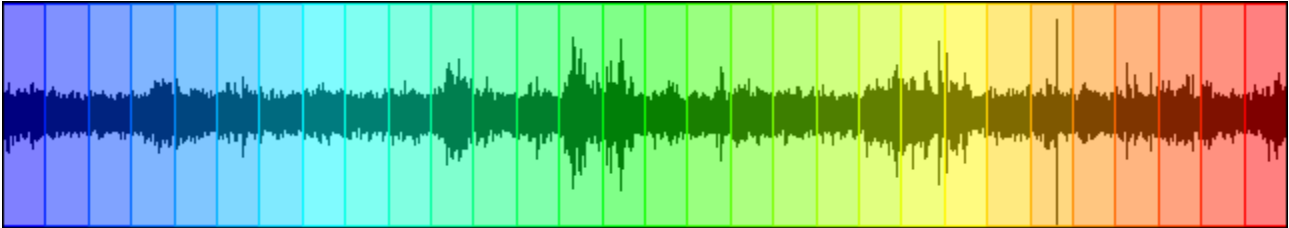
CHANNEL #1 [V]



-7132 Counts

5102 Counts

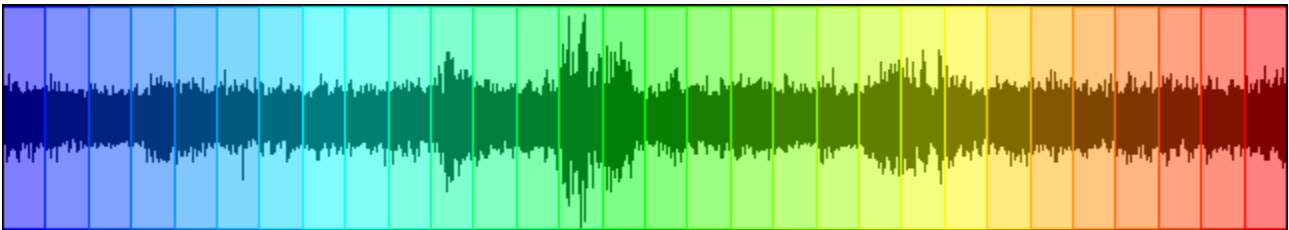
CHANNEL #2 [N]



-5963 Counts

4337 Counts

CHANNEL #3 [E]



-4650 Counts

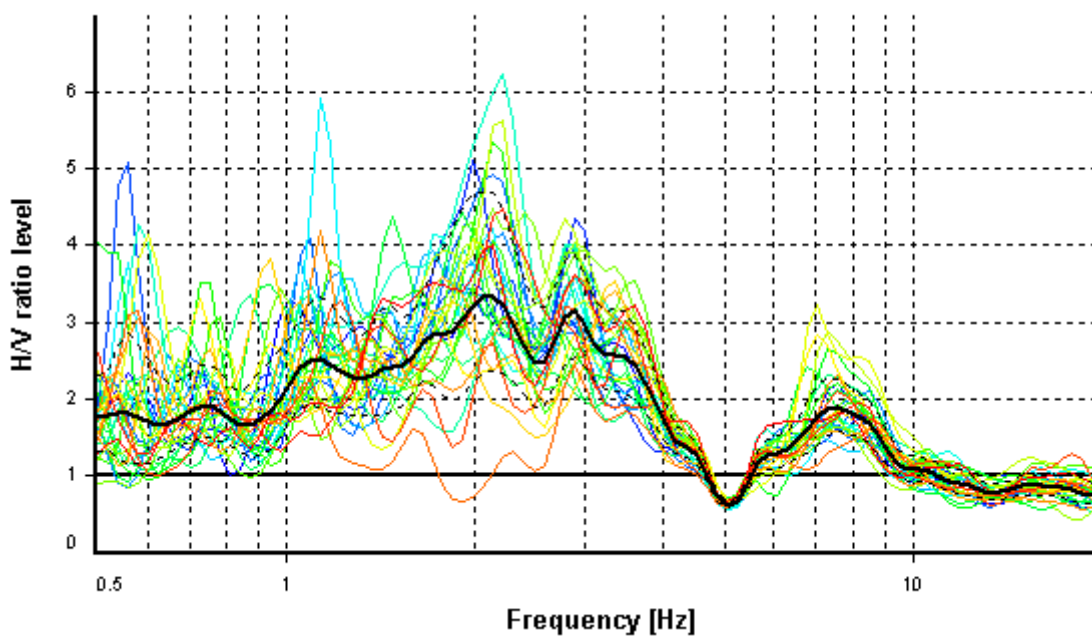
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

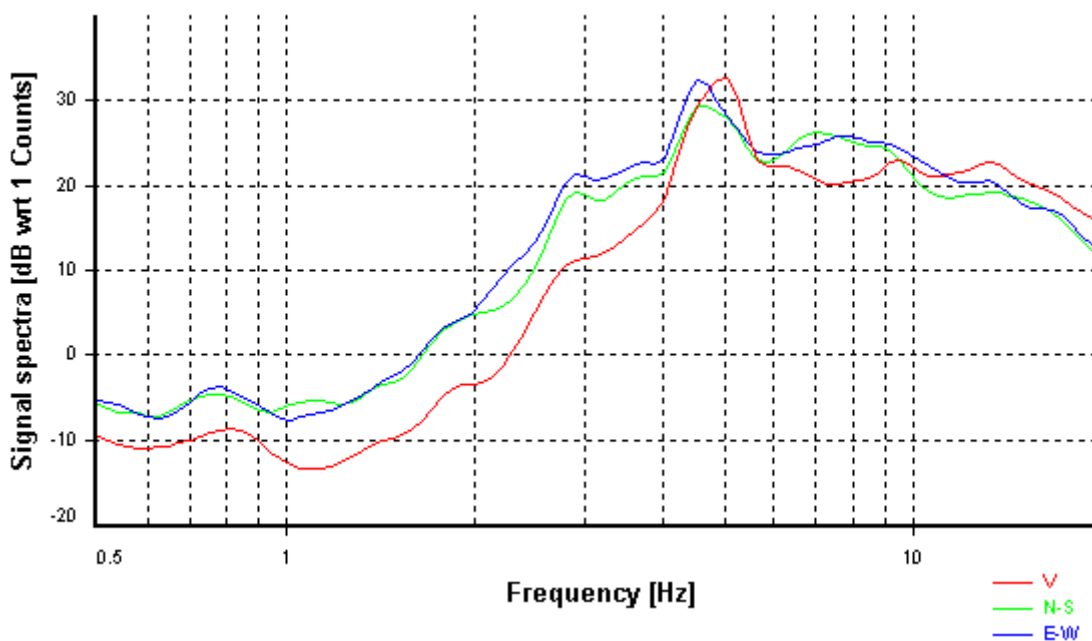
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

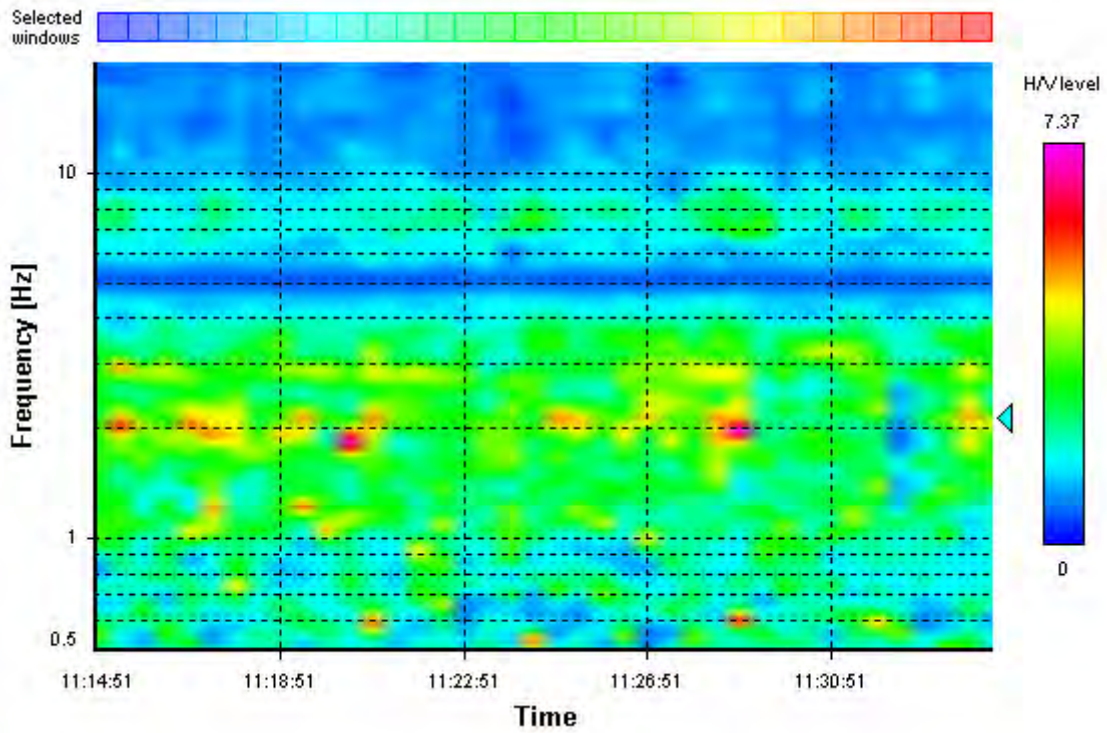
HVSR average



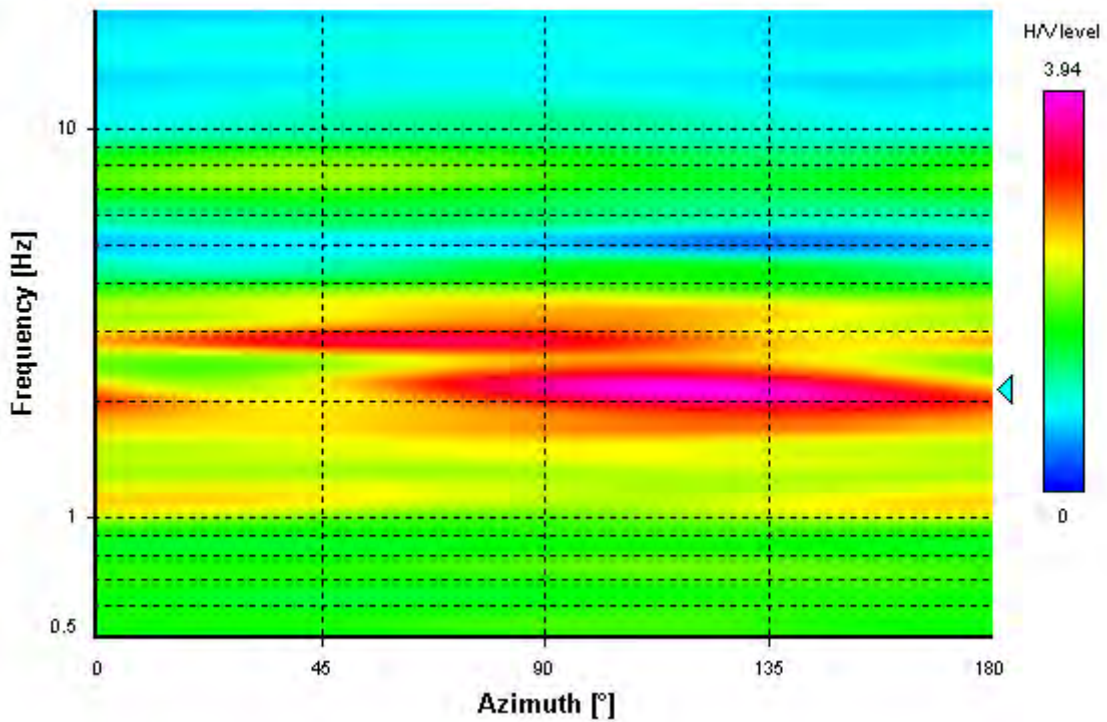
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



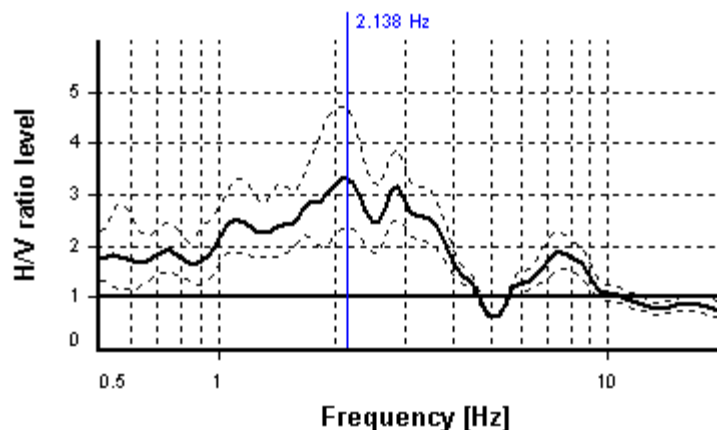
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

2.138 Hz

A_0 amplitude = 3.325

Average $f_0 = 2.174 \pm 0.366$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 4.68 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	2566.05 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0.87439 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	4.18185 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.33 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	34.73% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.36584 >= 0.10692	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.41212 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 4

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Genova Plesso scolastico Ca' di Ventura

Address: Via San Felice 19

Latitude: 44,4559840

Longitude: 8,9826462

Coordinate system: WGS84

Elevation: 86,7 m s.l.m.

Weather: Sereno - assenza vento

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2022/07/26 11:49:45

Recording length: 20 min

Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 100%

2621 Counts

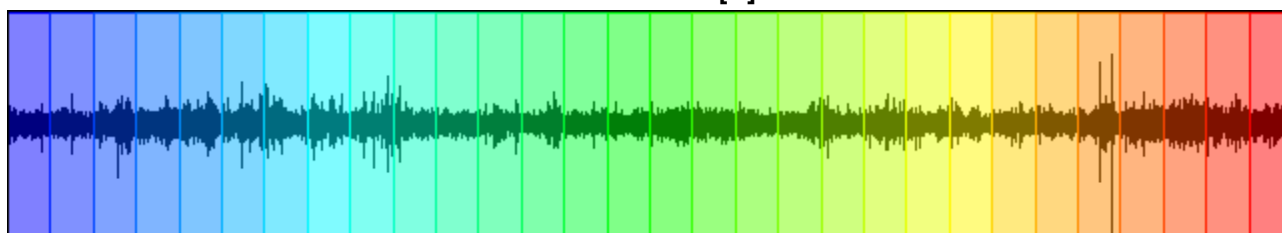
CHANNEL #1 [V]



-3327 Counts

2905 Counts

CHANNEL #2 [N]



-4690 Counts

5354 Counts

CHANNEL #3 [E]



-4345 Counts

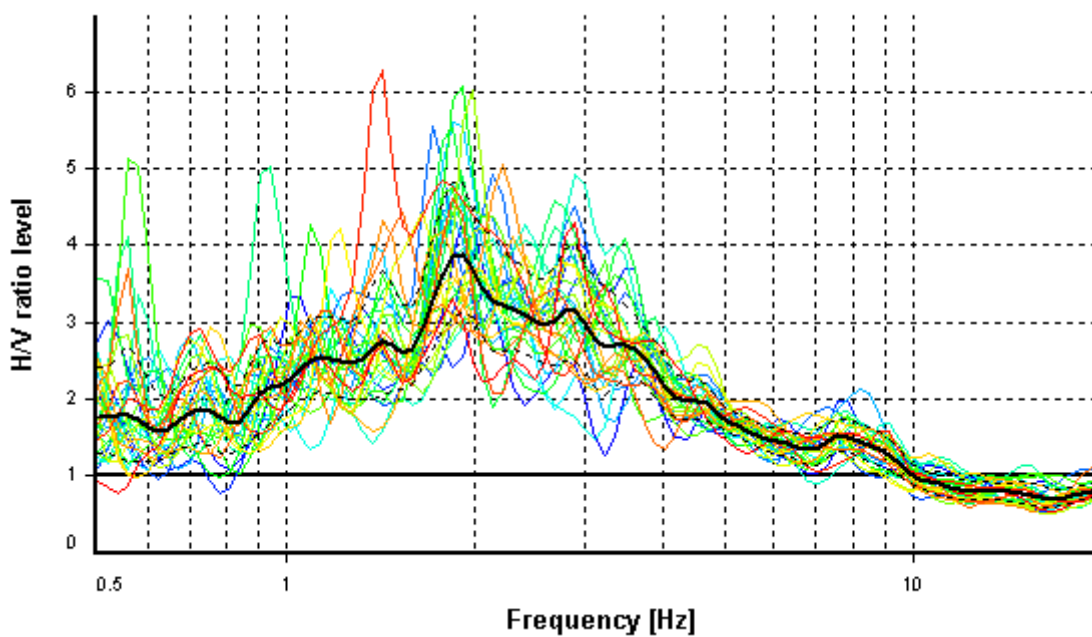
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

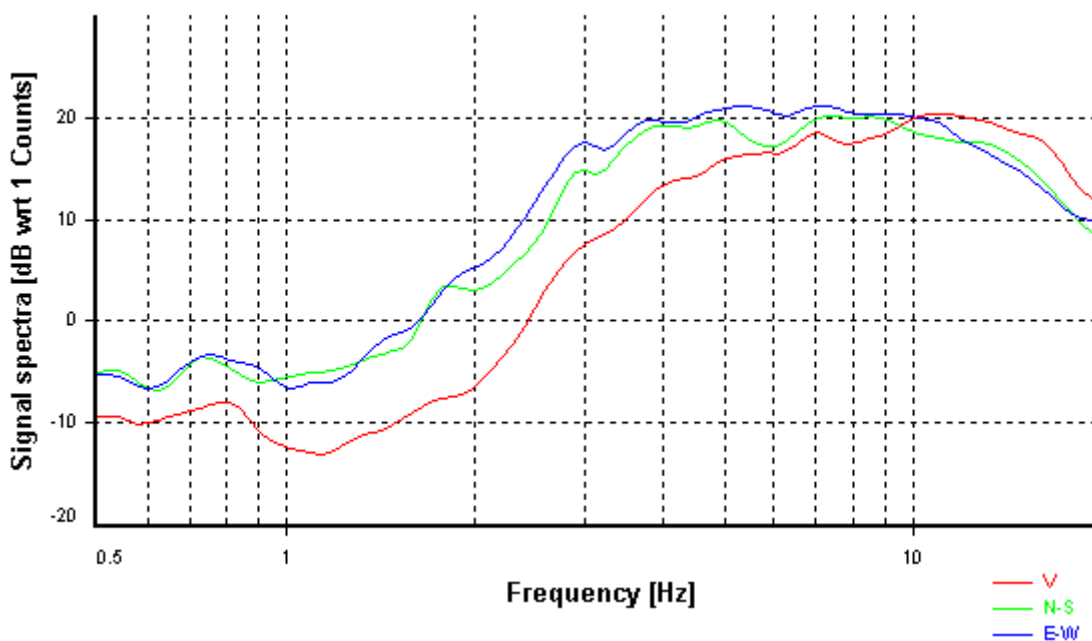
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

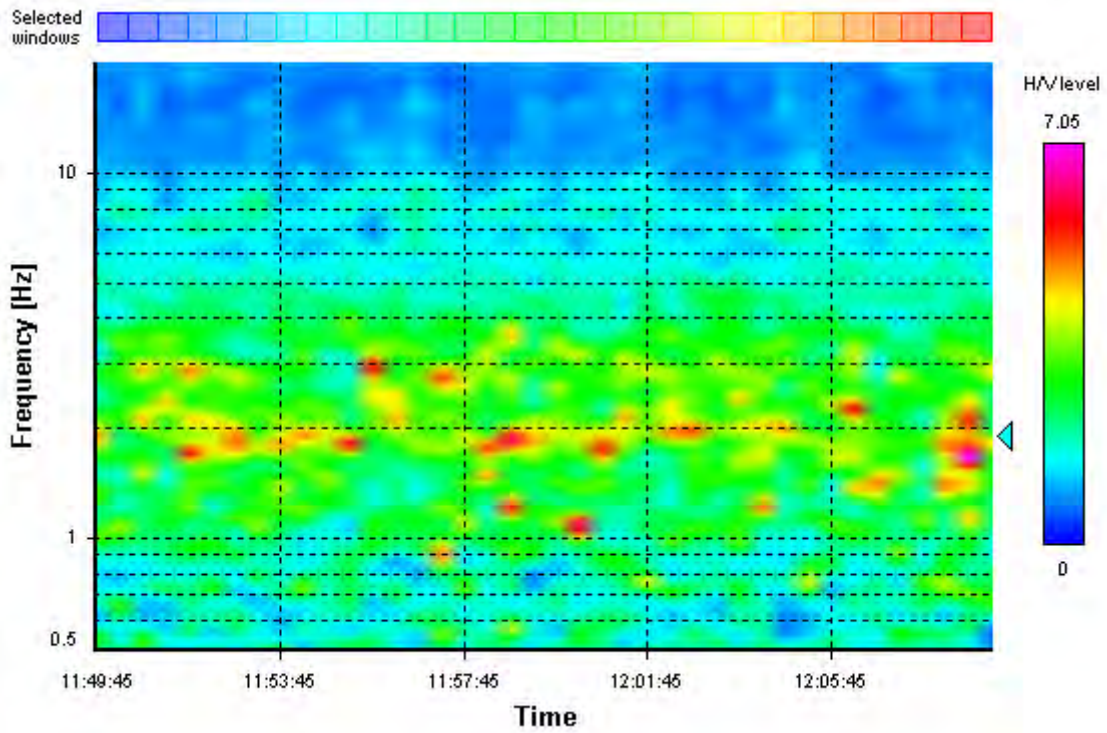
HVSR average



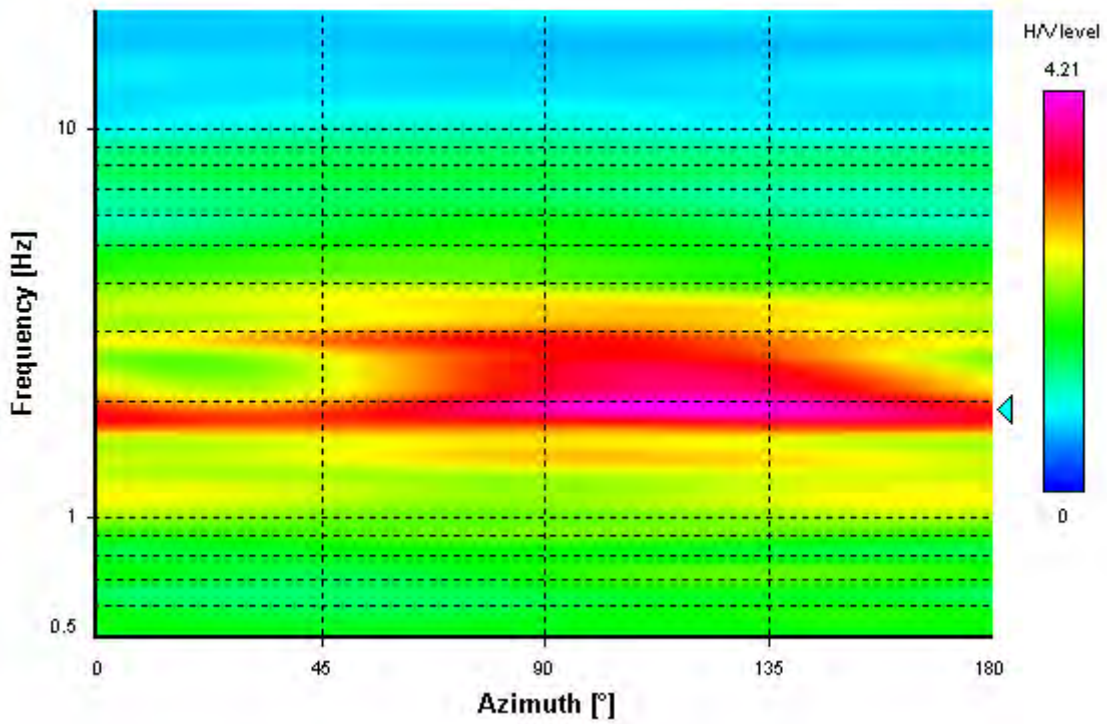
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



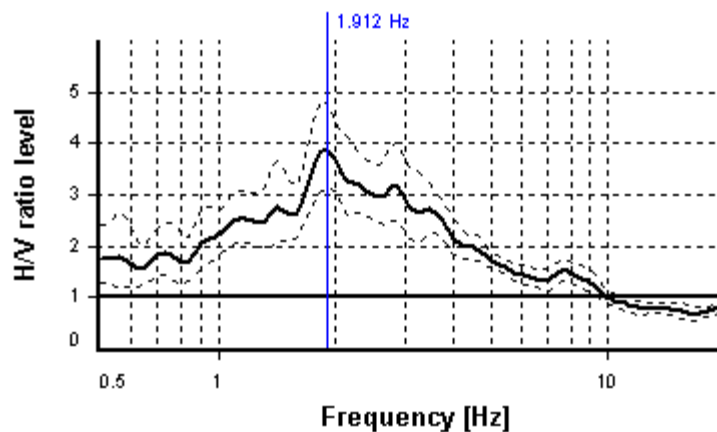
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.912 Hz

A_0 amplitude = 3.875

Average $f_0 = 2.026 \pm 0.418$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 5.23 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	2294.66 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0.87439 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	4.67644 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.88 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	3.66% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.41814 >= 0.19122	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.24143 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 5

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Genova - Plesso scolastico Ca' di Ventura

Address: via San Felice 19

Latitude: 44.4559014

Longitude: 8,9827436

Coordinate system: WGS84

Elevation: 85 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2022/07/26 12:23:08

Recording length: 20 min

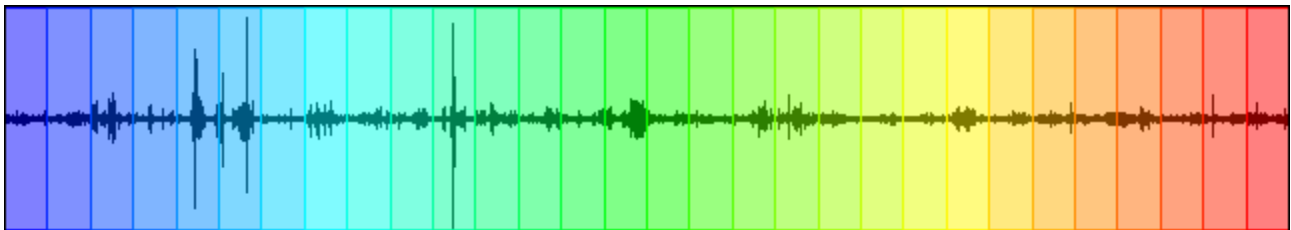
Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 100%

22981 Counts

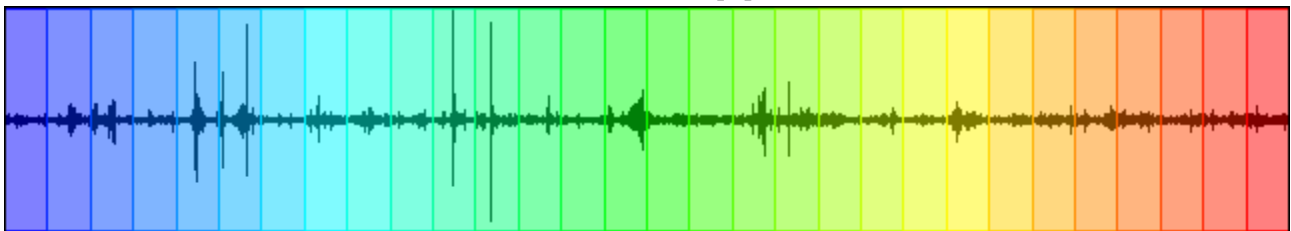
CHANNEL #1 [V]



-25276 Counts

23308 Counts

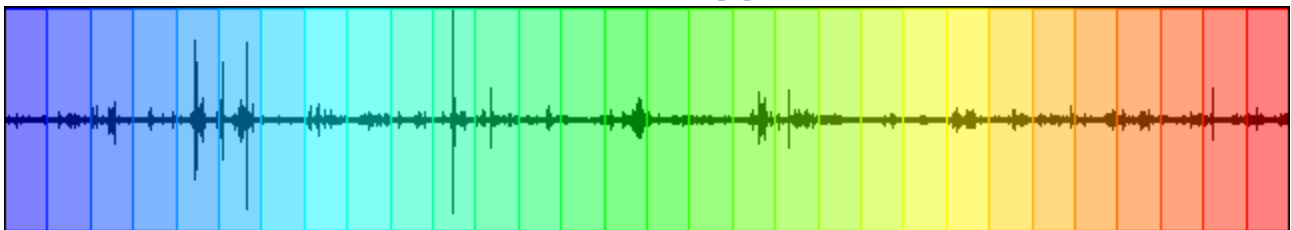
CHANNEL #2 [N]



-21207 Counts

51802 Counts

CHANNEL #3 [E]



-43688 Counts

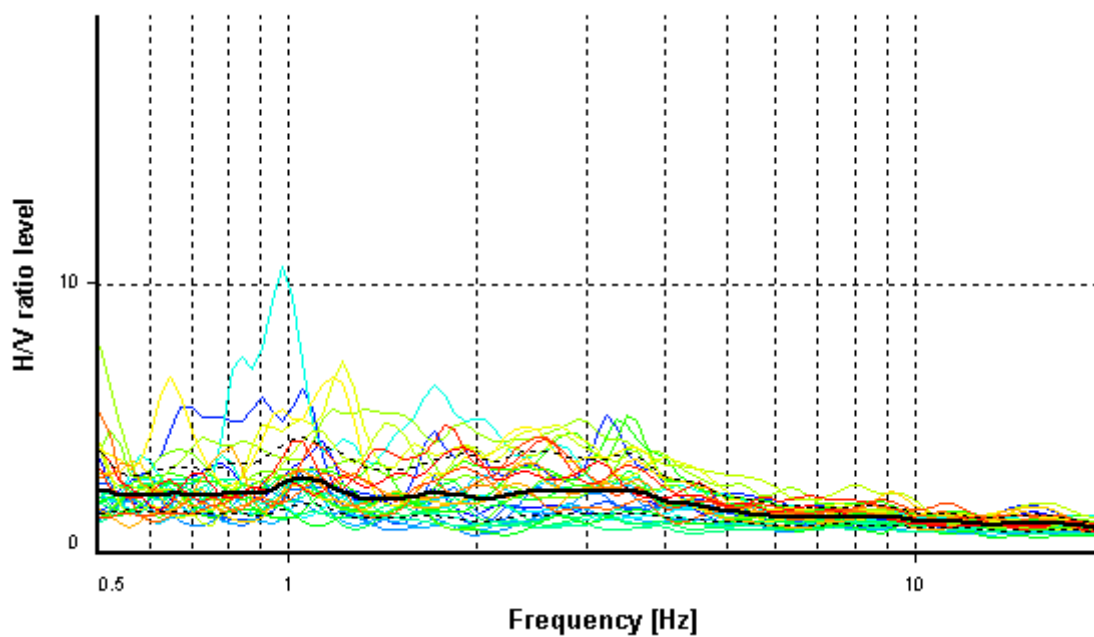
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

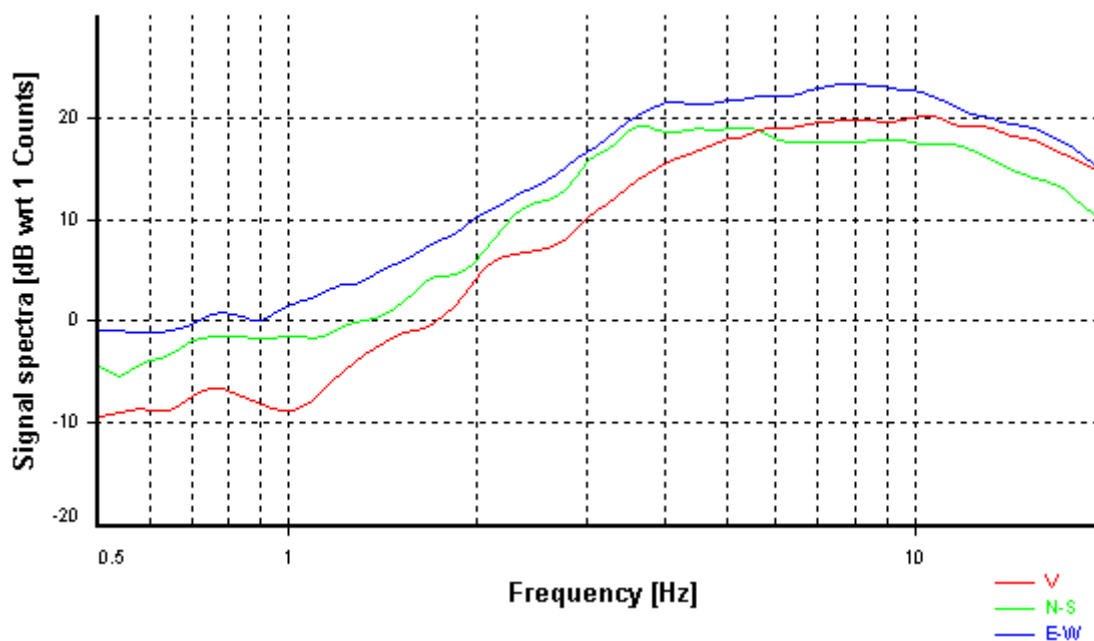
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

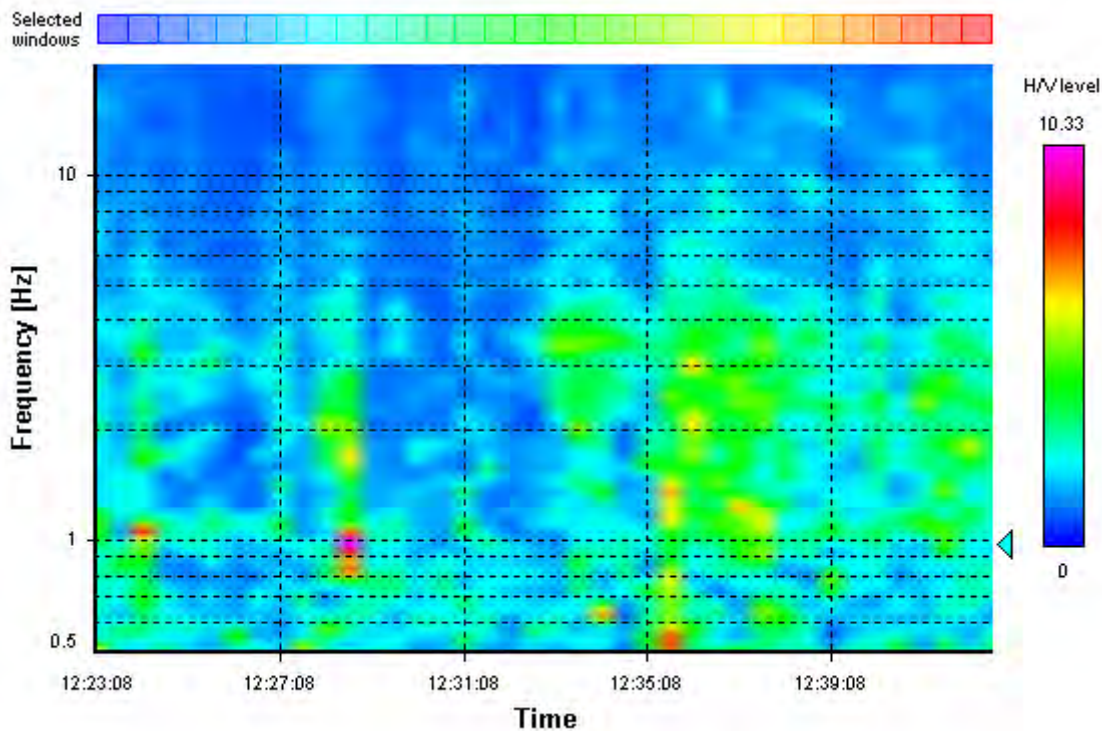
HVSR average



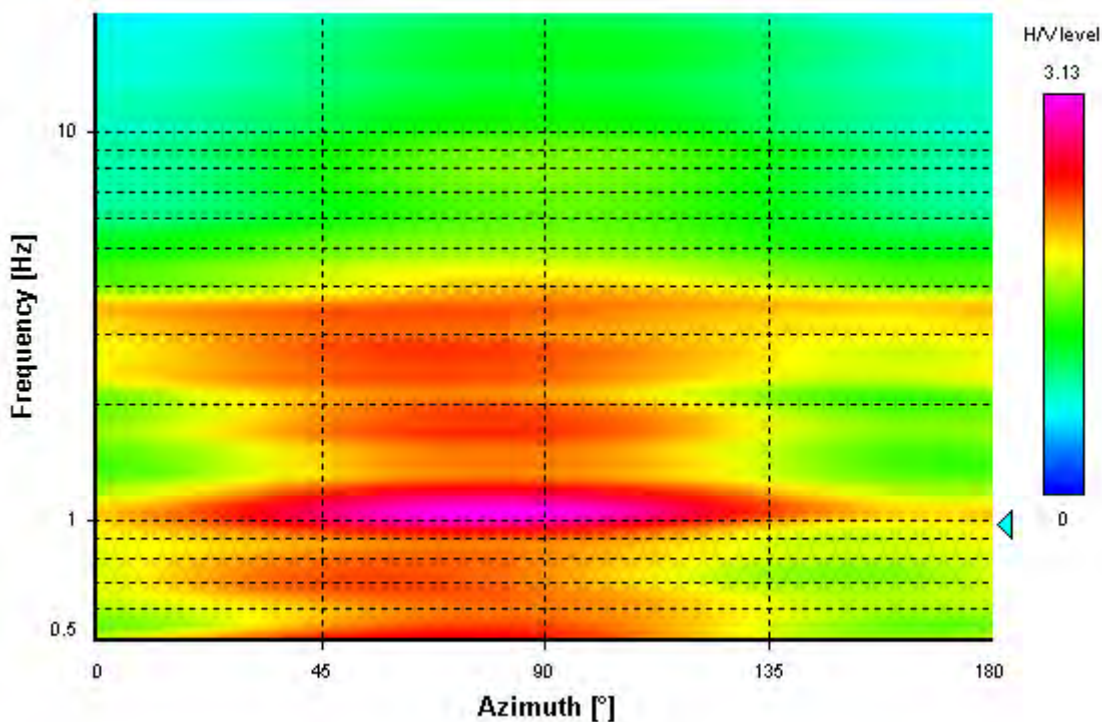
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



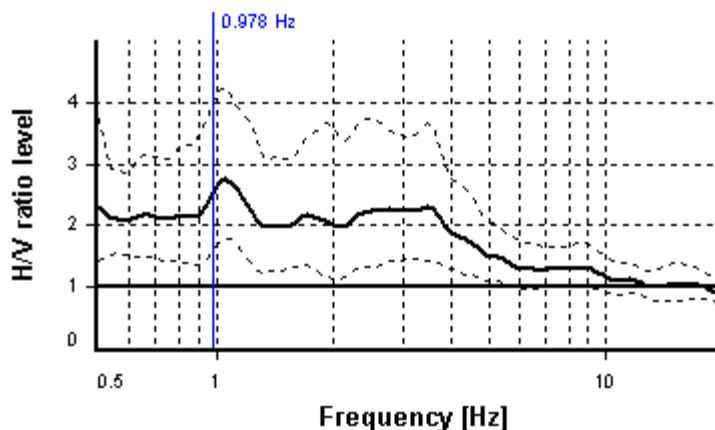
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

0.978 Hz

A_0 amplitude = 2.518

Average $f_0 = 0.996 \pm 0.206$



HVSr curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 10.23 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	1173.37 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSr peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0 Hz	NO
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	2.52 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	7.74% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.20644 >= 0.14667	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.58933 < 2	OK
Overall criteria fulfillment		NO

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 6

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: GENOVA - Plesso scolastico Ca' di Ventura

Address: Via San Felice 19

Latitude: 44,4562418

Longitude: 8,9829316

Coordinate system: WGS84

Elevation: 88 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

Recording start time: 2022/07/26 14:43:18

Recording length: 20 min

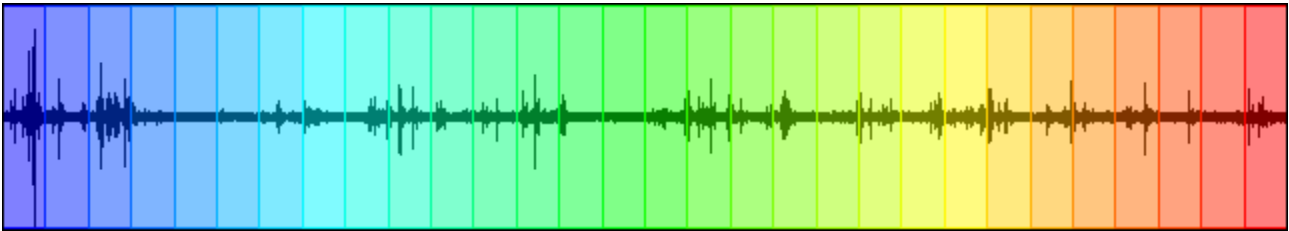
Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 100%

16355 Counts

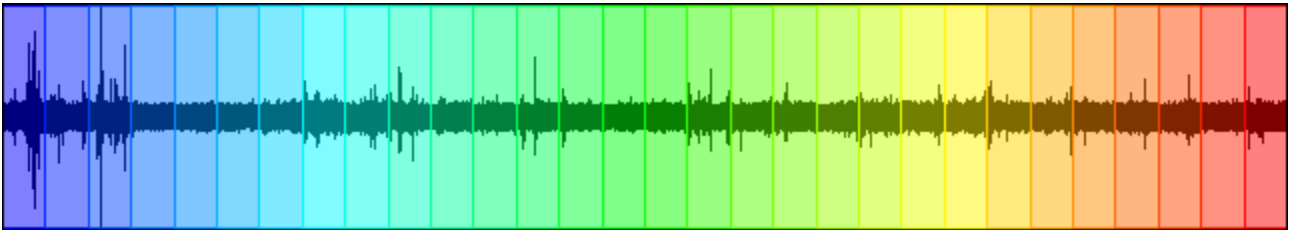
CHANNEL #1 [V]



-20832 Counts

12407 Counts

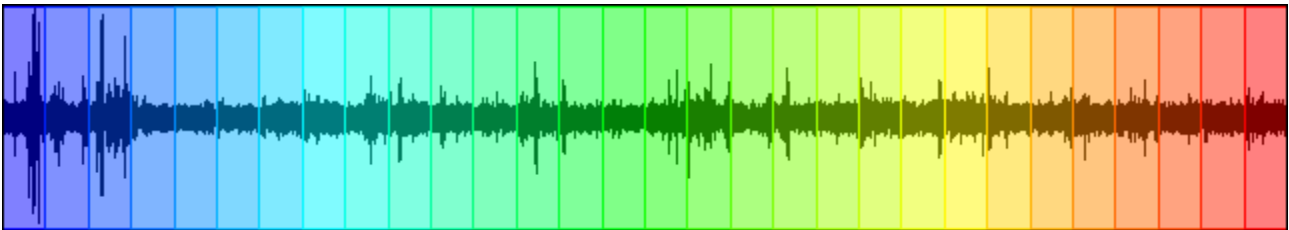
CHANNEL #2 [N]



-12222 Counts

9653 Counts

CHANNEL #3 [E]



-9187 Counts

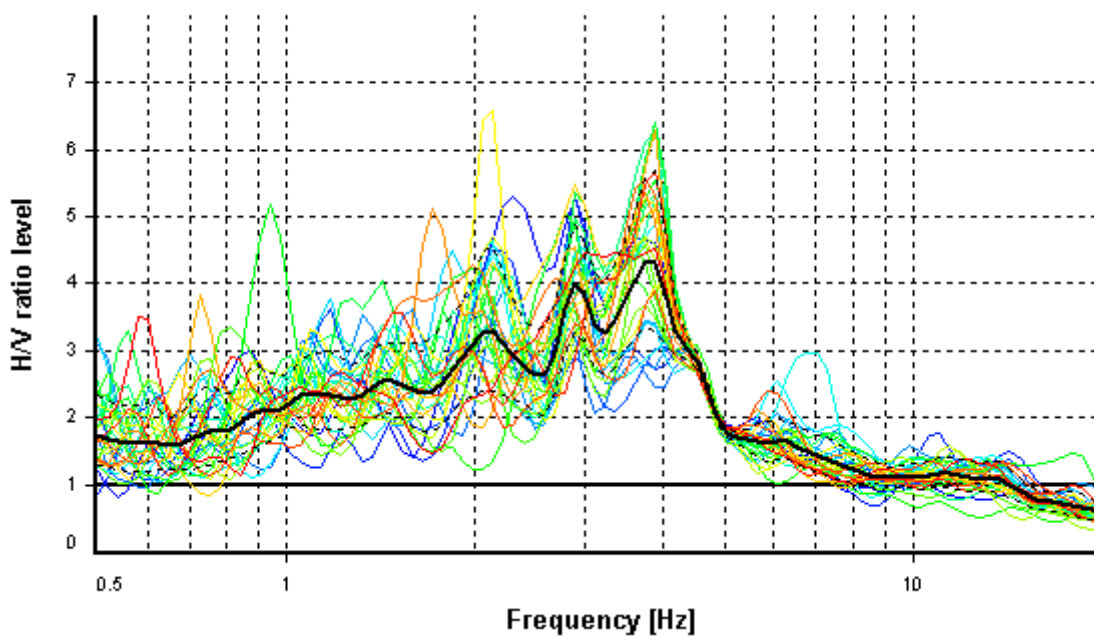
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

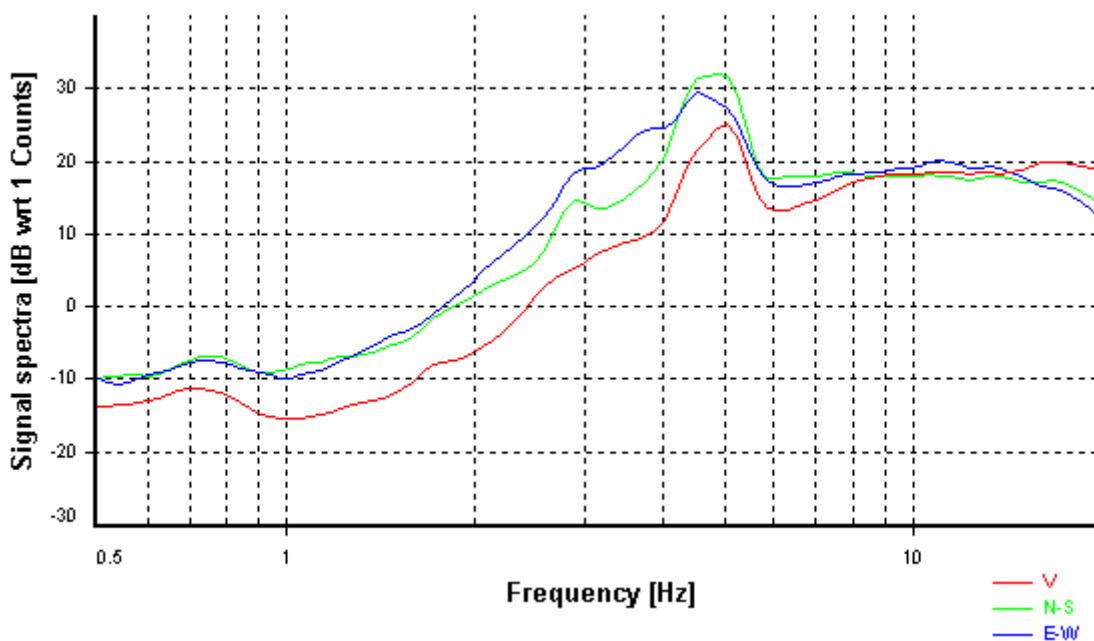
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

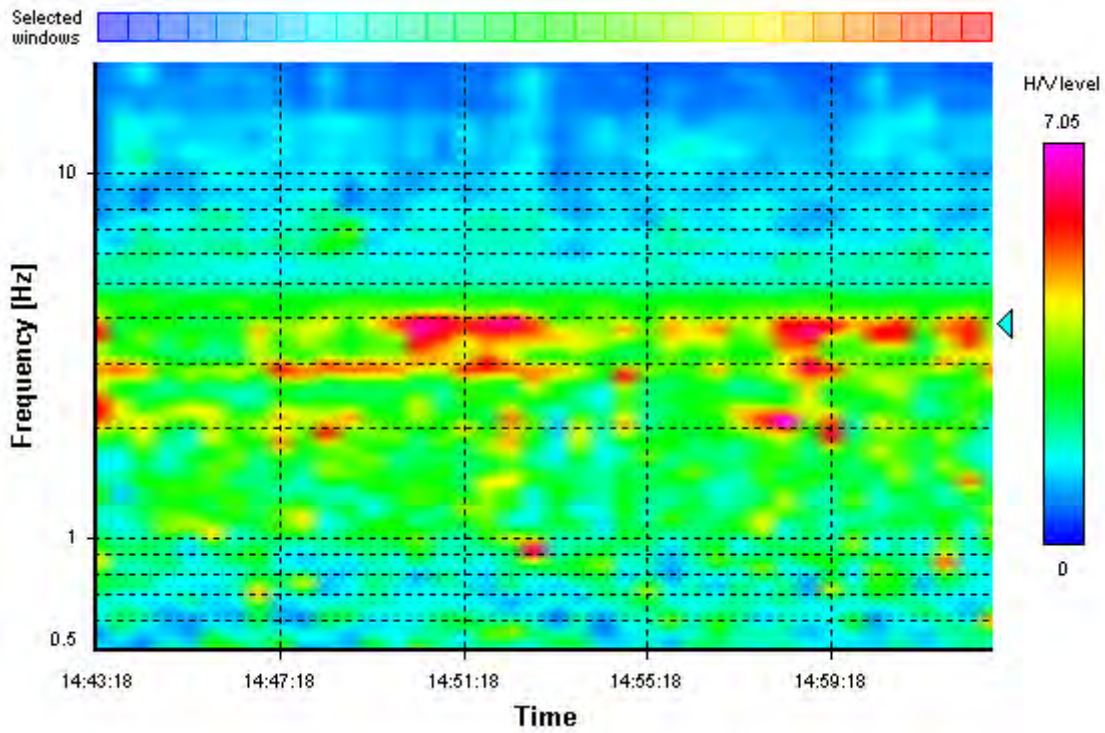
HVSR average



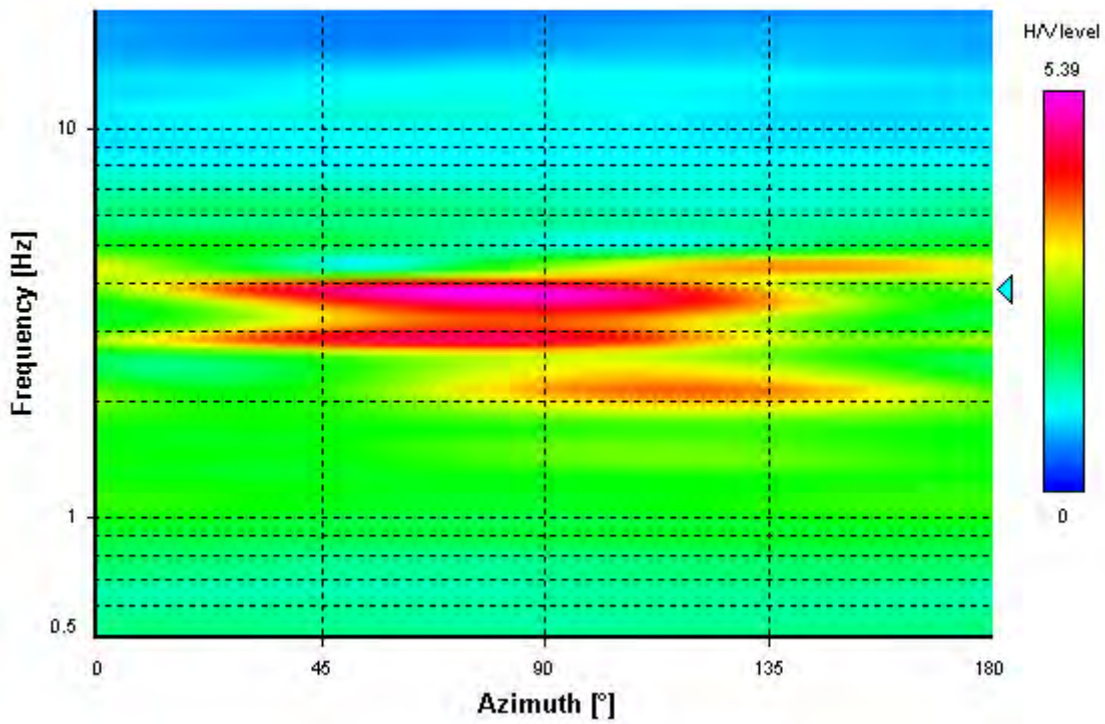
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



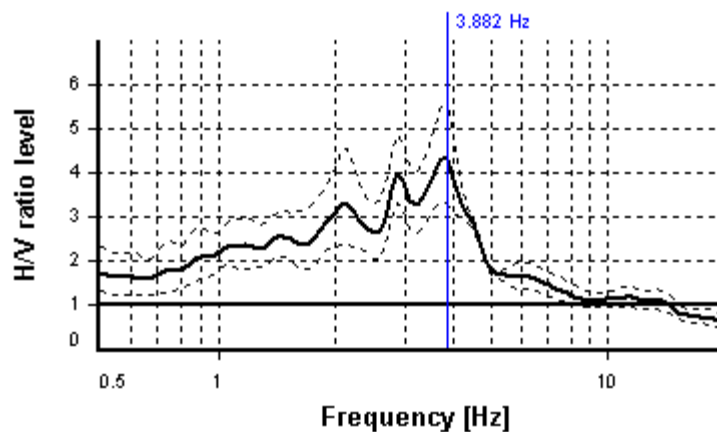
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

3.882 Hz

A_0 amplitude = 4.319

Average f_0 = 3.593 ± 0.418



HVSr curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 2.58 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	4657.84 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSr peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0.97781 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	4.85398 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.32 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	3.66% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.41816 >= 0.19408	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.31498 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 7

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: GENOVA - Plesso scolastico Ca' di Ventura

Address: Via San Felice 19

Latitude: 44.4559001

Longitude: 8.9833631

Coordinate system: WGS84

Elevation: 89 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2022/07/26 13:02:59

Recording length: 20.01 min

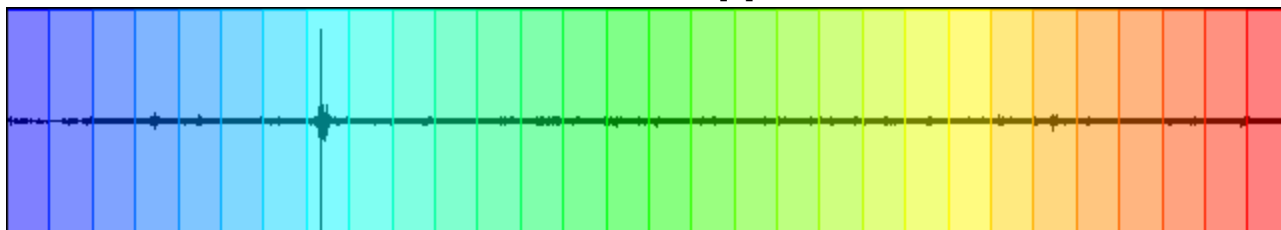
Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 99.97%

37691 Counts

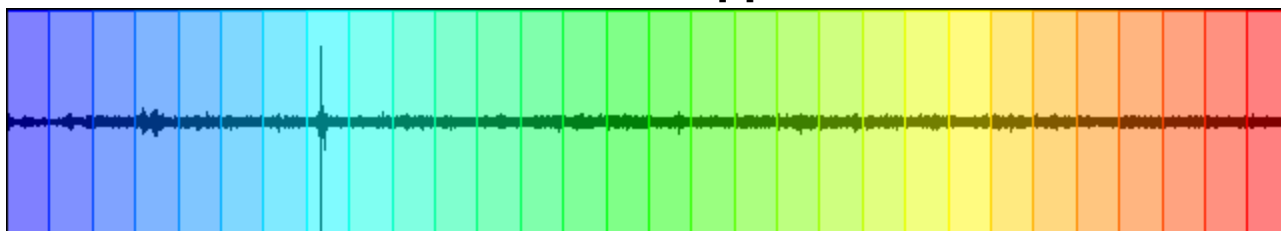
CHANNEL #1 [V]



-46053 Counts

17118 Counts

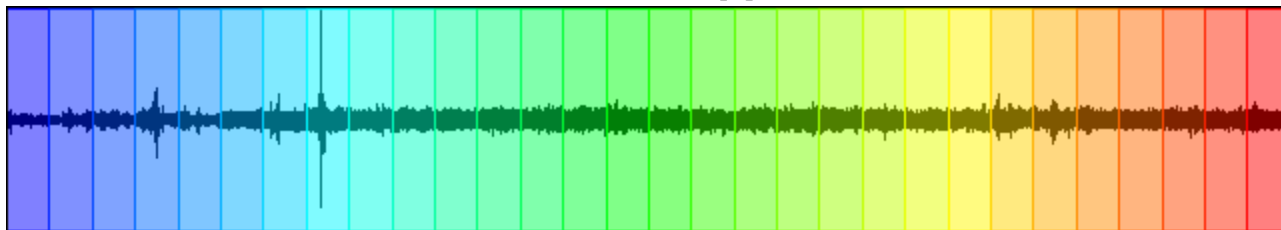
CHANNEL #2 [N]



-25380 Counts

15756 Counts

CHANNEL #3 [E]



-12365 Counts

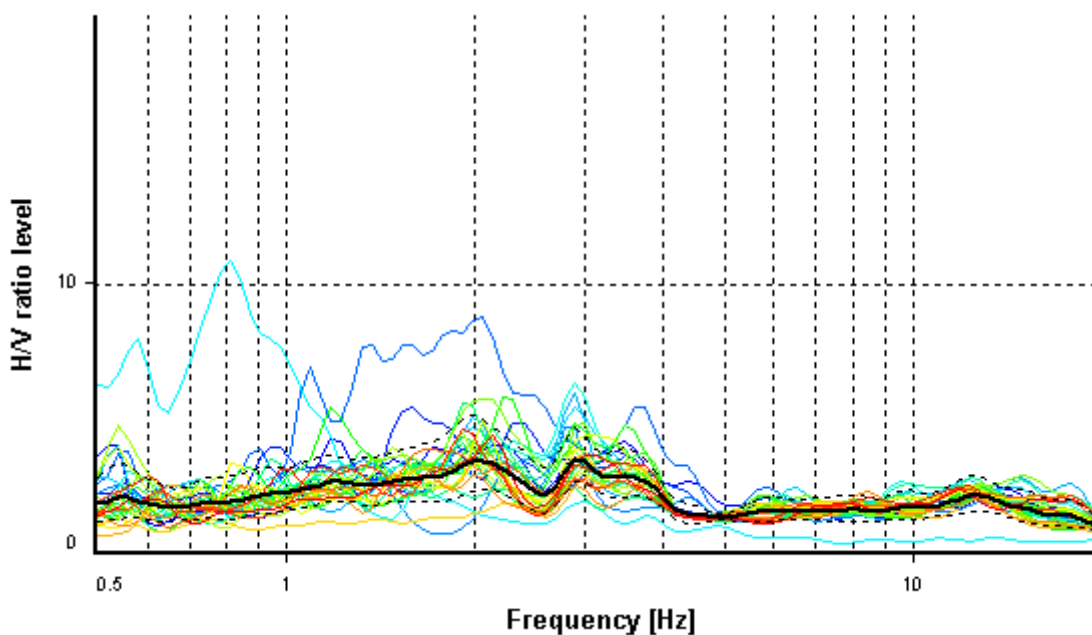
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

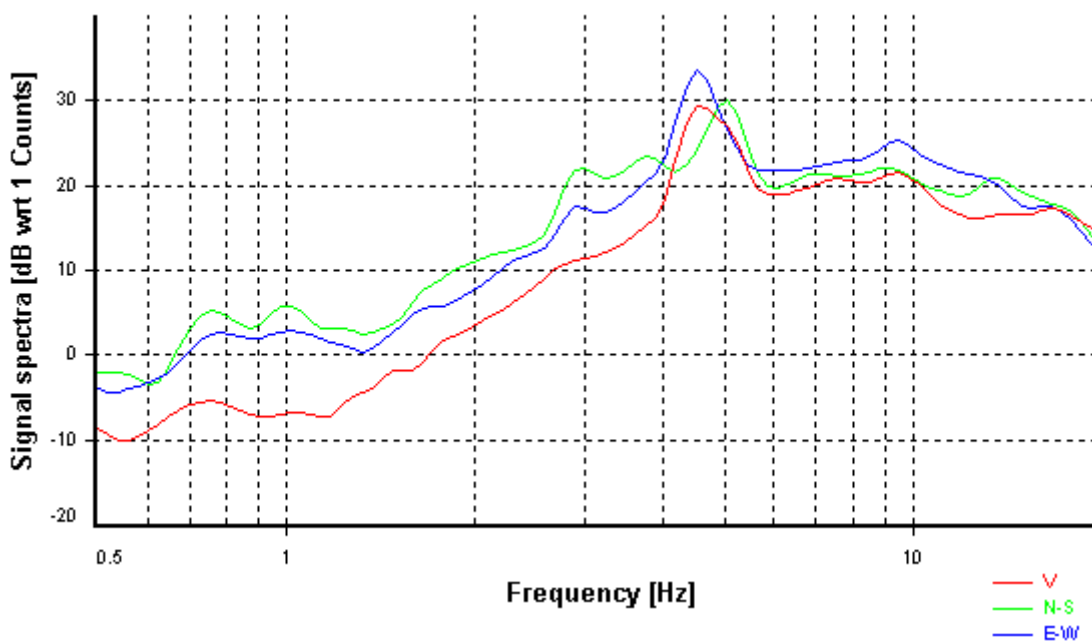
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

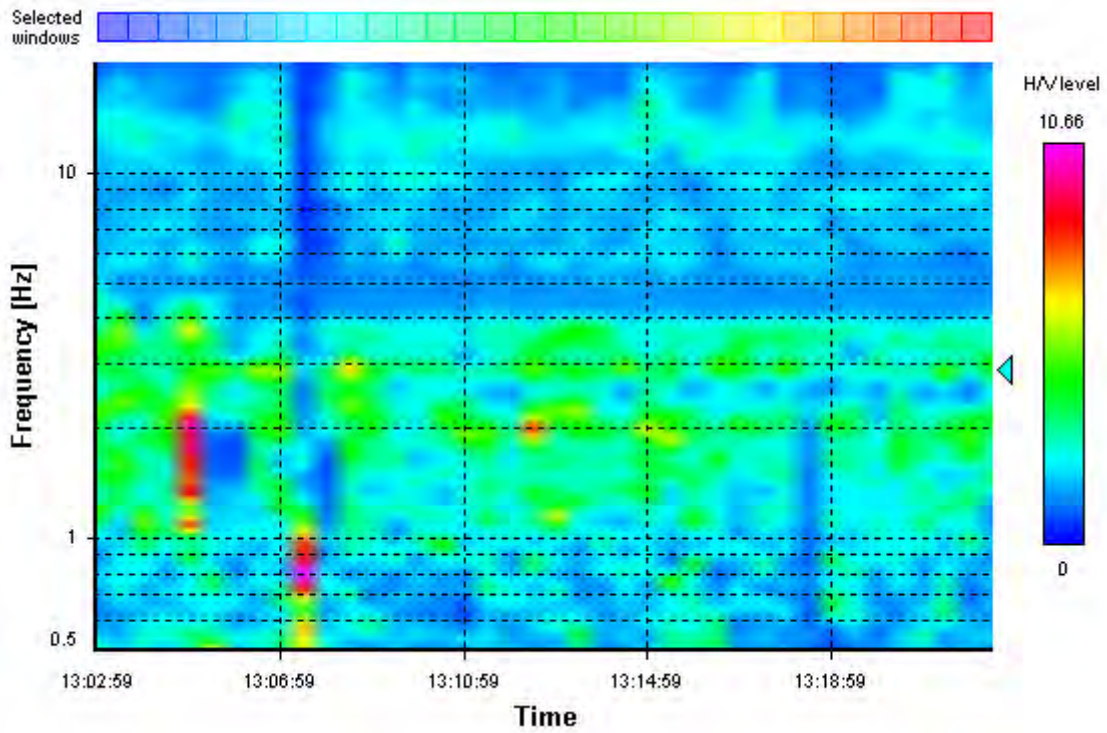
HVSR average



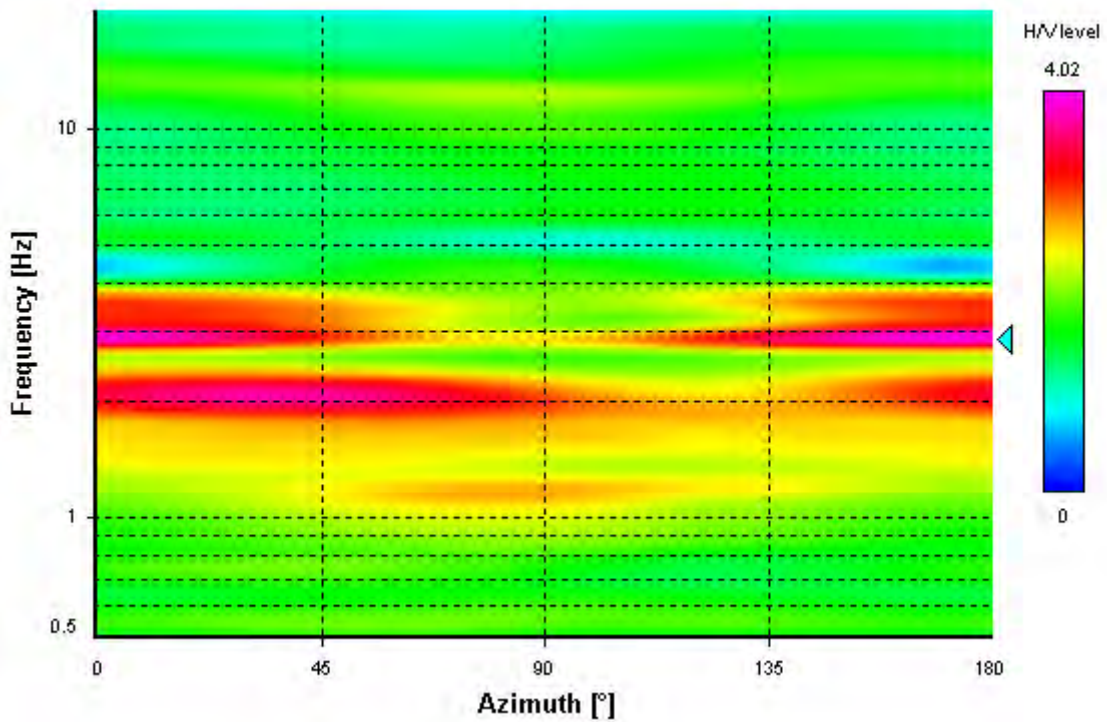
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



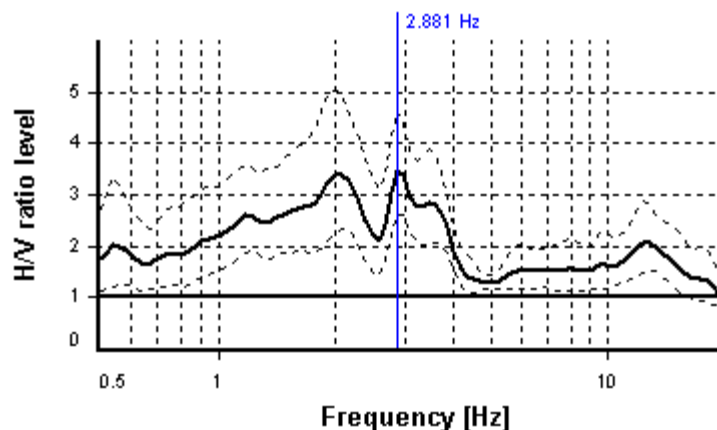
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

2.881 Hz

A_0 amplitude = 3.482

Average $f_0 = 2.420 \pm 0.462$



HVSr curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 3.47 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	3457.21 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSr peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0 Hz	NO
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	4.18185 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.48 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	31.11% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.46177 >= 0.14405	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.32694 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 8

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: GENOVA - Plesso scolastico Ca' di Ventura

Address: Via San Felice 19

Latitude: 44.4559141

Longitude: 8.9834389

Coordinate system: WGS84

Elevation: 89 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

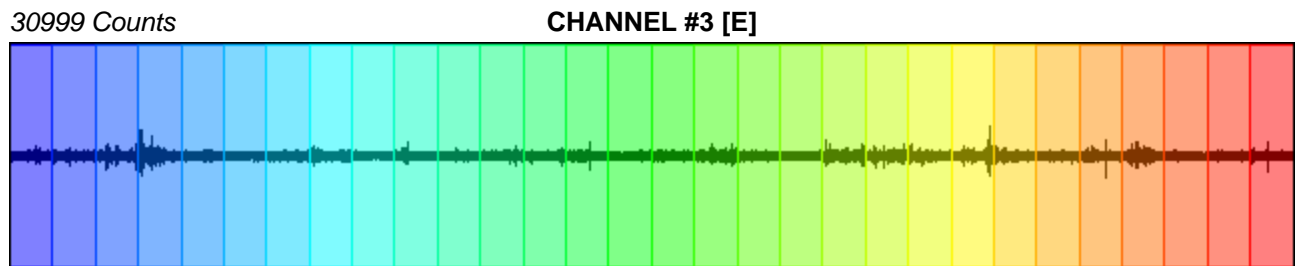
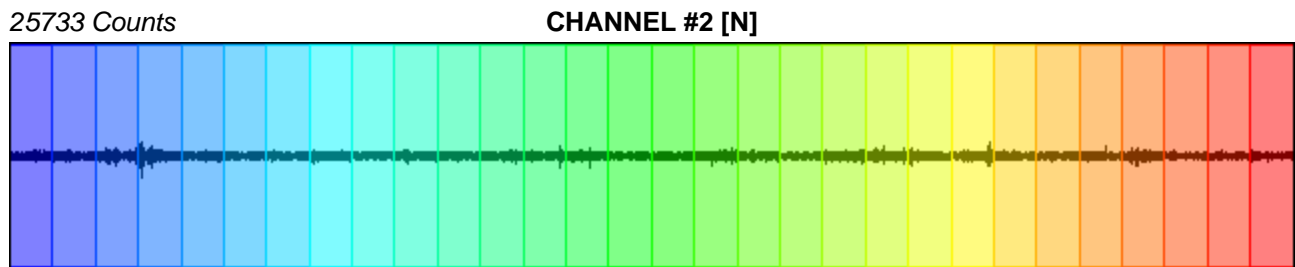
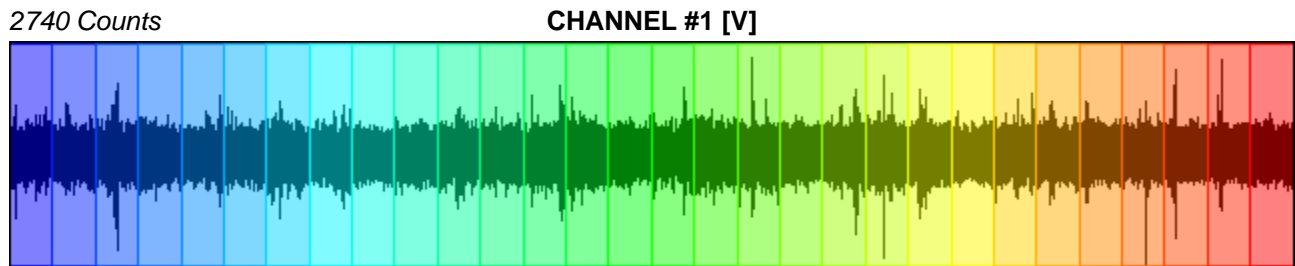
Recording start time: 2022/07/26 13:35:18

Recording length: 20.01 min

Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 99.94%



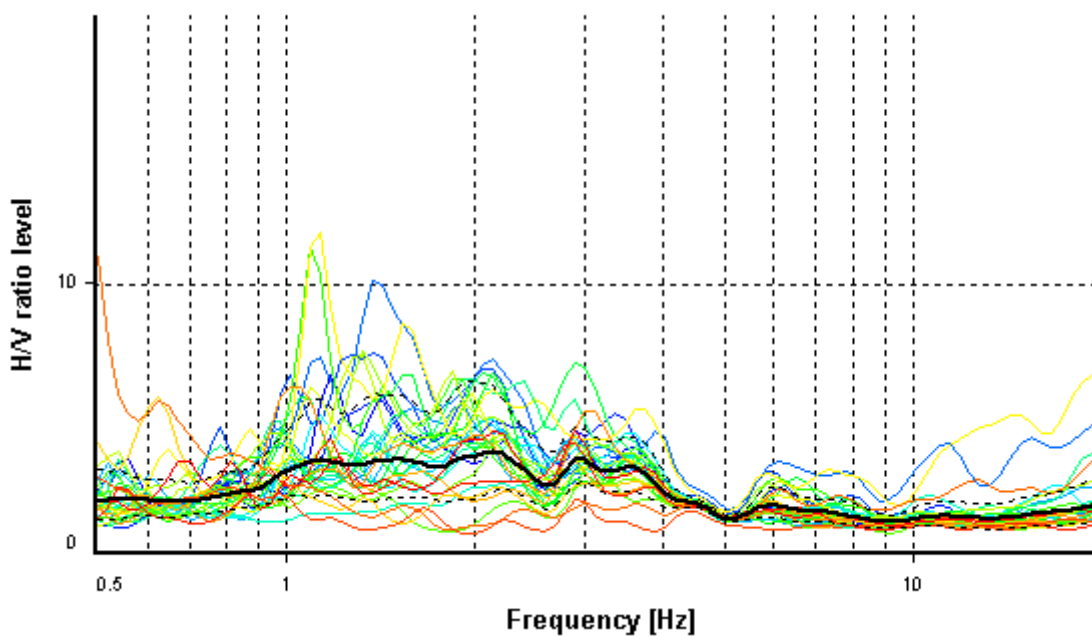
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

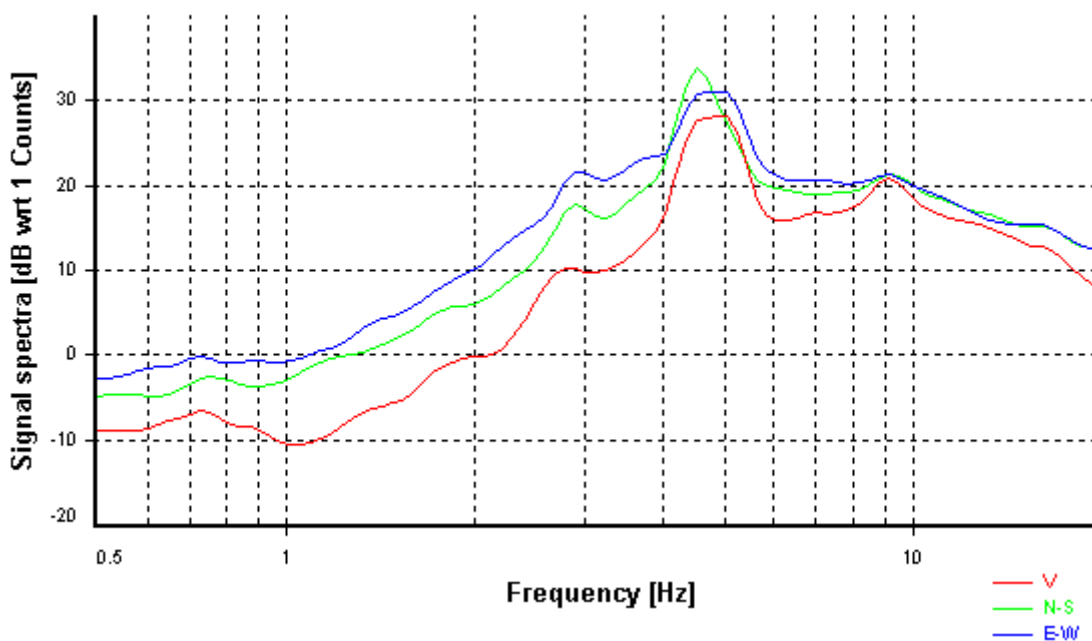
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

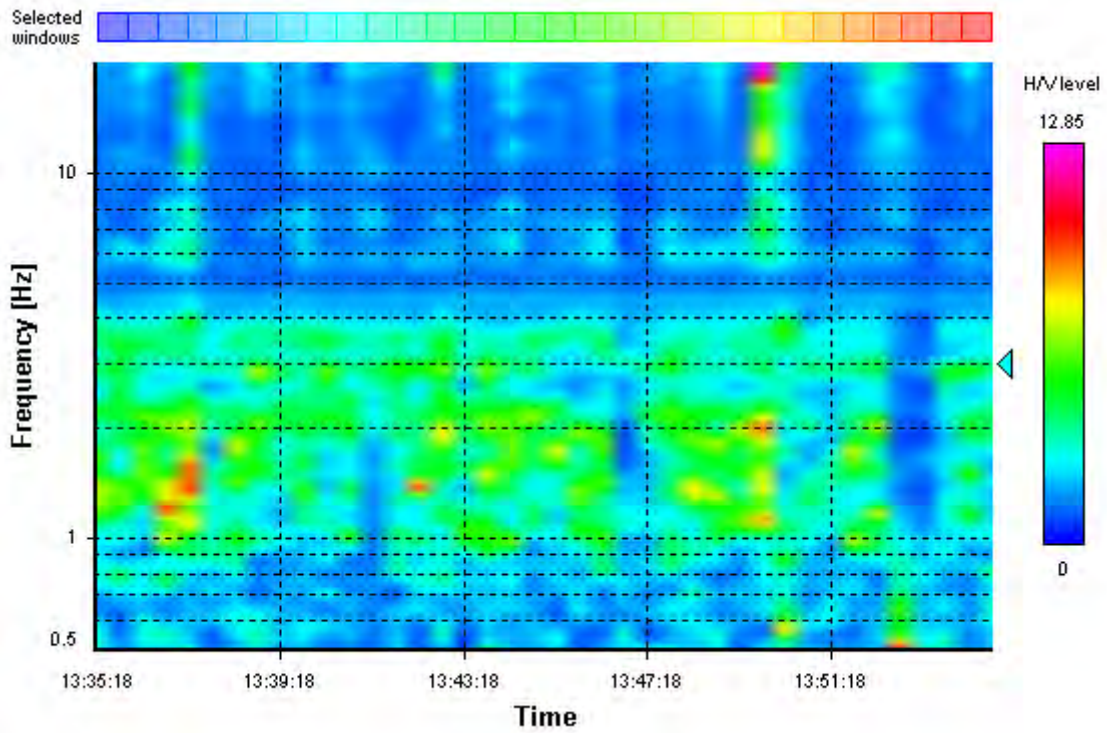
HVSR average



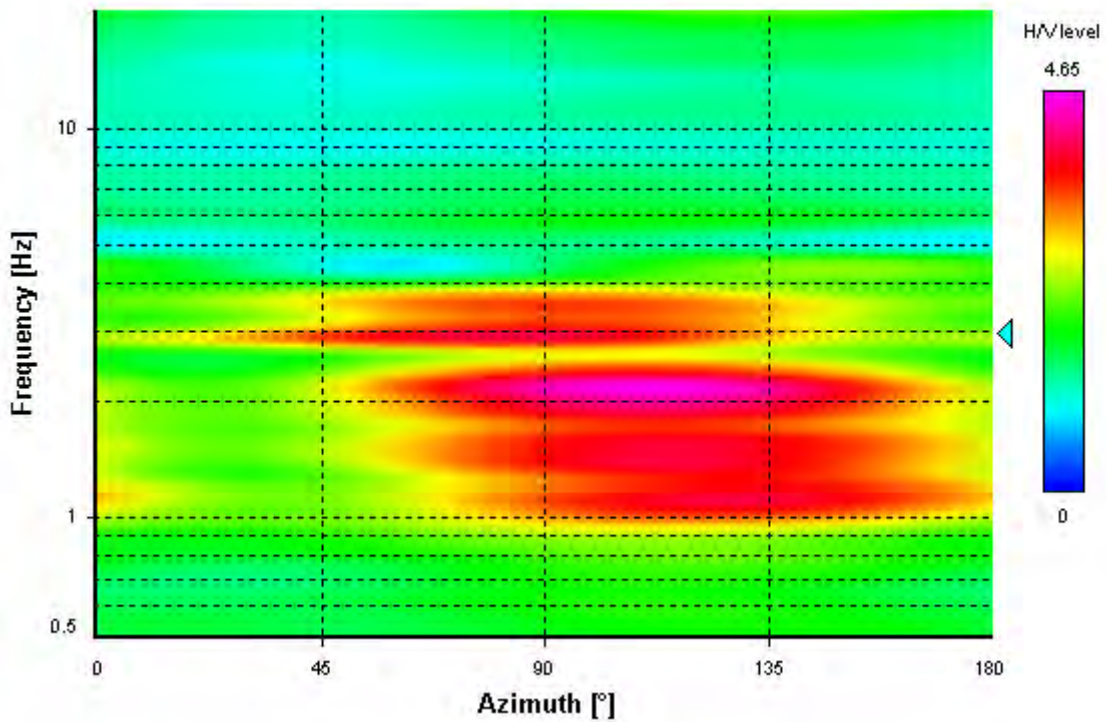
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



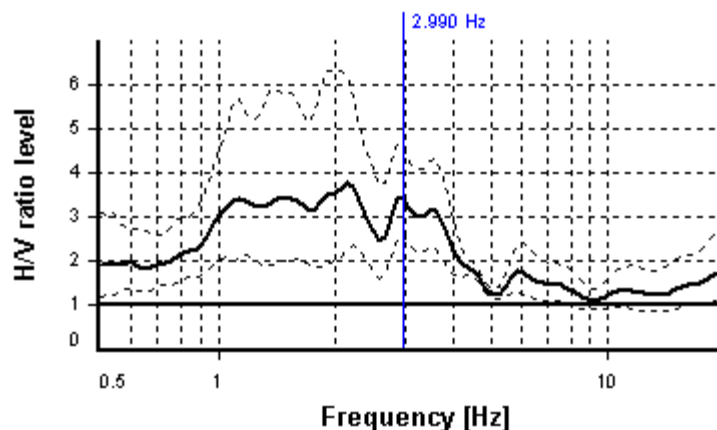
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

2.990 Hz

A_0 amplitude = 3.441

Average f_0 = 2.556 ± 0.490



HVSr curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 3.34 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	3588.46 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSr peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0 Hz	NO
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	4.67644 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.44 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	31.11% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.49022 >= 0.14952	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.31874 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

STATION INFORMATION

Station code: HVSR 9

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: GENOVA - Plesso scolastico Ca' di Ventura

Address: Via San Felice 19

Latitude: 44.4560724

Longitude: 8.9831387

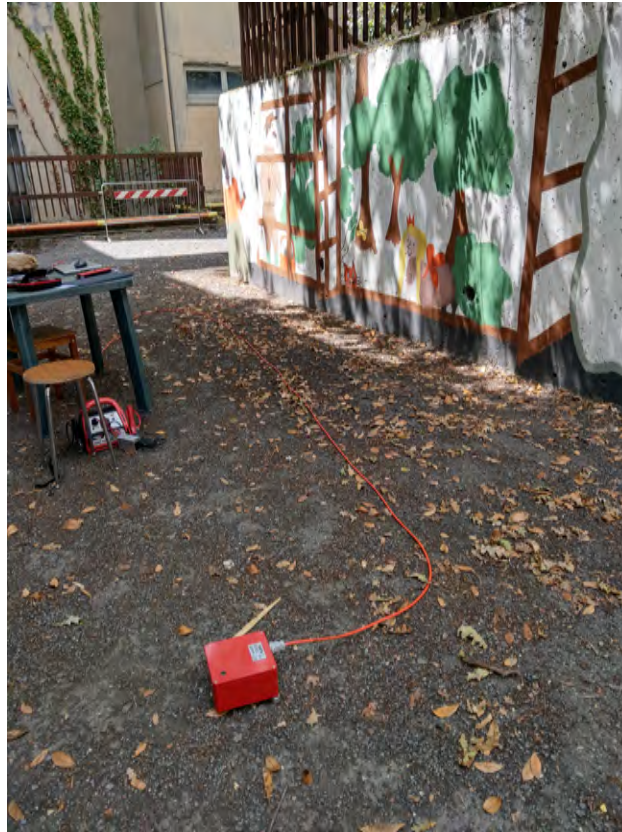
Coordinate system: WGS84

Elevation: 88.9 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

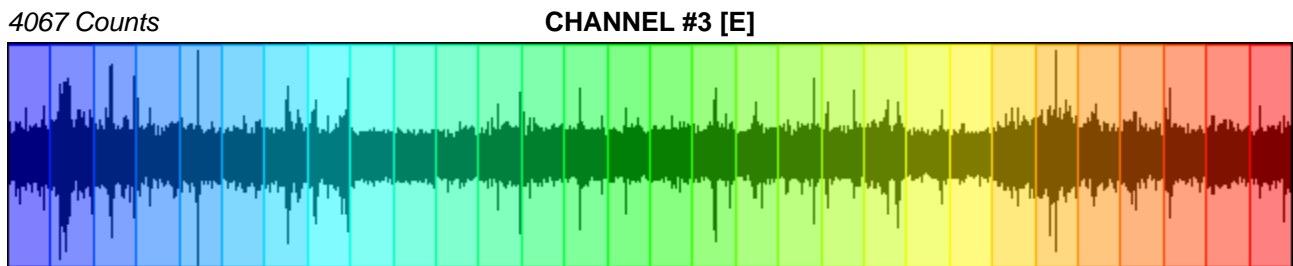
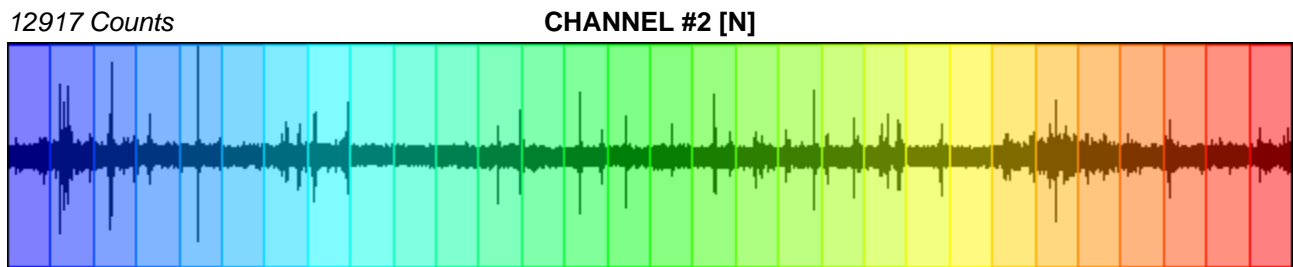
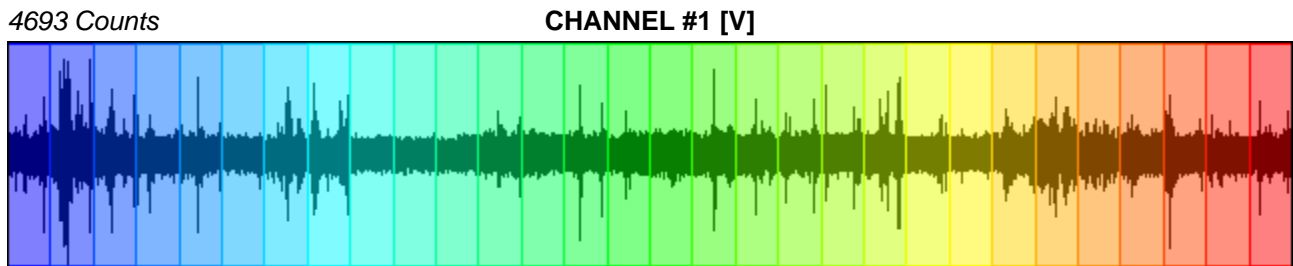
Recording start time: 2022/07/26 14:13:04

Recording length: 20 min

Windows count: 30

Average windows length: 40

Signal coverage: 100%



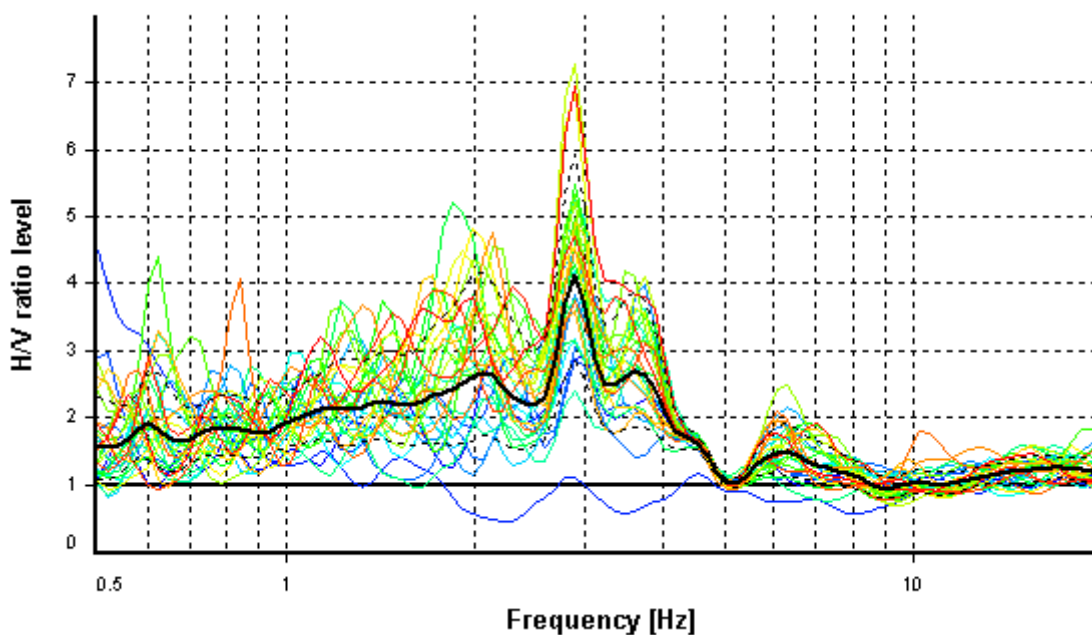
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

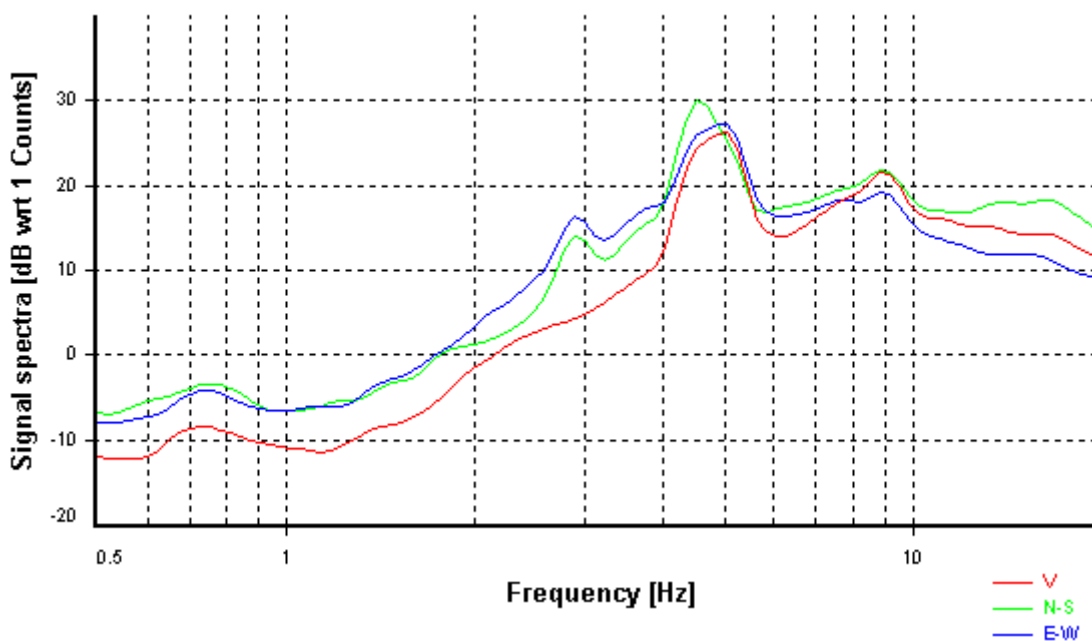
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

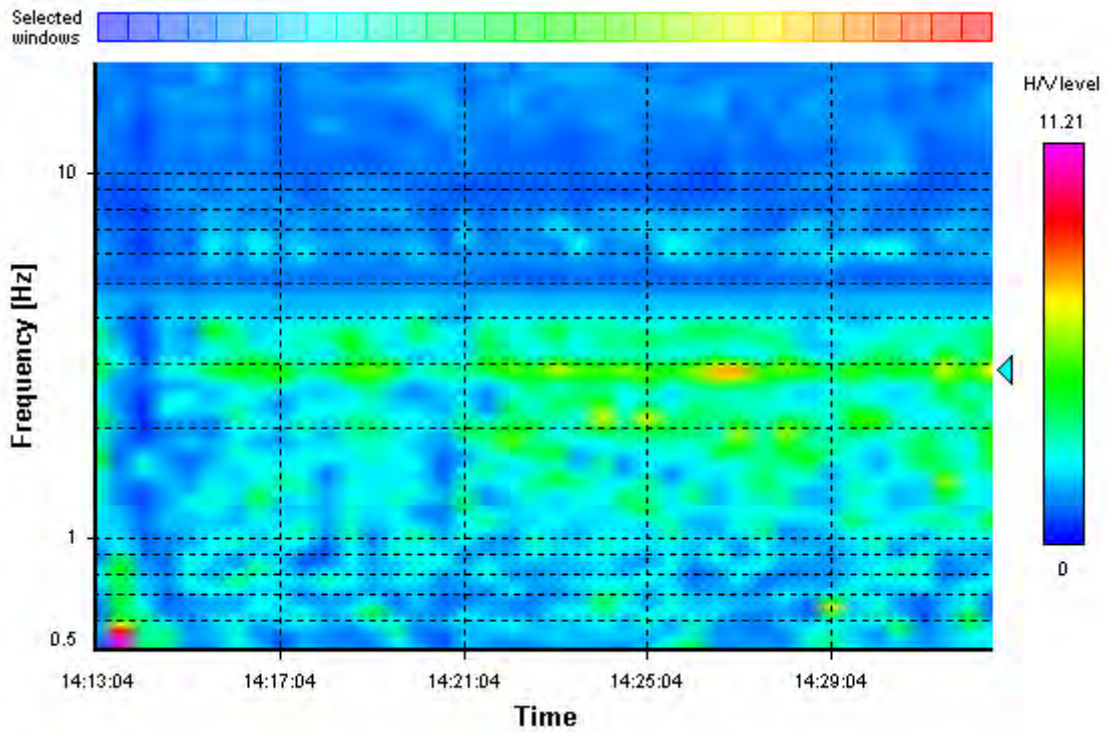
HVSR average



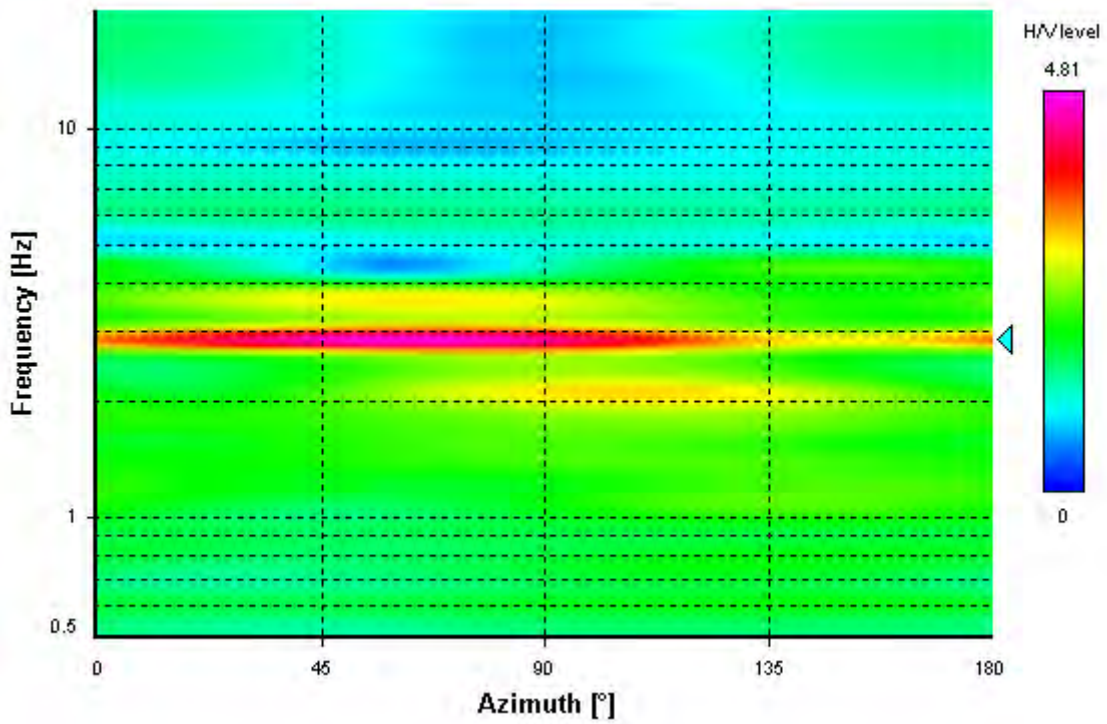
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



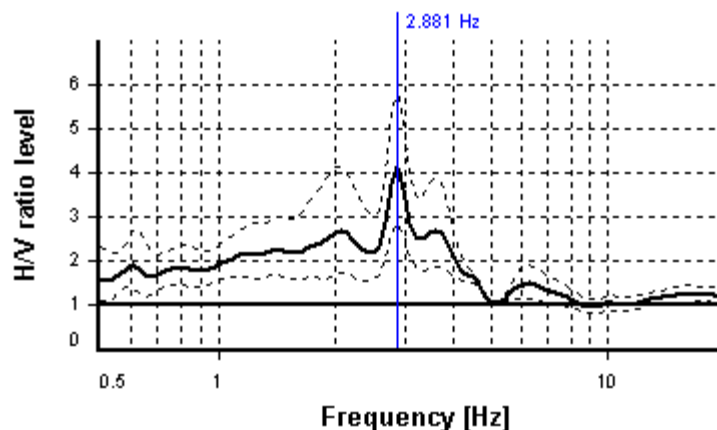
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

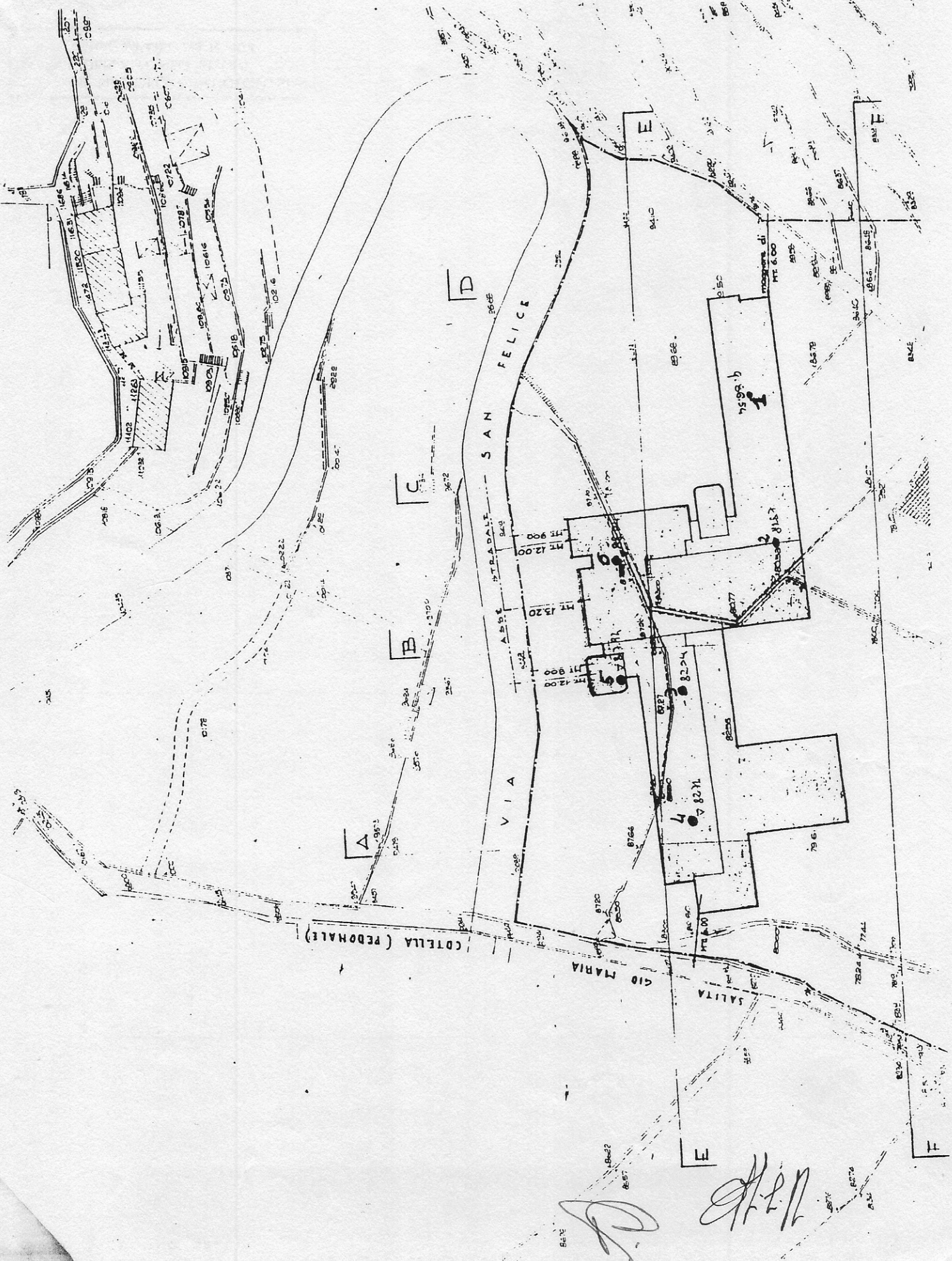
2.881 Hz

A_0 amplitude = 4.126

Average $f_0 = 2.813 \pm 0.411$



HVSr curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	30 valid windows (length > 3.47 s) out of 30	OK
$n_c(f_0) > 200$	3457.21 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSr peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	1.05346 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	4.18185 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.13 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.41129 >= 0.14405	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.43581 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK



COTELLA (PEDONALE)

VIA SAN FELICE

VIA STRADALE

VIA MARIA

SALITA

[Handwritten signature]

D

C

B

A

E

F

E

F

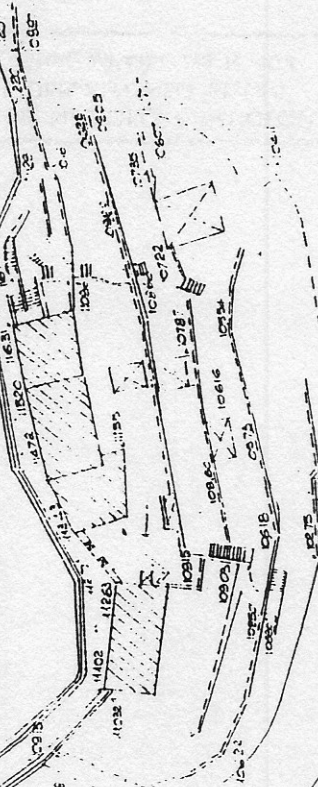
75654

8271

MT 1200

MT 1320

MT 900



COMUNE DI GENOVA - RIPARTIZIONE EDILIZIA PUBBLICA

OGGETTO: Sondaggi geognostici per edificio
scolastico in località Ca' di Ventura

LIGURSONDA s.a.s.

Via Borzoli 40 - 16153 GENOVA-SESTRI - tel. 601949

REVISIONI

N.	DATA	FIRMA

VISTO _____

DISEGNATO	LUCIDATO

SCALE _____

DATA _____

DISEGNO N. _____

278

IRSONDA

Comune di GENOVA

Ca' di Ventura

Perforazione
Rotazione
Ø iniziale mm 114
Ø finale mm 85

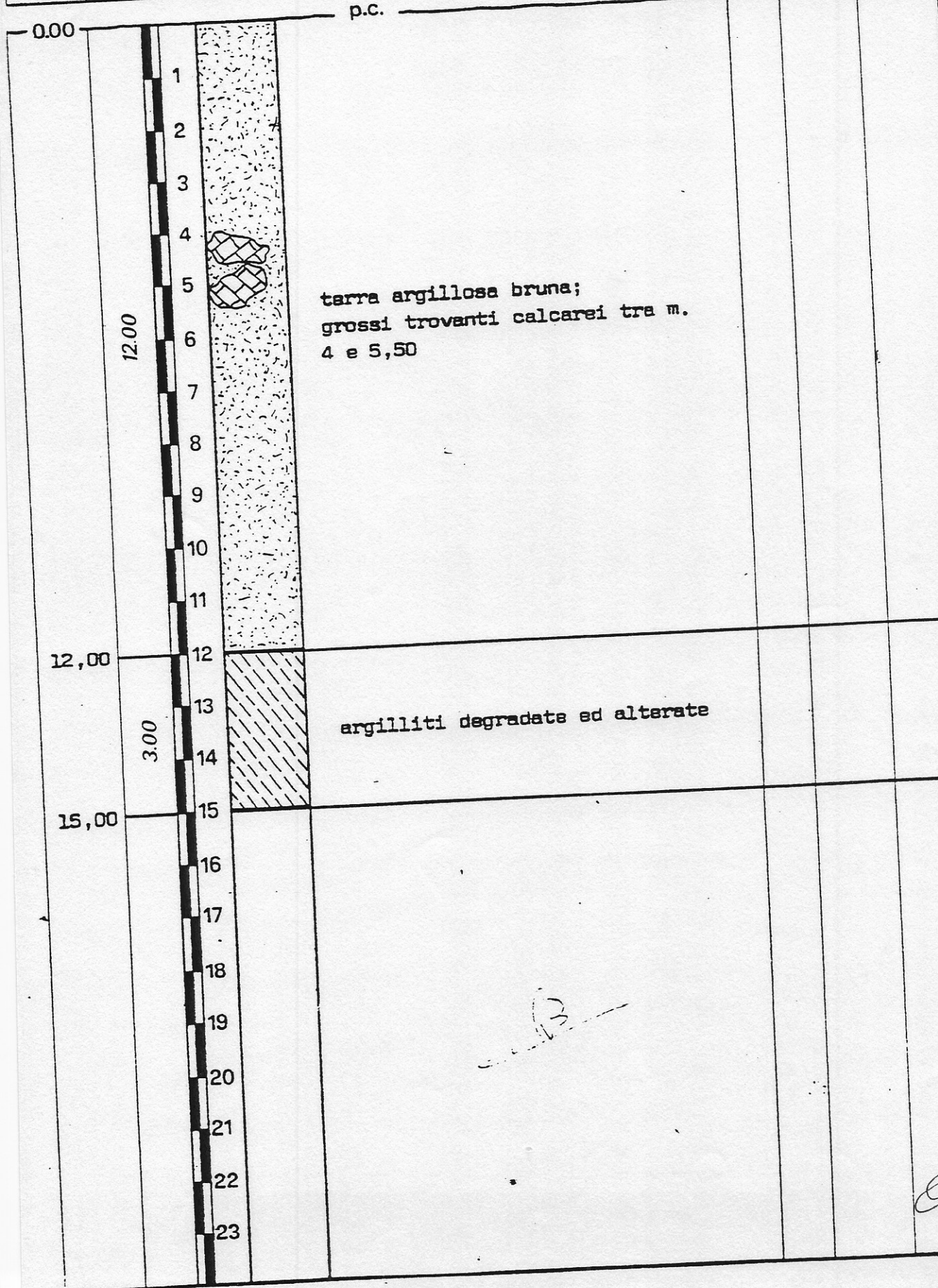
Operatore: Forlan
Geologo: A. Bellini

Data:
dal 27/1/78
al 31/1/78

SONDAGGIO
N. 1

SESTRI

Quota relativa al p.c.	Pot. stratigrafico mt.	Scala mt.	Schema stratigrafico	DESCRIZIONE DEL TERRENO	H ₂ O falde e perdite	% carotag	Indice di qualità
------------------------	------------------------	-----------	----------------------	-------------------------	----------------------------------	-----------	-------------------



(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

LIGURSONDA

s.a.s.

GE - SESTRI

Committente :

Comune di GENOVA

Località :

Ca' di Ventura

Perforazione
Rotazione

Operatore:

Fossi

Data:

dal 31/1/78

SONDAGGIO

Geologo:

A. Bellini

al 2/2/78

N. 2

∅ iniziale mm	114
∅ finale mm	85

Quota assoluta s.l.m.	Quota relativa al p.c.	Pot. strat. mt.	Scala mt.	Schema strati-grafico	DESCRIZIONE DEL TERRENO	H ₂ O falde e perdite	% carotag	Indice di qualità
-----------------------	------------------------	-----------------	-----------	-----------------------	-------------------------	----------------------------------	-----------	-------------------

p.c.

0,00

5,00

5,00

1,50

6,50

8,50

15,00



terra argillosa rossiccia

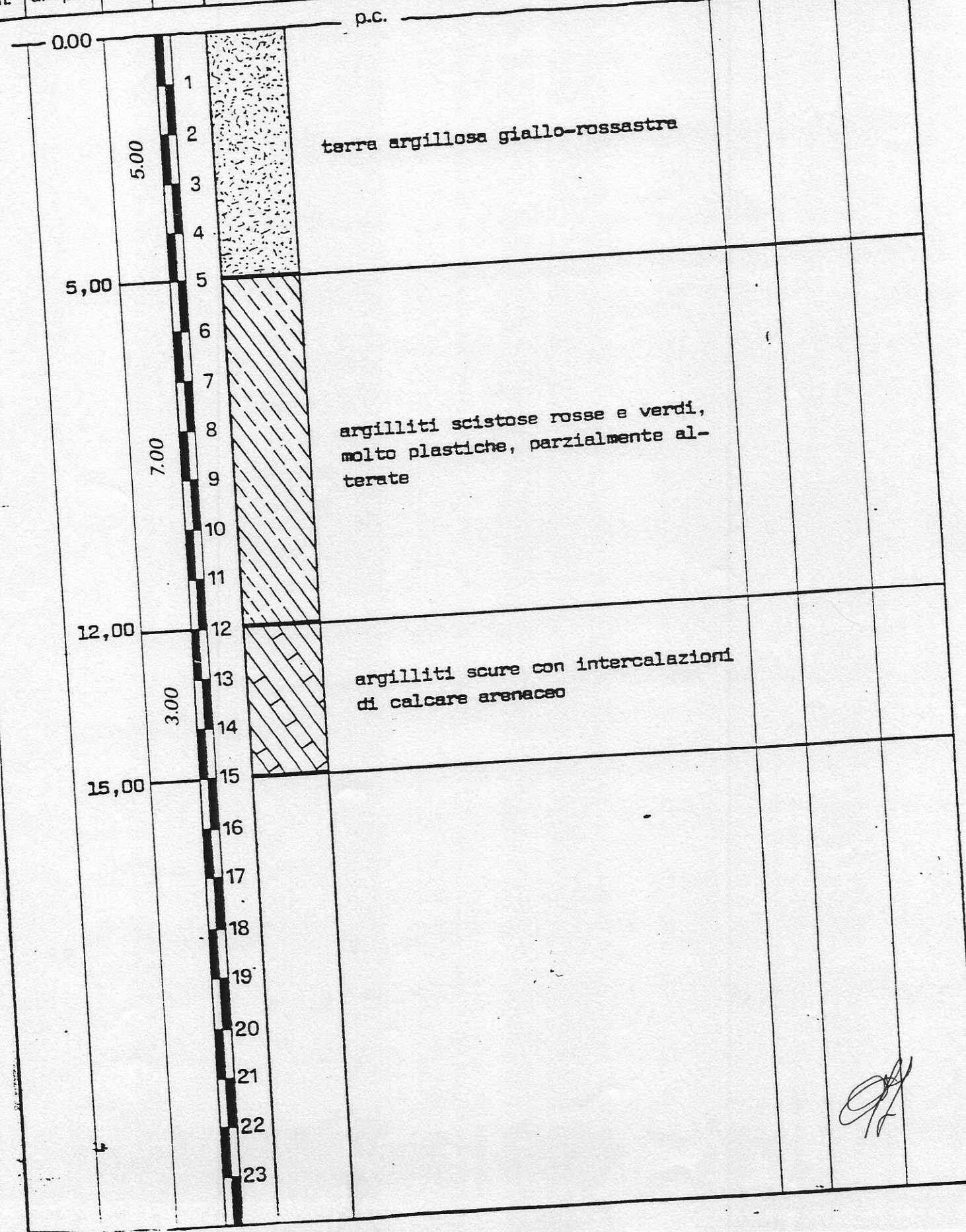
idem, con trovante

argilliti scistose molto fratturate
e ricche d'acqua; presenza di livelli degradati

LIGURSONDA
 s.a.s.
GE-SESTRI

Committente: **Ca' di Ventura**
 Comune di **GENOVA**
 Perforazione: **Forlan**
 Rotazione: **A. Bellini**
 Geologo:
 Data: dal **31/1/78** al **3/2/78**
SONDAGGIO
 N. **3**

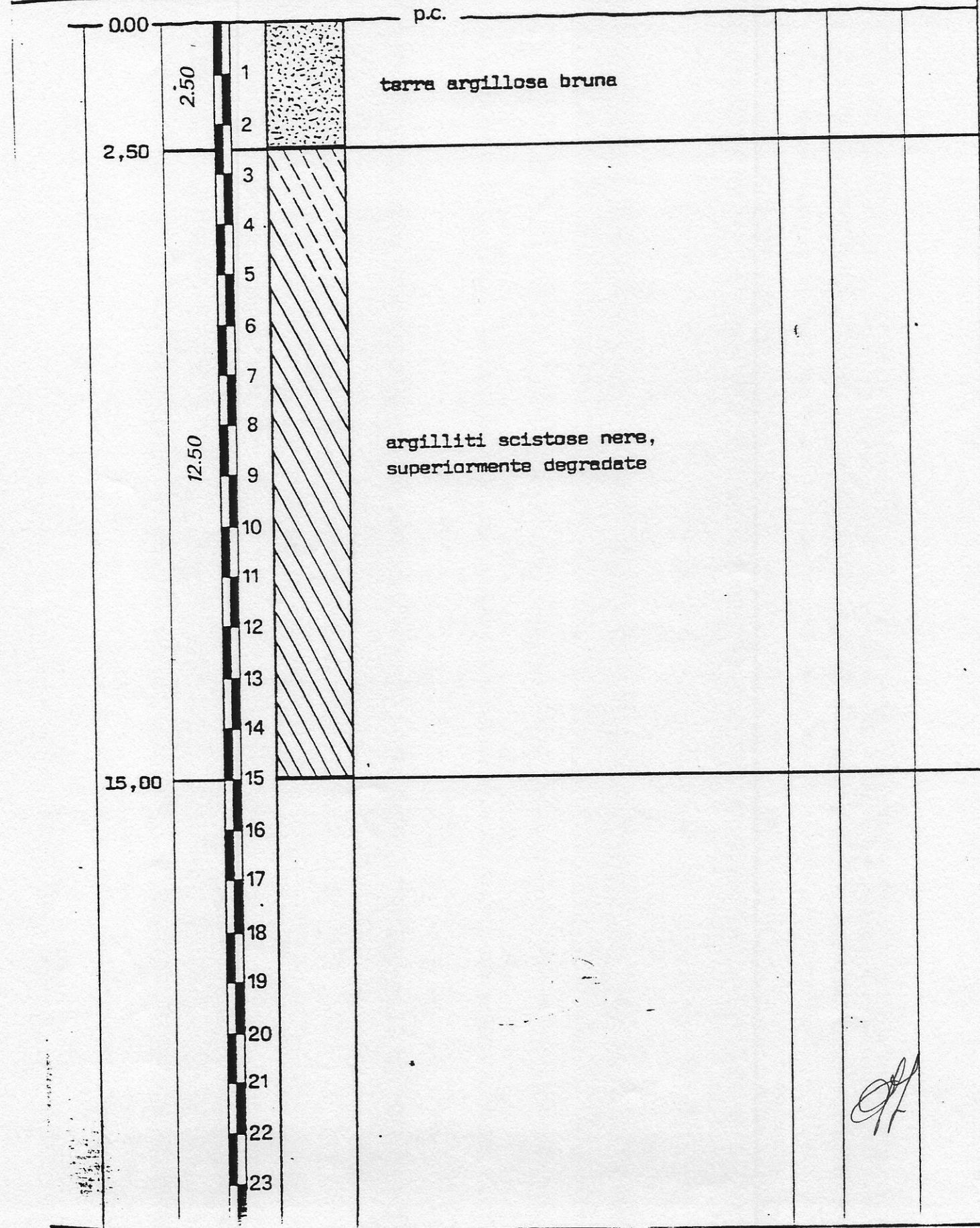
Quota assoluta s.l.m.	Quota relativa al p.c.	Pot. stratim. mt.	Scala mt.	Schema stratigrafico	DESCRIZIONE DEL TERRENO	H ₂ O falde e perdite	% carotag	Indice di qualità
-----------------------	------------------------	-------------------	-----------	----------------------	-------------------------	----------------------------------	-----------	-------------------



[Handwritten signature]

LIGURSONDA S.a.S. GE - SESTRI	Committente: Comune di GENOVA		Località: Ca' di Ventura	
	Perforazione Rotazione Ø iniziale mm 114 Ø finale mm 85		Operatore: Fossi Geologo: A. Bellini	
		Data: dal 6/2/78 al 7/2/78		SONDAGGIO N. 4

Quota assoluta s.l.m.	Quota relativa al p.c.	Pot. strat. mt.	Scala mt.	Schema stratigrafico	DESCRIZIONE DEL TERRENO	H ₂ O falde e perdite	% carotag	Indice di qualità
-----------------------	------------------------	-----------------	-----------	----------------------	-------------------------	----------------------------------	-----------	-------------------



S.a.S.

GE - SESTRI

Perforazione
Rotazione

∅ iniziale mm 114
∅ finale mm 85

Operatore: Fossi

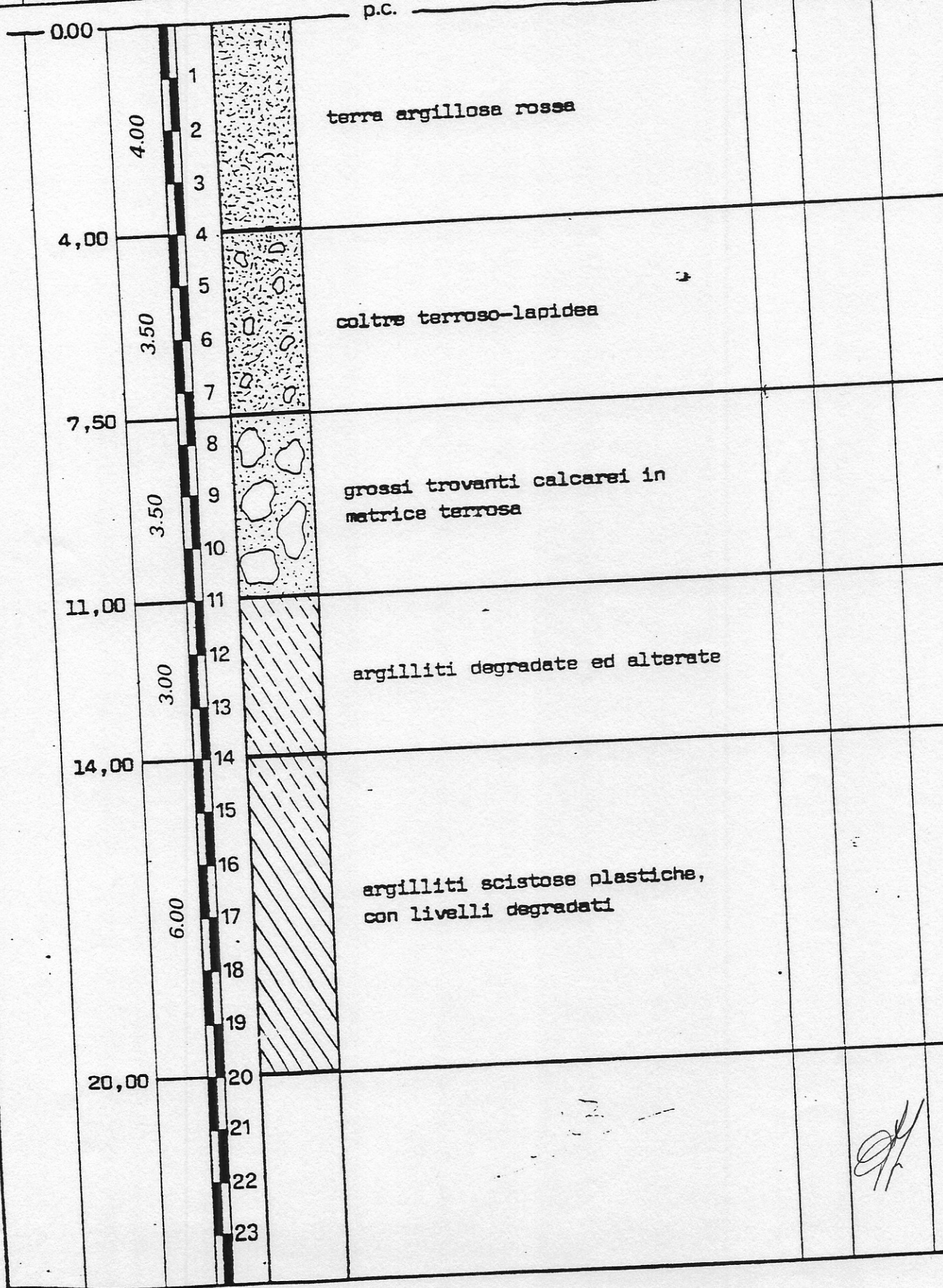
Geologo: A. Bellini

Data: dal 8/2/78
al 16/2/78

SONDAGGIO

N. 5

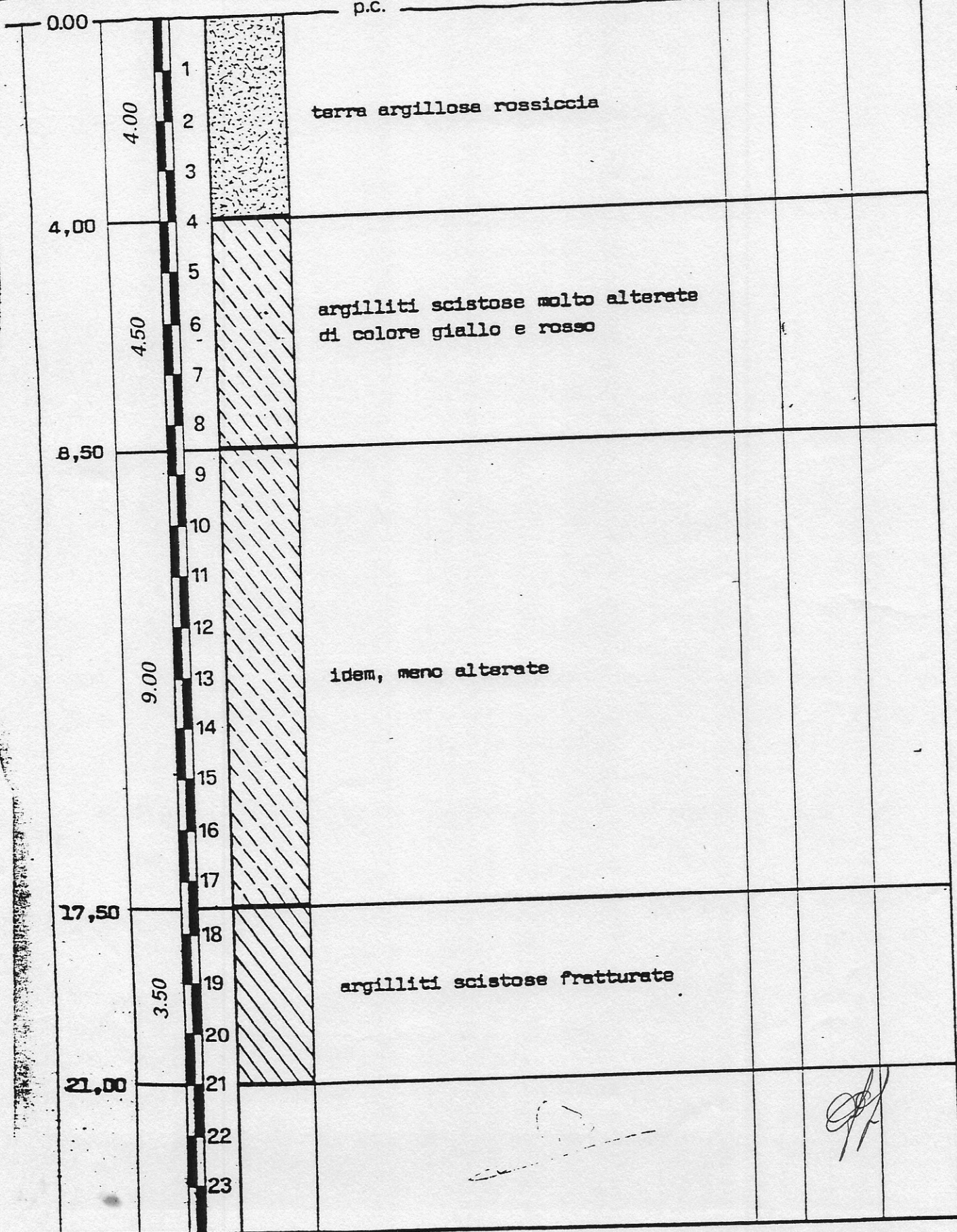
Quota assoluta s.l.m.	Quota relativa al p.c.	Pot. strat. mt.	Scala mt.	Schema stratigrafico	DESCRIZIONE DEL TERRENO	H ₂ O falde e perdite	% carotag	Indice di qualità
-----------------------	------------------------	-----------------	-----------	----------------------	-------------------------	----------------------------------	-----------	-------------------



LIGURSONDA
s.a.s.
GE - SESTRI

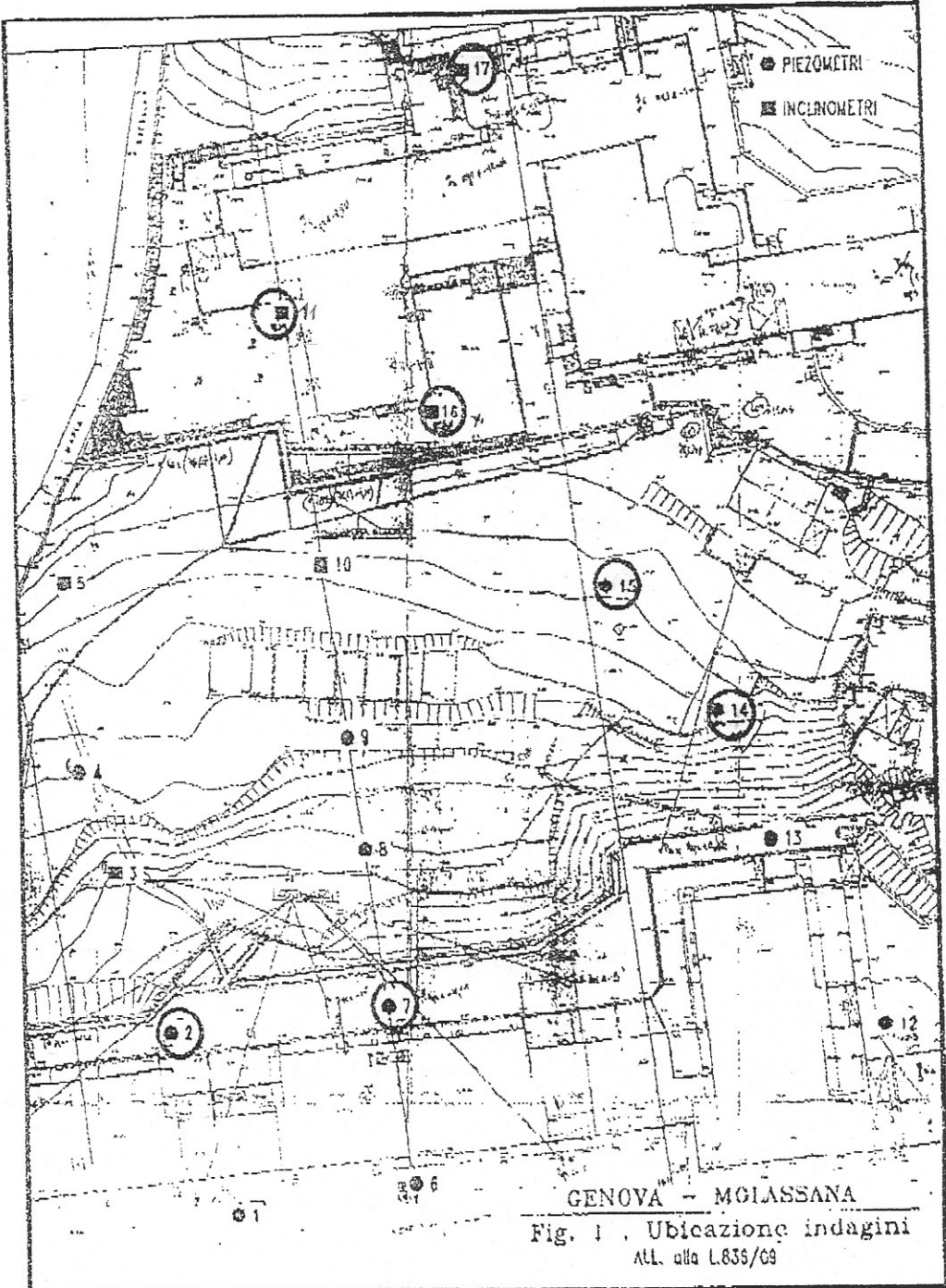
Committente: **Comune di GENOVA** Località: **Ca' di Ventura**
 Perforazione Operatore: **Fossi** Data: **SONDAGGIO**
 Rotazione Geologo: **A. Bellini** dal **17/2/78** al **21/2/78** N. **6**
 Ø iniziale mm **114**
 Ø finale mm **85**

Quota assoluta s.l.m.	Quota relativa al p.c.	Pot. stratim. mt.	Scala mt.	Schema stratigrafico	DESCRIZIONE DEL TERRENO	H ₂ O falde e perdite	% carotag	Indice di qualità
-----------------------	------------------------	-------------------	-----------	----------------------	-------------------------	----------------------------------	-----------	-------------------



[Handwritten signature]

ICHNOGEO sas
viale Marconi, 17 56028 San Miniato (PI)
tel/fax 0571/43213



○ Sondaggi eseguiti al 25/03/96

ICHTNOGEO SCS

COMMITTENTE:

TRIBUNALE DI GENOVA

VIALE MARCONI, 17 SAN MINIATO (PI) - TEL. 0571/43213.

DATA _____

LOCALITA' MOLASSANA (GE)SONDAGGIO N° 11 (PAG. 2 DI 2)METODO DI PERFORAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO

QUOTA P.C. (m S.L.M.) _____

N.R. _____

LIV. FALDA (m DA P.C.) _____

N.R. _____

SCALA 1: 100

TURO INCLIN.	P.P.		PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIZIONE	CAMP. DIP.	PROVE S.P.T.	
	PROF. (m)	(kg/cm ²)					PROF. (m)	N ₆₀ pi
	24,00		24,00		Argillite variamente alterata con livelli di argillite sottosa e blocchi lapidei calcarei			

ICINO GEO SAS

VIALE MARCONI, 17 ZAN MARIATO (PD) - TEL. 0571/43213

COMMITTENTE:
TRIBUNALE DI GENOVA

DATA _____

LOCALITA' MOLASSANA (GE)

SONDAGGIO N° 16

METODO DI PERFORAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO

QUOTA P.C. (m S.I.M.) _____

N.R. _____

LIV. FALDA (m DA P.C.) _____

N.R. _____

SCALA 1: 100

TUBO INCLIN.	P.P.		PROF. [m]	SIMBOLO	DESCRIZIONE	CAMP. IND.	PROVE S.P.T.	
	PROF. [m]	(kg/cm ²)					PROF. [m]	Neolpi
	2,90	1,75			Riparto eterogeneo grossolano, in matrice da limo-sabbiosa a limo-argillosa marrone			
	3,30	2,00						
	6,30	0,75	6,30					
	7,25	0,75						
	7,60	0,75						
	7,90	1,25						
	8,60	1,00			Argillite variamente alterata con diffusi inclusi minuti, raramente pluricentimetrici, calcarei. Blocchi decimetrici calcarei. Livelli di argillite scistosa. Alternanze cromatiche variabili da marrone chiaro a grigio-verde, a ocra-rusciastro, a grigio scuro			
	8,90	3,00						
	9,10	3,75						
	9,40	2,25						
	10,10	3,50						
	11,15	3,00						
	11,45	2,75						
	11,80	2,00						
	12,50	2,75						
	12,60	1,25						
	13,10	1,00	10,20					
	13,40	2,75	13,40		Argillite molto alterata marrone con inclusi minuti	12,20	0-15 23 15-30 23 30-45 21	N _{5PT} = 50 φ = 40°
	14,20	F.S.						
	14,70	2,75						
	15,10	4,00						
	15,40	F.S.						
	16,30	3,75			Argillite variamente alterata con diffusi inclusi minuti, raramente pluricentimetrici, calcarei. Blocchi decimetrici calcarei. Livelli di argillite scistosa. Alternanze cromatiche variabili da marrone chiaro a grigio-verde, a ocra-rusciastro, a grigio scuro			
	16,90	2,75						
	17,40	2,25						
	17,70	1,50						
	17,90	2,00						
	18,10	F.S.						
18,50	18,30	F.S.	18,50					
						18,40	0-15 25 15-30 30 30-45 34	N _{5PT} = 64 φ = 39°

ICHO GEO sas
 viale Marconi, 17 - 56028 San Miniato Basso (PI)
 tel/fax 09571/43213

Località: Molassana (GE)
 Comm.te: Tribunale di Genova
 Oggetto: Indagine geognostica - Tabella riassuntiva prove S.P.T.

Sondaggio n°	S.P.T. n°	Prof. (m)	Punta (1)	Risultato	
				Tratto (cm)	Ncolpi
2 <i>BOX</i>	1	5,00	C	0 - 15	11
				15 - 30	16
				30 - 45	10
	2	8,20	A	0 - 15	27
				15 - 30	22
				30 - 45	14
7	1	5,00	C	0 - 15	7
				15 - 30	13
				30 - 45	15
11 →	1	7,40	A	0 - 15	25
				15 - 30	45
				30 -	(R) (10)
	2	17,50	A	0 - 15	33
				15 -	(R) (8)
15 <i>OST SCUOLA</i>	1	3,50	A	0 - 15	8
				15 - 30	9
				30 - 45	9
16 →	1	12,20	C	0 - 15	23
				15 - 30	29
				30 - 45	21
	2	18,40	A	0 - 15	25
				15 - 30	30
				30 - 45	34

50
64

(1) - C = punta chiusa; A = punta aperta (campionatore Raymond)
 (R) - 50 colpi; il numero tra parentesi riporta, in cm, l'affondamento per N = 50

$$N_{MORSE} = N_{SPT} \sqrt{P_2 / \sigma_v^{1/2}}$$

$$N_{MORSE} = N_{SPT} \sqrt{P_2 / \sigma_v^{1/2}}$$

$$N = \frac{\sqrt{130}}{\sqrt{\sigma_v^{1/2}}} = \sqrt{\frac{130}{230}} = 0,75 \rightarrow 27$$

Perce (ARGILLE MOLLI SU MSA SOLIDI)
 $P_{crit} = \sqrt{5EI} = \sqrt{3}$

SCUOLA CA' DI VENTURA – VERIFICA PALI DI FONDAZIONE PER INVILUPPO COMBINAZIONI

Gruppo pali	stratigrafia(sondaggi)	sp coltre	sp argilliti	c' (kg/m ²)	ε=0,8 per pali in gruppo con i=3Ø					prog.originario	Rd stat (t.a.)	adeg. Sismico	pali integr.
					prof. Falda	Qlc (kg)	Qla (kg)	Qb (kg)	Rr (kg)				
PALI Ø250 L=7 M ALA OVEST-OVEST	coltre5+argilliti2 (S11)	5	2	8151	2	3804	6825	1594	9599	15000			
NUOVI PALI Ø140-12m		5	7	9252	2	2130	15184		16537				
NUOVI PALI Ø200-12m		5	7	9252	2	3043	21692		23353				
PLINTO 1 (3 PALI)				0,038Nspt							111/217	+2paliØ200/12	
PLINTO 2 (3 PALI)					0,8πDLzmyctgφ/ξ						95/202	+2paliØ200/12	
PLINTO 3 (3 PALI)							0,8πDLc/ξ				127/142	+2paliØ200/12	
PLINTO 5 (3 PALI)											157/237	+2paliØ140/12	
PLINTO 6 (3 PALI)											127/149	+2paliØ200/12	
PLINTO 11 (3 PALI)											143/168	+2paliØ200/12	
PLINTO 20-26 (4 PALI)											180/190	+3paliØ140/12	
PALI Ø250 L=9 M ALA OVEST-OVEST	coltre5+argilliti4 (S11)	5	4	8701	2	3804	14572	2756	16961	20000			
NUOVI PALI Ø140-12m		5	7	9252	2	2130	15184		16537				
PLINTO 4 (3 PALI)											192/303	+2paliØ140/12	
PLINTO 7 (3 PALI)											124/255	+1paliØ140/12	
PLINTO 12 (4 PALI)												+2paliØ200/12	
PLINTO 16 (3 PALI)											190/228	+2paliØ140/12	
PLINTO 31 (3 PALI)											184/239	+2paliØ140/12	
PALI Ø250 L=11 M ALA OVEST-CENTRO	coltre5+argilliti6 (S3-S11)	5	6	9252	2	3804	23241	4057	25227	30000			
NUOVI PALI Ø140-12m		5	7	9252	2	2130	15184		16537				
PLINTO 8 (4 PALI)											232/329	+1paliØ140/12	
PLINTO 9 (4 PALI)											232/331	+2paliØ140/12	
PLINTO 10 (4 PALI)											235/287	Media ok	
PLINTO 13 (5 PALI)											256/357	+2paliØ200/12	
PLINTO 14 (6 PALI)											112/319	+4paliØ140/12	
PLINTO 15 (6 PALI)											110/275	Media ok	
PLINTO 23 (7 PALI)											174/324	+4paliØ140/12	
PLINTO 24 (6 PALI)											230/330	Media ok	
PLINTO 29 (7 PALI)											237/318	+4paliØ140/12	
PLINTO 30 (6 PALI)											229/315	Media ok	

NUOVI PALI Ø140 L=12 M ALA OVEST- CENTRO	coltre5+argilliti7 (S3- S11)	5	7	9252	2	2130	15184		16537		
PLINTO 10*										164/182	+4paliØ140/12
PLINTO 15*										154/169	+4paliØ140/12
PLINTO 24*										186/196	+4paliØ140/12
PLINTO 30*										169/185	+4paliØ140/12
	coltre2+argilliti10 (S3- S17)	2	10	9252	2	524	21692		21344		
PLINTO 36*										134/171	+4paliØ140/12
PLINTO 40*										156/189	+4paliØ140/12
NUOVI PALI Ø200 L=15 M ALA OVEST- CENTRO	coltre5+argilliti10 (S3- S11)	5	10	9252	2	3804	38736	6381	40350		
PLINTO 23*										326/345	+2paliØ200/15
PLINTO 29*										323/332	+2paliØ200/15
PLINTO 35*										317	+2paliØ200/15
PALI Ø250 L=9 M ALA OVEST-SUD	coltre7+argilliti2 (S16)	7	2	9472	2	7081	7932	2252	13662	20000	
NUOVI PALI Ø140-12m		7	5	9472	2	3965	11104		14335		
NUOVI PALI Ø200-12m		7	5	9472	2	5664	15863		20207		
PLINTO 17 (3 PALI)										165/206	+2paliØ140/12
PLINTO 18 (3 PALI)										152/233	+2paliØ140/12
PLINTO 19 (3 PALI)										171/233	+2paliØ140/12
PLINTO 21-27 (4 PALI)										200/205	+4paliØ140/12
PLINTO 22-28 (4 PALI)										204/213	+4paliØ140/12
PLINTO 25 (3 PALI)										174/231	+2paliØ140/12
PLINTO 32 (3 PALI)										161/193	+2paliØ140/12
PLINTO 33 (3 PALI)										161/206	+2paliØ140/12
PLINTO 34 (3 PALI)										156/236	+2paliØ140/12
PALI Ø250 L=9 M ALA OVEST-EST	coltre2+argilliti7 (S3- S17)	2	7	7600	2	936	22273	3481	21701	15000	
NUOVI PALI Ø140-12m		2	10	9252	2	524	21692		21344		



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R06-RELAZIONE GEOTECNICA

GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

Indice generale

1. GENERALITÀ.....	2
2. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO.....	2
3. MODELLAZIONE GEOTECNICA DEL SITO.....	2
4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	3

5. VERIFICA FONDAZIONI.....	3
6. OPERE DI FONDAZIONE ESISTENTI.....	4
7. VERIFICHE OPERE DI FONDAZIONE	5

ALLEGATO A-RELAZIONE TECNICA SULLE INDAGINI IN SITO-STUDIO S.R.G.-LUGLIO 2022

ALLEGATO B-SONDAGGI GEOGNOSTICI SUL SEDIME DEL PLESSO SCOLASTICO-ANNO 1978

ALLEGATO C-SONDAGGI GEOGNOSTICI SUL SEDIME DEL PLESSO SCOLASTICO-ANNO 1996

ALLEGATO D-VERIFICA MICROPALI

1. GENERALITÀ

Nell'ambito dell'incarico conferito dalla Direzione Progettazione del Comune di Genova, nella presente relazione si riportano i dati geotecnici impiegati nel Progetto Definitivo per adeguamento sismico - ai sensi del D.M. 17.01.2018 *Norme tecniche per le costruzioni* - del plesso scolastico di cui in epigrafe.

2. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

L'immobile è ubicato nella delegazione di Molassana, lungo un versante di media acclività in sponda destra del torrente Bisagno, in area mediamente urbanizzazione con edifici circostanti risalenti al secolo scorso.

Dal punto di vista geologico, il versante presenta una copertura detritica di potenza variabile ed è caratterizzato da due litologie tipiche di questo settore della Val Bisagno, ovvero le Argilliti di Montoggio ed i Calcari del Monte Antola: in particolare si ha una prevalenza di Calcari nella parte alta del versante, e di Argilliti nella parte bassa su cui insiste il sedime del plesso. Il contatto tra le due formazioni risulta fortemente strutturato a seguito di una complessa storia deformativa: come conseguenza si rileva la fratturazione dei Calcari, la marcata deformazione ed alterazione delle Argilliti, una grande variabilità giaciturale di entrambe le formazioni, la presenza di coperture sciolte di maggiore spessore nel basso versante.

Sotto l'aspetto idrogeologico il versante è interessato da circolazione idrica profonda, che percolando dai Calcari raggiunge le Argilliti determinandone l'alterazione, oltre ad impregnare le coperture sciolte rendendole instabili: le misurazioni eseguite con piezometri negli anni Novanta indicano livelli di falda localmente prossimi al piano di campagna (profondità 2-3 m) e sensibili alle precipitazioni meteoriche.

3. MODELLAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

Rispetto alla stratigrafia del terreno assunta nel progetto strutturale sulla base dei sondaggi eseguiti nel 1978, e spesso limitati a 15 m di profondità, le successive indagini geognostiche eseguite nell'ambito di un procedimento penale (sondaggi S11-S16-S17 eseguiti da ICHNOGEO nel 1996) hanno evidenziato per la parte più a valle del sedime – ed in

particolare per l'ala OVEST - un maggiore spessore della coltre superficiale rispetto a quanto assunto in sede progettuale.

Nel luglio 2022 è stata condotta da S.R.G. una campagna di indagini geognostiche estesa al sedime circostante il plesso, mediante le seguenti prove in sito:

- n. 5 rilievi geofisici MASW (Multichannel analysis of surface waves), per la determinazione diretta della categoria sismica del sottosuolo del sito;
- n. 3 rilievi geofisici a Rifrazione, per la determinazione indiretta della stratigrafia e della geometria del sottosuolo di tre diverse sezioni del sito;
- n. 9 indagini di sismica passiva (HVSr) realizzata mediante posizionamento a terra di una terna di registrazione a bassissima frequenza di rumore sismico ambientale.

Le indagini attuali hanno confermato la presenza di importanti spessori di coltre superficiale, fornendo ulteriori indicazioni sulla profondità da raggiungere con le nuove fondazioni indirette.

Ai fini delle verifiche analitiche su singoli elementi strutturali si assumono i seguenti parametri meccanici per il terreno di fondazione (sulla base delle prove S.P.T. eseguite nei sondaggi S11-S16 del 1996):

- ala OVEST, parte OVEST (sondaggio S11): coltre H=5 m, $\phi=25^\circ$, $\gamma=18$ kN/m³; argilliti degradate $c'=2C_u/3$, con $C_u=0,0067N_{norm}$ (metodo Sanglerat per argille limosabbiose) ed $N_{norm}=N_{spt}\sqrt{(\sigma_5/\sigma_{12})}=31$ oltre profondità 5 m, $N_{norm}=N_{spt}\sqrt{(\sigma_7/\sigma_{12})}=37,5$ oltre profondità 7 m; falda a -2 m dal piano di perforazione;
- ala OVEST, avancorpo a SUD (sondaggio S16): coltre H=7 m, $\phi=25^\circ$, $\gamma=18$ kN/m³; argilliti degradate $c'=2C_u/3$, con $N_{norm}=31$ oltre profondità 5 m; falda a -5 m dal piano di perforazione;
- ala OVEST, parte EST (sondaggio S17): coltre H=2 m, $\phi=25^\circ$, $\gamma=18$ kN/m³; argilliti degradate $c'=2C_u/3$, con $N_{norm}=31$ oltre profondità 5 m, $N_{norm}=37$, oltre profondità 7 m; falda a -2 m dal piano di perforazione;
- corpo centrale: coltre H=7 m, $\phi=25^\circ$, $\gamma=18$ kN/m³; argilliti degradate con $N_{norm}=31$ oltre profondità 5 m, $N_{norm}=37,5$ oltre profondità 7 m; falda a -5 m dal piano di perforazione;
- ala EST: coltre H=12 m, $\phi=25^\circ$, $\gamma=18$ kN/m³; argilliti degradate con $N_{norm}=37,5$ oltre profondità 7 m, $N_{spt}=50$ oltre profondità 12 m; falda a -5 m dal piano di perforazione.

4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

In riferimento alla zonazione sismica vigente, introdotta dalla D.G.R. n°216/17, il Comune di Genova rientra nella ZONA 3.

Dal punto di vista della caratterizzazione sismica, indispensabile per valutare l'ordinata dello spettro di risposta di progetto – parametro che sta alla base del calcolo delle forze indotte dal terremoto di progetto – sulla scorta degli esiti delle indagini geognostiche gli orizzonti sono classificati ai sensi del D.M. 17-01-2018 come di seguito esposto:

TERRENO DI FONDAZIONE

Categoria di sottosuolo	B
Categoria topografica	T2

5. VERIFICA FONDAZIONI

Le verifiche, riportate nella relazione di calcolo e delle fondazioni, vengono effettuate nei confronti dei seguenti stati limite:

SLU di tipo geotecnico (GEO)

- Collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno
- Collasso per scorrimento sul piano di posa

SLU di tipo strutturale (STR)

- Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali

Le verifiche per gli stati limite ultimi GEO e STR son

Le verifiche vengono effettuate nei confronti dei seguenti stati limite:

SLU di tipo geotecnico (GEO)

- Collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno
- Collasso per scorrimento sul piano di posa

SLU di tipo strutturale (STR)

- Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali

Le verifiche per gli stati limite ultimi GEO e STR sono state condotte seguendo l'Approccio 2 (A1+M1+R3).

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_{γ}	1,0	1,0

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

6. OPERE DI FONDAZIONE ESISTENTI

Le opere di fondazione esistenti sono di natura indiretta, costituite da micropali di lunghezza variabile da 7 a 20 m, diametro nominale 220 mm (250 mm reso), getto in calcestruzzo $R_{ck}=30$ N/mm² armato con 6Ø16 correnti in FeB44K e spirale Ø6 passo 15 cm in FeB32K (secondo quanto riportato nel progetto strutturale). Il sistema fondazionale è costituito da una maglia di plinti in c.a. di spessore 70 cm e forma poligonale, generalmente fondati su almeno 3 micropali ed aventi piano di posa su due diverse quote: circa 80,50 per l'ala OVEST, il corpo centrale a valle del filo K, l'ala EST fino al filo 20: circa 85,00 per il corpo centrale a monte del filo K e l'ala EST oltre il filo 20.

Poco al di sopra della quota di spiccato dei pilastri (sempre a distanza inferiore ad un metro) è presente un graticcio di travi ricalate in c.a. di sezione tipo 30x80 cm.

Ai sensi delle NTC 2018, per terreno di categoria B, le travi devono sopportare uno sforzo assiale pari a $N_{fond} = \pm 0,3 N_{sd} a_{max} / g$ dove N_{sd} è il carico medio trasmesso dai pilastri (=800 kN), $a_{max} / g = a_g S = 0,105 * 1,92 = 0,202$ per SLC. Trascurando le ali, l'anima delle travi di fondazione di sezione di 30x80 cm armata con 6Ø12 sopporta una compressione pari a $300 * 800 * 16,6 = 3984$ kN ed una trazione pari a $679 * 311,5 = 211$ kN mentre il pilastro maggiormente caricato genera $N_{fond} = \pm 0,3 * 800 * 0,202 = 50$ kN: ciascuna trave può ricevere fino a $211/50 \sim 4$ pilastri, come generalmente avviene fatta eccezione per le travi longitudinali di perimetro delle due ali, che verranno irrigidite dai nuovi pilastri in c.a. e la cui armatura longitudinale verrà integrata.

6.1. OPERE DI FONDAZIONE A PROGETTO

Le opere di fondazione a progetto sono anch'esse di natura indiretta, e costituite da micropali di lunghezza variabile da 12 a 15 m, diametro reso 140 o 200 mm, in calcestruzzo $R_{ck}=30$ N/mm² armato con tubo in acciaio S 355: il sistema fondazionale integrativo sarà costituito da nuovi plinti in c.a., fondati su almeno nuovi 2 micropali, o dall'ampliamento dei plinti in c.a. Esistenti, fondati anch'essi su almeno nuovi 2 micropali e collegati ai plinti esistenti mediante carotaggio ed inserimento di travi metalliche.

7. VERIFICHE OPERE DI FONDAZIONE

Le verifiche delle fondazioni su pali, secondo il D.M. 17.01.2018 p.to 6.4.3, vengono effettuate con riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO):

Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali

- SLU di tipo strutturale (STR):

Raggiungimento della resistenza dei pali

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle seguenti tabelle, ed impiegando per le verifiche l'APPROCCIO 2 (A1+M1+R3):

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_f	1,0	1,0

Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale ^(*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

Tabella 6.4.IV – Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate.

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali

Sulla base della caratterizzazione del terreno, nella tabella seguente si confrontano i valori resistenti di portata dei gruppi di pali, in condizioni drenate e ridotti attraverso i coefficienti previsti da normativa, con quelli di calcolo per le combinazioni di carico statiche. Ad eccezione dell'ala OVEST, i valori resistenti risultano generalmente superiori a quelli di calcolo.

Portata laterale dei micropali in coltre: $Q_{lc} = \gamma_{lc} H \tan \phi' / \gamma_r \xi$ (Mayer)

Portata laterale dei micropali in argilliti: $Q_{la} = \gamma_{la} L_c' / \gamma_r \xi$ (Bustamante-Doix)

Portata di punta dei micropali: $Q_b = 0,15(Q_{lc} + Q_{la}) / \gamma'' r$ (Bustamante-Doix)

Peso proprio palo $P_p = n d^2 \gamma_c H / 4$

Resistenza caratteristica laterale in compressione $R_r = Q_{lc} + Q_{la} + Q_b - P_p$ dove:

$\varepsilon = 0,8$	coefficiente di riduzione della portata per gruppo di pali in argilla con $i=3d$
$d =$	diametro reso del palo
$L =$	lunghezza del tratto iniettato
$H_m =$	profondità media del tratto iniettato
$c' = 2c_u/3$	coesione efficace all'interfaccia fra zona iniettata e terreno
$c_u = 0,038N_{spt}$	coesione non drenata correlata ad N_{spt} sondaggi ICHNOGEO (con coefficiente riduttivo 1,15 per prove con punta chiusa)
$\gamma'_r = 1,15$	coefficiente riduttivo R3 per portata laterale pali trivellati
$\gamma''_r = 1,35$	coefficiente riduttivo R3 per portata alla base pali trivellati
$\xi = 1,50$	coefficiente riduttivo per resistenza caratteristica con 5 verticali indagate

In allegato D si riporta la tabella di verifica dei micropali nuovi ed esistenti, che riporta:

- capacità portante (in tensioni ammissibili) assunta nel progetto strutturale originario;
- capacità portante (in stati limite) calcolata secondo le formule di letteratura tecnica sopra esposte;
- sforzo normale massimo sui micropali, derivante dall'involuppo delle combinazioni nel modello di calcolo agli elementi finiti (solitamente prevale la combinazione sismica);
- micropali previsti a progetto per le fondazioni dei nuovi pilastri o per il rinforzo dei pilastri esistenti.

In fede

ing Gianluca Pelle

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Demolizioni e smontaggi (OG1)										
1	25.A05.A20.015	Demol. strut. murarie ester. pietrame e/o mattoni a mano.										
		Cordoli aiuole alberature	mc	3,00	3,00	0,15	0,30	0,41	126,28	51,77	80,81%	41,84
2	25.A05.A25.025	Demol. strut. murarie ester. cls e/o ca a mano.										
		Muretti area di cantiere	mc		20,00	0,15	1,00	3,00	284,53	853,59	80,93%	690,81
3	75.A10.B20.140	Potatura e pulizia di piante H> 5m cfr >121<200 cm										
		Area di cantiere	cad	2,00				2,00	159,43	318,86	97,72%	311,59
4	75.A10.A60.A20	Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m³ di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale,] eseguito con mezzo meccanico										
		Area di cantiere	cad	2,00				2,00	166,61	333,22	63,11%	210,30
5	P.A.1	Assistenza operazioni di tracciamento e ricerca impianti elettrici, idro-sanitari, di riscaldamento, di distribuzione gas prima di procedere alle demolizioni										
		Sommano	corpo					1,00	2891,79	2.891,79	99,58%	2.879,64
6	P.A.2	Rimozione senza il recupero di cavi, guaine, interruttori, quadri e materiale elettrico in genere non più riutilizzabile, compreso lo sfilamento, il confezionamento in bobine, il carico, la pesatura, il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m										
		Piano terra						500,00				
		Piano primo						500,00				
		Piano secondo						500,00				
		Piano terzo						500,00				
		Sommano	kg					2000,00	1,20	2.400,00	99,58%	2.389,92

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
7	P.A.3	Rimozione senza il recupero di opere in ferro (tubi per impianti ecc), non più riutilizzabile, compreso la smuratura con martello demolitore, il taglio con flessibile o cannello a fiamma ossiacetilenica, il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m										
		Piano terra						100,00				
		Piano primo						100,00				
		Piano secondo						100,00				
		Piano terzo						100,00				
		Canna fumaria cucina pil 38						500,00				
		Sommano	kg					900,00	2,45	2.205,00	97,53%	2.150,54
8	P.A.4	Rimozione di tubi, curve, raccordi in PVC rigido dell'impianto idro-sanitario non più riutilizzabili, compreso il taglio a mano o con flessibile, il calo in basso o il sollevamento, il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m										
		Piano terra						50,00				
		Piano primo						20,00				
		Piano secondo						20,00				
		Piano terzo						20,00				
		Sommano	m					110,00	6,02	662,20	99,58%	659,42
9	P.A.5	Rimozione ed accantonamento condizionatori esterni ed interni interferenti con le lavorazioni, comprese le tubazioni di collegamento tra le due sezioni, le eventuali mensole di sostegno, compresa mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato..										
		Piano terra						10,00				
		Piano primo						5,00				
		Piano secondo						5,00				
		Piano terzo						5,00				
		Sommano	n					25,00	17,06	426,50	100,00%	426,50
10	P.A.6	Rimozione ed accantonamento corpi illuminanti a soffitto e parete interferenti con le lavorazioni, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.										
		Piano terra						20,00				
		Piano primo						10,00				
		Piano secondo						10,00				
		Piano terzo						10,00				
		Sommano	n					50,00	17,06	853,00	100,00%	853,00
11	25.A05.G01.050	Rimozione corpi scaldanti in ghisa										
		Piano terra						15,00				
		Piano primo						10,00				
		Piano secondo						10,00				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Piano terzo						10,00				
		Sommano	n					45,00	5,96	268,20	99,93%	268,01
12	P.A.7	Rimozione ed accantonamento di pale di ventilazione a soffitto interferenti con le lavorazioni, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.										
		Piano terra						15,00				
		Piano primo						10,00				
		Piano secondo						10,00				
		Piano terzo						10,00				
		Sommano	n					45,00	17,06	767,70	100,00%	767,70
13	P.A.8	Accantonamento arredi a servizio dell'attività scolastica (scaffalature, attaccapanni, bacheche, tende, lavagne, banchi, sedie) in locali indicati dalla Dirigenza Scolastica										
		Sommano	corpo					1,00	1092,15	1.092,15	100,00%	1.092,15
14	P.A.9	Rimozione di controsoffitti in pannelli di fibre minerali, compresa la rimozione della struttura metallica di sostegno, l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, escluso il calo in basso										
		Piano terra			5,00	15,00		75,00				
		Piano terra			32,00	5,00		160,00				
		Piano terra			2,00	9,00		18,00				
		Piano primo						10,00				
		Piano secondo						10,00				
		Piano terzo						10,00				
		Sommano	m					283,00	9,24	2.614,92	100,00%	2.614,92
15	25.A05.A45.010	Smontaggio grondaie, pluviali, terminali e lattoneria										
		Pluviali PT		14,00			4,00	56,00				
		Pluviali 1P-2P-3P		8,00			12,00	96,00				
		Sommano	m					152,00	9,76	1.483,52	99,78%	1.480,26
16	25.A05.A30.010	Demolizione tramezze fino a 10 cm.										
		Saggi preliminari per ricerca impianti (lavor. 1.2.1)						10,00				
		Piano terra						10,00				
		Piano primo						10,00				
		Piano secondo						10,00				
		Piano terzo						10,00				
		Sommano	mq					50,00	21,00	1.050,00	99,50%	1.044,75
17	25.A05.A30.030	Demolizione tramezze da 10,1 a 15 cm.										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Saggi preliminari per ricerca impianti		160,00	0,50	0,50		40,00				
		Demolizione tramezze piano terra per rifacimento solai			10,00		3,60	36,00				
		Demolizione tramezze piano primo per nuovi pilastri valle		6,00	1,00		2,60	15,60				
		Demolizione tramezze piano secondo per nuovi pilastri valle		6,00	1,00		2,60	15,60				
		Demolizione tramezze piano terzo per nuovi pilastri valle		6,00	1,00		2,60	15,60				
		Demolizione per rinforzo travi piano terra			100,00	0,30		30,00				
		Demolizione per rinforzo travi piano primo			70,00	0,30		21,00				
		Demolizione per rinforzo travi piano secondo			70,00	0,30		21,00				
		Demolizione per rinforzo travi piano terzo			70,00	0,30		21,00				
		Sommano	mq					215,80	24,30	5.243,94	99,50%	5.217,72
18	P.A.10	Demolizione murature perimetrali a camera d'aria										
		Demolizione per placcaggio pilastri		2,00	16,00	0,20	5,00	32,00				
		Demolizione per placcaggio pilastri		2,00	20,00	0,20	16,00	128,00				
		Sommano	mq					160,00	28,92	4.627,20	99,58%	4.607,77
19	25.A05.E10.020	Scrostamento intonaco interno, su muratura di mattoni, pietra o calcestruzzo										
		Placcaggio pilastri						145,08				
		Placcaggio pilastri						784,63				
		Rinforzo travi quota 86,11			200,00		1,04	208,00				
		Rinforzo travi 1P quota 89,77			140,00		1,30	182,00				
		Rinforzo travi 2P quota 93,43			140,00		1,30	182,00				
		Rinforzo travi 3P quota 97,09			140,00		1,30	182,00				
		Opere di presidio murature						268,00				
		Sommano	mq					1951,71	7,10	13.857,14	99,41%	13.775,38
20	25.A05.B10.020	Demolizione pavimenti piastrelle incluso sottofondo										
		Saggi preliminari per ricerca impianti		100,00	0,50	0,50		25,00				
		Solaio quota 82,45 tra pilastri 15*-16 e 30*-31		2,00	2,00	4,00		16,00				
		Sommano	mq					41,00	18,88	774,08	99,54%	770,52
21	P.A.10bis	Rimozione zoccolino battiscopa in gres o di maiolica o marmo, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, esclusi carico e trasporto a discarica controllata e relativi oneri										
		Locali al piano terra	m					300,00	2,94	882,00	100,00%	882,00
22	25.A05.B20.020	Rimozione rivestimenti in piastrelle posate a malta										
		Saggi preliminari per ricerca impianti		100,00	0,50	0,50		25,00				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Demolizione per placcaggio pilastri		60,00	2,00	0,50		60,00				
		Sommano	mq					85,00	18,22	1.548,70	99,54%	1.541,58
23	25.A05.A70.030	Demolizione solai in c.a. e laterizio sp. fino a 30 cm. inclusa la rimozione dei pavimenti										
		passi d'uomo solaio quota 82.45		5,00	1,00	1,00		5,00				
		fori solaio quota 82.45 per perforazione pali		70,00	0,20	0,20		2,80				
		quota 82,45 pil 38*-43**			7,00	2,00		14,00				
		quota 82,45 pil 43-42*			8,00	2,00		16,00				
		quota 82,45 – pil 4-9			3,00	1,50		4,50				
		quota 82,45 – pil 14			2,00	2,00		4,00				
		quota 82,45 – pil 23-29			6,00	2,00		12,00				
		quota 82,45-trave 3*			36,00	2,00		72,00				
		quota 82,45-travi 14*-17*-21*		3,00	15,20	2,00		91,20				
		quota 82,45 intorno ai pilastri		53,00	2,60		0,20	27,56				
		quota 82,45 giunto sismico		21,00			0,20	4,20				
		Quota 86,11 pil 38*-43**			7,00	0,50		3,50				
		Quota 86,11 pil 43-42*			15,00	0,50		7,50				
		Quota 86,11 intorno ai pilastri		41,00	2,60		0,20	21,32				
		Quota 86,11 giunto sismico		21,00			0,20	4,20				
		Quota 86,11 trave 100*		1,00	7,00	1,00		7,00				
		Quota 86,11 trave 145*		1,00	3,00	0,50		1,50				
		Quota 86,11 travi 109*-113*		2,00	15,00	0,50		15,00				
		Quota 89,77 pil 38*-43**		1,00	7,00	0,50		3,50				
		Quota 89,77 pil 43-44**		1,00	9,00	0,50		4,50				
		Quota 89,77 intorno ai pilastri		27,00	2,60		0,20	14,04				
		Quota 89,77 giunto sismico		15,00			0,20	3,00				
		Quota 93,43 pil 38*-43**		1,00	7,00	0,50		3,50				
		Quota 93,43 pil 43-44**		1,00	9,00	0,50		4,50				
		Quota 93,43 intorno ai pilastri		27,00	2,60		0,20	14,04				
		Quota 93,43 giunto sismico		15,00			0,20	3,00				
		Quota 97,09 intorno ai pilastri		27,00	2,60		0,20	14,04				
		Quota 97,09 giunto sismico		15,00			0,20	3,00				
		Sommano	mq					380,40	65,27	24.828,71	94,24%	23.398,58
24	25.A05.A70.040	Demolizione solette piene fino a 20 cm di spessore										
		Piano terra intercapedine NORD		5,00	2,00	0,60		6,00				
		Piano terra intercapedine NORD		1,00	3,00	0,60		1,80				
		Piano terra scaletta esterna NORD		1,00	1,20	1,20		1,44				
		Piano terra intercapedine OVEST		1,00	3,50	1,10		3,85				
		Piano terra intercapedine OVEST		1,00	0,50	1,10		0,55				
		Piano terra scaletta esterna		1,00	1,20	1,20		1,44				
		Piano terra intercapedine SUD		1,00	9,50	1,10		10,45				
		Piano terra intercapedine SUD		1,00	1,60	1,10		1,76				
		Piano terra intercapedine SUD		1,00	1,00	1,10		1,10				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Sommano	mq					28,39	81,81	2.322,59	95,32%	2.213,89
25	P.A.11	Rimozione, accantonamento e successivo riposizionamento pozzetti, caditoie ecc										
		Sommano	n					5,00	36,16	180,80	99,58%	180,04
26	65.A10.A40.020	Asportazione parziale di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguito con apposita macchina fresatrice a freddo, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto del materiale di risulta, la pulizia della sede stradale e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e l'onere per la presenza di chiusini, tombini e simili per profondità' di scarificazione fino a 3 cm: per superfici oltre 50 fino a 250 m ²										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Copertura intercapedini						28,39				
		Sistemazione finale area di cantiere						50,00				
		Sommano	mq					78,39	20,97	1.643,84	45,17%	742,52
27	25.A05.A80.030	Taglio a forza per varchi finestre su murature in cls armato.										
		Setto pilastro 38 PT			0,12	1,40	2,20	0,37				
		Setto pilastro 43 PT			0,12	1,40	2,20	0,37				
		Sommano	mc					0,74	802,53	593,87	99,54%	591,14
28	25.A05.C10.010	Demolizione impermeabilizzazione guaine bituminose										
		Solaio quota 86,11 per travi 109*-113*		1,00	15,00	1,50		22,50				
		Solaio quota 86,11 per travi 100*		1,00	7,00	1,00		7,00				
		Solaio quota 97,09		1,00	40,00	10,00		400,00				
		Sommano	mq					429,50	6,92	2.972,14	99,97%	2.971,25
29	25.A05.C10.020	Demolizione risvolti di impermeabilizzazioni										
		Solaio quota 86,11 per pilastri		1,00	7,00	0,50		3,50				
		Solaio quota 86,11 per giunto sismico		1,00	4,00	0,50		2,00				
		Solaio quota 97,09 perimetro		50,00	2,00	0,50		50,00				
		Solaio quota 97,09 per giunto sismico		1,00	15,00	0,50		7,50				
		Solaio quota 97,09 corpi emergenti		1,00	10,00	1,00		10,00				
		Sommano	mq					73,00	10,20	744,60	99,98%	744,45
30	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio										
		U glass pilastro 38		3,00	2,00	3,00		18,00				
		U glass angolo SUD-OVEST		3,00	1,00	3,00		9,00				
		U glass angolo SUD-EST		3,00	2,00	3,00		18,00				
		Sommano	mq					45,00	30,24	1.360,80	99,99%	1.360,66
31	25.A05.H01.100	Smontaggio serramenti acciaio, PVC alluminio compreso telaio										
		Prospetto NORD		4,00	4,00	1,00		16,00				
		Prospetto NORD		8,00	7,00	1,00		56,00				
		Prospetto SUD		4,00	3,00	1,00		12,00				
		Prospetto SUD		10,00	7,00	1,00		70,00				
		Prospetto OVEST		4,00	2,00	1,00		8,00				
		Velette pilastri 13-38		3,00	4,00	5,70	1,00	68,40				
		Porte e porte finestre lungo vie d'esodo		5,00	2,00	2,00		20,00				
		Sommano	mq					250,40	39,90	9.990,96	99,89%	9.979,97
32	25.A05.H01.710	Smontaggio con recupero vaso lavabo bidet cassetta cacciata										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Piano terra						10,00				
		Piano primo						5,00				
		Piano secondo						5,00				
		Piano terzo						5,00				
		Bocchettoni sommità pluviali						10,00				
		Sommano	n					35,00	17,11	598,85	99,97%	598,67
33	25.A05.H01.110	Smontaggio serramenti legno escluso telaio (min 2,00m²)										
		Piano terra		15,00	1,20	2,10	37,80					
		Piano primo		5,00	1,20	2,10	12,60					
		Piano secondo		5,00	1,20	2,10	12,60					
		Piano terzo		5,00	1,20	2,10	12,60					
		Sommano	mq				75,60	10,20	771,12	99,98%	770,97	
34	25.A05.H01.620	Smontaggio gradini soglie guide piane										
		Piano terra						5,00				
		Piano primo						2,00				
		Piano secondo						2,00				
		Piano terzo						2,00				
		Sommano	mq				11,00	46,64	513,04	99,99%	512,99	
35	25.A05.H01.010	Smontaggio ringhiere, cancellate metalliche semplice disegno										
		Muretti area di cantiere			20,00	1,00	20,00					
		Corrimani-ringhiere interne			20,00	1,00	20,00					
		Sommano	mq				40,00	13,48	539,20	99,98%	539,09	
36	P.A.12	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: su conglomerato cementizio profondità di taglio 150÷200 mm										
		Ampliamento giunto dilatazione scala da 2 a 6 cm	m	3,00	9,00			27,00	59,53	1.607,31	87,00%	1.398,36
37	P.A.12bis	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: su conglomerato cementizio: profondità di taglio 50 ÷ 80 mm										
		Quota 86,11 intorno ai pilastri		41,00	2,60			106,60				
		Quota 89,77 intorno ai pilastri		27,00	2,60			70,20				
		Quota 93,43 intorno ai pilastri		27,00	2,60			70,20				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Quota 97,09 intorno ai pilastri		27,00	2,60			70,20				
		Sommano						317,20	5,51	1.747,77	87,00%	1.520,56
38	P.A.13	funzionamento durante le lavorazioni di cantiere										
		Sommano	corpo	1,00				1,00	546,07	546,07	100,00%	546,07
39	P.A.14	Taglio solai laterocementizi tra edificio e corpo centrale di larghezza 10 cm, mediante macchina taglia-giunti a disco diamantato. Comprese attrezzature, allestimenti necessari, opere murarie accessorie, l'impiego di operatori specializzati muniti di imbracature collegate a linee vita, noleggi di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, indagini e demolizioni preventive.										
		Giunto -CENTRO quota 82,45						21,00				
		Giunto -CENTRO quota 86,11						21,00				
		Giunto -CENTRO quota 89,77						15,00				
		Giunto -CENTRO quota 93,43						15,00				
		Giunto -CENTRO quota 97,07						15,00				
		Sommano	m					87,00	67,33	5.857,71	50,69%	2.969,27
		TOTALE DEMOLIZIONI E SMONTAGGI								102.024,86		
		Scavi (OG3)										
40	15.A10.A20.010	Scavo comune a mano rocce sciolte.in rocce sciolte, inclusi i trovanti e le opere murarie affioranti o interrati di volume inferiore a m³ 0,05.										
		Scavo a monte filo L per aumentare altezza utile intercapedine			30,00	2,50	0,50	37,50				
		Scavo per ampliamento plinti esistenti		40,00	1,00	0,50	0,50	10,00				
		Scavo per nuovi plinti		10,00	1,00	0,50	0,50	2,50				
		Sommano	mc					50,00	132,84	6.642,00	87,76%	5.829,02
41	15.A10.A22.010	Scavo comune con miniescavatore rocce sciolte.										
		Nuovi plinti ed ampliamento plinti	mc	30,00	1,00	1,00	1,00	30,00	49,37	1.481,10	73,72%	1.091,87
		TOTALE SCAVI								8.123,10		
		Trasporti ed oneri di discarica (OG1)										
42	25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera	
		Terreno di scavo	n					1,00					
		Detriti da demolizione	n					1,00					
		Sommano	n					2,00	350,00	700,00	0,00%	0,00	
		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											
		Mattoni, ceramiche, calcestruzzo frantumato (CER 17 09 04)											
		Demolizione tramezze						59,00					
		Demolizione intonaci						39,03					
		Demolizione pavimenti-rivestimenti						8,50					
		Demolizione solai laterocementizi						114,12					
		Demolizione solette c.a.						4,26					
		Demolizione pavimentazione stradale						2,35					
		Demolizione membrane bituminose						5,03					
		Demolizione muri-setti in c.a.						3,00					
		Terreno di scavo (CER 17 05 04)						80,00					
		Alberature e ceppaie						10,00					
		Cavi, guaine, materiale elettrico						10,00					
		Opere in ferro						5,00					
		Tubi in PVC rigido o altro materiale plastico						10,00					
		Pluviali e lattoneria						5,00					
		Sommano	mc					355,29					
43	25.A15.A15.010	per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.	mckm	5,00				355,29	1776,45	2,10	3.730,54	63,72%	2.377,10
44	25.A15.A15.015	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	mckm	5,00				355,29	1776,45	1,38	2.451,50	63,72%	1.562,10
45	25.A15.A15.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	mckm	10,00				355,29	3552,89	0,84	2.984,43	63,72%	1.901,68
46	25.A15.G10.011	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904											
		Sommano (1mc=2 tonn)	tonn					441,31	37,63	16.606,44	0,00%	0,00	
47	25.A15.G10.016	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:terre e rocce da scavo codice CER 170504											
		Sommano (1mc=2 tonn)	tonn					160,00	29,10	4.656,00	0,00%	0,00	

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
48	25.A15.G10.021	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:miscele bituminose codice CER 170302										
		Sommano (1mc=1,3 tonn)	tonn					3,06	53,76	164,36	0,00%	0,00
49	25.A15.G10.035	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:guaine bituminose e simili										
		Sommano (1mc=1,3 tonn)	tonn					6,53	733,70	4.792,90	0,00%	0,00
50	25.A15.G10.040	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:per sfalci, ramaglie, tronchi escluse le ceppaie cer 200201										
		Sommano	tonn					10,00	202,40	2.024,00	0,00%	0,00
51	25.A15.G10.045	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:CEMENTO codice CER 17 01 01										
		Sommano	tonn					17,42	37,32	650,13	0,00%	0,00
52	25.A15.G10.050	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:materiali isolanti diversi										
		Sommano	tonn					25,00	265,65	6.641,25	0,00%	0,00
53	P.A.15	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto: opere in ferro										
		Sommano	tonn					5,00	0,00	0,00	0,00%	0,00
		TOTALE TRASPORTI E ONERI DI DISCARICA								45.401,55		
		Fondazioni speciali (OS21)										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
54	10.A07.A30.030	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco. Micr vert incl < 20° perf rotopercol iniez grav.diam130-159mm										
		Sommano	m					1176,00	105,43	123.985,68	42,80%	53.065,87
55	10.A07.A30.050	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco.Micr vert incl < 20° perf rotopercol iniez grav.diam200-219mm										
		Sommano	m					366,00	133,51	48.864,66	39,25%	19.179,38
56	10.A07.A56.005	Sovraprezzo alla voce precedente per rivestimento provvisorio] Diametro esterno 140 mm										
		Sommano	m					392,00	15,81	6.199,28	0,00%	0,00
57	10.A07.A56.005	Sovraprezzo alla voce precedente per rivestimento provvisorio] Diametro esterno 200 mm										
		Sommano	m					122,00	20,03	2.443,23	0,00%	0,00
58	P.A.16	Perforazione a vuoto per micropali										
		Sommano	m					100,00	46,15	4.615,00	12,28%	566,72
59	10.A07.A95.010	Fornitura e iniezione di malta cementizia dosata a q 6 di cemento 42,5. Per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei micropali										
		Micropali	mc					0,57	429,95	247,06	7,08%	17,49
60	P.A.16bis	Saldature 3 "maniglie" alla testa tubo palo in barra Ø12 di armature in acciaio classe tecnica B450C ad aderenza migliorata, sventagliate a 120°. Compresa fornitura barra										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
 Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Maniglie 3Ø12 testa palo nuovi plinti	n					50,00	4,70	235,00	67,38%	158,34
61	10.A07.A90.010	Armatura metallica per micropali In tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato										
		Tubo Ø88,9 sp 8 per pali Ø140 (16 kg/m)	kg					18816,00	3,30	62.092,80	21,52%	13.362,37
		Tubo Ø114,3 sp 8 per pali Ø200 (21 kg/m)	kg					7686,00	3,30	25.363,80	21,52%	5.458,29
		TOTALE FONDAZIONI SPECIALI								274.046,51		
		Opere strutturali (OG1)										
62	25.A20.C02.010	Calcestruzzo XC2 S4 C25/30. RAPP. A/C 0,60										
		Nuovi plinti 23*, 29*, 35*		3,00	2,00	1,00	0,50	3,00				
		Nuovi plinti 44*, 44**		2,00	1,50	1,00	0,50	1,50				
		Ampliamento plinti		62,92			0,70	44,04				
		Sommano	mc					48,54	164,45	7.982,40	0,00%	0,00
63	25.A20.C02.030	Calcestruzzo XC2 S4 C30/37. RAPP. A/C 0,55										
		Placcaggio pilastri		2,39			4,65	11,13				
		Placcaggio pilastri-setti		4,15			15,63	64,83				
		Ricostruzione solette intercapedine e scalette esterne		28,39	0,15			4,26				
		Ricostruzione muretti area cantiere			20,00	0,15	1,00	3,00				
		Nuovi pilastri		4,34			15,89	68,96				
		Nuovi setti (pil 13, 38, 43-43*, 43**-47)		22,08			0,15	3,31				
		Ricostruzione solai attorno pilastri PT		53,00	2,60	0,26	0,20	7,17				
		Ricostruzione solai attorno pilastri 1P		41,00	2,60	0,26	0,20	5,54				
		Ricostruzione solai attorno pilastri 2P		27,00	2,60	0,26	0,20	3,65				
		Ricostruzione solai attorno pilastri 3P		27,00	2,60	0,26	0,20	3,65				
		Travi 3*-14*-17-21*-26*-28*-39*						25,24				
		Travi 100*-109*-113*-130*-144*-145*-145**						10,08				
		Travi 216*-233*						2,40				
		Travi 323*-336*						2,40				
		Travi 425*-440**						2,40				
		Nuovi solai a quota 82,45			7,00	1,65	0,15	1,73				
		Nuovi solai a quota 82,45			36,00	1,85	0,15	9,99				
		Nuovi solai a quota 82,45			10,00	1,65	0,15	2,48				
		Integrazione pilastro 12		2,00	3,00	3,00	0,08	0,68				
		Integrazione pilastri 19-25-34		3,00	1,00	1,00	0,15	0,45				
		Integrazione pilastri 45-96		2,00	0,50	0,20	3,00	0,60				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Sommano	mc					233,95	196,39	45.944,95	0,00%	0,00
64	25.A20.D10.010	Sovrapprezzo calcestruzzo per aumento fluidità da S4 ad S5										
		Placcaggio pilastri						75,96				
		Nuovi setti						3,31				
		Sommano	mc					79,27	6,33	501,78	0,00%	0,00
65	25.A20.D10.025	Sovrapprezzo cls ordinario per aggregati diam. max 10 mm										
		Placcaggio pilastri						75,96				
		Nuovi setti						3,31				
		Sommano	mc					79,27	10,63	842,64	0,00%	0,00
66	25.A28.C05.050	Sovrapprezzo per getti di strutture facciavista										
		Placcaggio pilastri						75,96				
		Nuovi pilastri-setti-travi-solette						233,95				
		Sommano	mc					309,91	13,91	4.310,81	99,64%	4.295,29
67	25.A05.E20.010	Picchettatura intonaco interno o esterno										
		Bocciardatura pilastri esistenti	mq					953,71	5,68	5.417,07	99,82%	5.407,32
68	25.A28.A10.010	Casseforme tavole abete - fondazioni										
		Nuovi plinti		28,00			0,50	14,00				
		Ampliamento plinti		178,15			0,70	124,71				
		Sommano	mq					138,71	49,00	6.796,79	78,32%	5.323,25
69	25.A28.A15.010	Casseforme tavole abete - elevazioni										
		Ricostruzione muretti area cantiere		2,00	20,00		1,00	40,00				
		Ricostruzione solette intercapedine e scalette esterne		28,39				28,39				
		Nuovi pilastri		29,32			15,89	465,89				
		Nuovi setti		2,00			22,08	44,15				
		Placcaggio pilastri		31,20			4,65	145,08				
		Placcaggio pilastri		50,20			15,63	784,63				
		Ricostruzione solai attorno pilastri PT		53,00		2,60	0,20	27,56				
		Ricostruzione solai attorno pilastri 1P		41,00		2,60	0,20	21,32				
		Ricostruzione solai attorno pilastri 2P		27,00		2,60	0,20	14,04				
		Ricostruzione solai attorno pilastri 3P		27,00		2,60	0,20	14,04				
		Travi 3*-14*-17*-21*-26*-28*-39*						161,96				
		Travi 100*-109*-113*-130*-144*-145*-145**						71,00				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
 Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Travi 216*-233*						19,20				
		Travi 323*-336*						19,20				
		Travi 425*-440**						19,20				
		Nuovi solai a quota 82,45			7,00	1,65		11,55				
		Nuovi solai a quota 82,45			36,00	1,85		66,60				
		Nuovi solai a quota 82,45			10,00	1,65		16,50				
		Integrazione pilastro 12		2,00	3,00		3,00	18,00				
		Integrazione pilastri 19-25-34		6,00	1,00		1,00	6,00				
		Sommano	mq					1994,31	69,45	138.504,83	99,25%	137.466,04
70	25.A28.C05.010	Getto in opera cls - fondazioni										
		Nuovi plinti-ampliamento plinti	mc					48,54	31,16	1.512,51	63,77%	964,53
71	25.A28.C05.020	Getto in opera cls - elevazioni										
		Nuovi pilastri-setti-travi-solette	mc					157,99	40,93	6.466,43	63,06%	4.077,73
72	25.A28.C05.030	Getto in opera cls - (scale, cornici, pareti spess.<20cm ...)										
		Placcaggio pilastri	mc					75,96	123,70	9.396,25	63,42%	5.959,10
73	P.A. 17	Connessione strutturale dei nuovi micropali ai plinti esistenti, mediante foro diametro indicativo 220 mm profondità indicativa 300 mm, posa di travi metalliche acciaio tipo S275 saldate alla testa tubo micropalo ed inserite nel foro, risarcitura con cls a ritiro compensato.										
		Ampliamento plinti	n					94,00	163,16	15.337,04	64,02%	9.818,77
74	P.A. 18	Inghisaggio barre di armatura acciaio B450C in elementi di c.a. esistenti, aventi diametro fino a 20 mm e lunghezza fino a 30 cm										
		Placcaggio pilastri e setti su plinti		10,00	48,00			480,00				
		Ampliamento plinti		10,00	39,00			390,00				
		Connettori placcaggio a pilastri esistenti (1 a metro di altezza al centro di ogni lato)		16,00	4,00		4,65	297,60				
		Connettori placcaggio a pilastri esistenti (1 a metro di altezza al centro di ogni lato)		20,00	4,00		15,63	1250,40				
		Nuovi setti (1 a mq)					22,08	22,00				
		Inghisaggio nuovi solai quota 82.45		8,00	10,00	15,00		1200,00				
		Integrazione pilastri 19-25-34		6,00	10,00			60,00				
		Inghisaggio travi su pilastri		60,00	6,00			360,00				
		Sommano	n					4060,00	3,55	14.413,00	48,97%	7.058,05

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
75	P.A.19	Formazione fori orizzontali o verticali passanti in elementi strutturali per garantire la continuità di armatura dei nuovi elementi in c.a. Fori di diametro massimo 30 mm eseguiti operando a rotazione con controllo di orizzontalità o verticalità										
		Placcaggio pilastri e setti		10,00	48,00	5,00		2400,00				
		Nuovi pilastri		10,00	20,00	5,00		1000,00				
		Nuove travi		20,00	10,00			200,00				
		Sommano	n					3600,00	2,41	8.676,00	47,37%	4.109,82
76	25.A28.F05.005	Acciaio B450C diam.da 6 a 50 mm										
		Plinti, intercapedine. Scalette		100,00			48,54	4854,00				
		Nuovi pilastri-travi-solette		100,00			157,99	15798,75				
		Placcaggio pilastri		200,00			75,96	15192,00				
		Sommano	kg					35844,75	3,38	121.155,26	56,10%	67.968,10
77	25.A28.F15.005	Rete elettrosaldata B450C										
		intercapedine. Scalette	kg					100,00	2,90	290,00	36,27%	105,18
78	P.A.20	Fornitura in opera di manicotti in acciaio ad alta resistenza, del tipo a filettatura metrica, parallela o tronco conica, per la realizzazione di giunti meccanici per barre d'armatura da c.a. Di diametro così come riportato nelle tavole progettuali. La giunzione meccanica sarà del tipo "autoavvitante" al fine di garantire il collocamento in opera dell'elemento di giunzione senza necessità di ruotare le barre da collegare; le estremità di queste ultime saranno preventivamente filettate al fine di consentire il loro corretto accoppiamento in opera. Il prezzo comprende e compensa: - la fornitura dei manicotti di accoppiamento ed il loro collocamento in opera; - gli oneri per la realizzazione delle filettature in corrispondenza dell'estremità delle barre da accoppiare; - gli oneri derivanti dall'impiego delle attrezzature e dalle operazioni necessarie al serraggio in opera del sistema barre/manicotto secondo le prescrizioni del produttore; - ogni accorgimento e protezione necessaria affinché sia assicurata l'integrità delle estremità filettate delle barre da accoppiare fino alla completa realizzazione del giunto; ogni altra prestazione, fornitura ed onere per dare il giunto meccanico										
		Nodi trave-pilastro. Placcaggio pilastri		6,00	16,00	2,00		192,00				
		Nodi trave-pilastro. Placcaggio pilastri		11,00	20,00	5,00		1100,00				
		Nodi trave-pilastro. Nuovi pilastri		11,00	10,00	5,00		550,00				
		Sommano	n					1842,00	20,26	37.318,92	5,62%	2.097,32
79	25.A37.A05.020	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio L, T, U, Z,										
		Controventi solaio quota 82,45		32,00	4,00		1,576	201,73				
		Piatti solaio quota 82,45		28,00			12,56	351,68				
		Controventi solaio quota 86,11		64,00	5,00		1,576	504,32				
		Controventi solaio quota 89,77		52,00	4,00		1,576	327,81				
		Piatti solaio quota 89,77			5,50	7,00	12,56	483,56				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Controventi solaio quota 93,43		52,00	4,00		1,576	327,81				
		Platti solaio quota 93,43			5,50	7,00	12,56	483,56				
		Controventi solaio quota 97,09		52,00	4,00		1,576	327,81				
		Platti solaio quota 97,09			5,50	7,00	12,56	483,56				
		Sommano	Kg					3491,83	7,22	25.211,03	70,49%	17.771,26
80	P.A.21	Stondatura degli spigoli di travi o pilastri con curvatura di circa 2 cm, effettuata prima dell'operazione di rinforzo, valutata al metro lineare di spigolo										
		Piano terra						250,00				
		Piano primo						200,00				
		Piano secondo						200,00				
		Piano terzo						150,00				
		Sommano	m					800,00	2,85	2.280,00	100,00%	2.280,00
		Riparazione, rinforzo o adeguamento antisismico di strutture in calcestruzzo mediante posa a secco di tessuto in fibra di carbonio ad alta resistenza, provvisto di Certificato di Valutazione Tecnica (C.V.T.) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. per i sistemi FRCC, il sistema deve essere qualificato per il suo funzionamento a una temperatura di utilizzo ≤ -10 °C e $\geq +50$ °C e per il numero di strati previsti da progetto, posato mediante le seguenti operazioni su supporto previamente pulito: applicazione a rullo o a pennello di primer epossidico, regolarizzazione della superficie, stesa di resina adesiva epossidica bicomponente, posa delle strisce di tessuto a mano o con l'ausilio di rullo, impregnazione delle stesse con ulteriore stesa di resina adesiva bicomponente, spruzzatura a mano di sabbia quarzifera con aggrappo per successivo strato di intonaco; esclusa la pulizia, preparazione del supporto e l'intonaco finale, valutato a m2 di tessuto. Compresi profilo di accettazione delle lamine a cura di laboratorio specializzato e prove di controllo semi-distruttive di strappo normale o a taglio su "testimoni" di dimensioni superiori a 500x200 mm, con estensione totale minima non inferiore allo 0.5% dell'area totale del rinforzo, nel numero prescritto dalla DL										
81	P.A.22	unidirezionale del peso di 300 g/m qualificato in Classe 210C (primo strato).										
		solaio quota 82,45-taglio						113,18				
		solaio quota 82,45-momento						4,80				
		solaio quota 86,11-taglio						67,12				
		solaio quota 86,11-momento						4,00				
		solaio quota 89,77 -taglio						92,56				
		solaio quota 89,77 -momento						4,00				
		solaio quota 93,43-taglio						45,87				
		solaio quota 93,43-momento						4,00				
		Solaio quota 97,09 -taglio						22,48				
		Solaio quota 97,09 -momento						4,00				
		Sommano	mq					358,01	276,43	98.965,26	48,00%	47.503,32
82	P.A.23	unidirezionale del peso di 300 g/m qualificato in Classe 210C (strati successivi).										
		solaio quota 82,45-taglio						51,70				
		solaio quota 82,45-momento						4,80				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		solaio quota 86,11-taglio						15,60				
		solaio quota 86,11-momento						4,00				
		solaio quota 89,77 -taglio						17,85				
		solaio quota 89,77 -momento						4,00				
		solaio quota 93,43-taglio						22,72				
		solaio quota 93,43-momento						4,00				
		Solaio quota 97,09 -momento						2,00				
		Sommano	mq					126,67	192,93	24.438,06	35,00%	8.553,32
83	P.A.24	corde in fibra di carbonio monodirezionali per la connessione strutturale e l'ancoraggio di tessuti CFRP.										
		Incidenza stimata n° 0,5/metro	n					1790,06	22,37	40.043,64	39,00%	15.617,02
84	P.A.25	Rinforzo a taglio delle travi mediante saldatura barre acciaio B450C a chiusura delle staffe esistenti, compresa ricerca staffe con pachometro, formazione di foro passante diametro indicativo 16 mm, fornitura e posa barra Ø10 piegata in opera, sovrapposta e saldata alla staffa esistente da operatore munito di patentino, getto di malta a ritiro compensato per il risarcimento del foro. Prezzo cadauna considerando passo staffe 25 cm										
		solaio quota 86,11						248				
		solaio quota 89,77						325				
		solaio quota 93,43						196				
		Solaio quota 97,09						270				
		Sommano	n					1039,00	7,48	7.771,72	50,08%	3.892,08
85	P.A.26	Saldatura barre acciaio B450C a chiusura nuove staffe placcaggio pilastri, compresa formazione foro nelle strutture esistenti, piegatura in opera e sovrapposizione della barra Ø10, getto di malta a ritiro compensato per il risarcimento del foro. Prezzo a metro lineare di pilastro, considerando passo medio staffe sezione corrente 20 cm. Esclusa fornitura e posa barra computata a parte.										
		Sezione corrente-Placcaggio pilastri		10,00	20,00	5,00		1000,00				
		Sezione corrente-Placcaggio pilastri		10,00	16,00	2,00		320,00				
		Sezione corrente-Nuovi pilastri		10,00	10,00	5,00		500,00				
		Sommano	m					1820,00	10,00	18.200,00	95,06%	17.300,92
86	P.A.27	Cucitura giunto dilatazione esistente mediante saturazione del giunto con malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine,conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla UNI EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla UNI EN 1504-3. Inghisaggio alle travi in c.a. di barre filettate Ø16 orizzontali con dadi di serraggio disposte come da elaborati grafici di progetto										
		Giunto filo 10-10b quota 82,45						15,00				
		Giunto filo 10-10b quota 86,11						15,00				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Giunto filo 10-10b quota 89,77						9,00				
		Giunto filo 10-10b quota 93,43						9,00				
		Giunto filo 10-10b quota 97,07						9,00				
		Sommano	m					57,00	51,68	2.945,76	22,00%	648,07
87	P.A.28	Formazione giunto sismico verticale ampiezza 10 cm mediante fornitura, trasporto e posa di sistema di giunzione impermeabile ed a tenuta d'aria per giunti a parete esterna con posa sul finito, ampiezza 10 cm ed escursione ±50 mm. Profili laterali in vista in alluminio zigrinato con fori svasati e guarnizione centrale a soffietto in gomma/PVC tipo K-wall G 200 teckogiunti. Comprese attrezzature ed allestimenti necessari ed opere murarie accessorie. Sono compresi: l'impiego di operatori specializzati, i noleggi di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, le indagini e demolizioni preventive.										
		Giunto sismico verticale esterno ala OVEST-corpo CENTRALE	m					30,00	192,28	5.768,40	20,00%	1.153,68
88	P.A.29	Formazione giunto sismico orizzontale ampiezza 10 cm mediante fornitura e posa di sistema di giunzione per giunti a pavimento in ambienti suscettibili di affollamento, con ampiezza 10 cm ed escursione ±50 mm. Il sistema è realizzato mediante carrello centrale basculante in lamiera zincata da riempire con getto in ca (spess. min. 40 mm) e finitura, doppia guarnizione laterale ed angolari in alluminio di fissaggio esterno tipo K-sism1 M50 teckogiunti. Comprese attrezzature ed allestimenti necessari ed opere murarie accessorie. Sono compresi: l'impiego di operatori specializzati, i noleggi di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, le indagini e demolizioni preventive										
		Giunto sismico orizzontale interno ala OVEST-corpo CENTRALE quota 82,45						21,00				
		Giunto sismico orizzontale interno ala OVEST-corpo CENTRALE quota 86,11						21,00				
		Giunto sismico orizzontale interno ala OVEST-corpo CENTRALE quota 89,77						15,00				
		Giunto sismico orizzontale interno ala OVEST-corpo CENTRALE quota 93,43						15,00				
		Giunto sismico orizzontale interno ala OVEST-corpo CENTRALE quota 97,07						15,00				
		Sommano	m					87,00	654,01	56.898,44	20,00%	11.379,69
89	P.A.30	Sistemi di presidio di antiribaltamento delle tamponature con collegamento delle stesse a travi e pilastri mediante rinforzo locale realizzato con rete bilanciata in fibra di basalto (caratteristiche tecniche certificate: resistenza a trazione > 1250 MPa, modulo elastico E > 56 GPa, deformazione ultima a rottura ≥ 2,5%, dimensione della maglia 22 x 22 mm, spessore equivalente della rete tf = 0,023 mm, massa ≈ 130 g/m2), impregnato con intonaco-rasante naturale ad altissima igroscopicità e traspirabilità a base di pura calce idraulica naturale, inerti di sabbia silicea e calcare (caratteristiche tecniche certificate: coefficiente di resistenza al vapore acqueo 13 (EN 1015-19), conducibilità termica 0,54 W/mK (EN 1745).) L'intonaco-rasante naturale è provvisto di marcatura CE, classe GP/ CS IV / W1 (EN 998-1), reazione al fuoco classe A1 (EN 13501-1), adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm2 – FB: B (EN 1015-12).										
		Murature piano terra			180,00		0,50	90,00				
		Murature piano primo			106,00		0,50	53,00				
		Murature piano secondo			130,00		0,50	65,00				
		Murature piano terzo			120,00		0,50	60,00				
		Sommano	m					268,00	49,26	13.201,68	57,86%	7.638,49

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
90	P.A.31	Collegamento antiribaltamento tamponature a travi e pilastri mediante installazione di barra elicoidale per il collegamento degli elementi portanti in muratura agli elementi portanti del telaio (travi e pilastri) in c.a. per la realizzazione di connessioni trasversali in murature portanti ad uno o più paramenti verticali e chiodature, per il rinforzo delle fasce di piano tramite inserimento delle stesse barre nei giunti di malta o per il consolidamento di volte o archi in muratura, idonea alla realizzazione di connessioni sia a secco che con malta o resina di iniezione su supporto in calcestruzzo, laterizio, pietrame, tufo o calcare: in acciaio inox tipo EN 1.4401 / 1.4404 (AISI 316): Ø 10 mm lunghezza 200 mm										
		Sommano	n		268,00		2,00	536,00	5,12	2.744,32	44,55%	1.222,59
91	P.A.32	Collegamento antiribaltamento di pareti di tamponatura a doppio paramento, mediante cucitura a secco con barra elicoidale per il collegamento degli elementi portanti in muratura agli elementi portanti del telaio (travi e pilastri) in c.a. per la realizzazione di connessioni trasversali in murature portanti ad uno o più paramenti verticali e chiodature, per il rinforzo delle fasce di piano tramite inserimento delle stesse barre nei giunti di malta o per il consolidamento di volte o archi in muratura, idonea alla realizzazione di connessioni sia a secco che con malta o resina di iniezione su supporto in calcestruzzo, laterizio, pietrame, tufo o calcare: in acciaio inox tipo EN 1.4401 / 1.4404 (AISI 316): Ø 10 mm lunghezza 400 mm										
		Murature piano terra		4,00	40,00		3,40	544,00				
		Murature piano primo		4,00	20,00		3,40	272,00				
		Murature piano secondo		4,00	20,00		3,40	272,00				
		Murature piano terzo		4,00	20,00		3,40	272,00				
		Sommano	n					1360,00	9,09	12.362,40	37,60%	4.648,26
92	P.A.33	Contenimento di solai in latero-cemento soggetti al fenomeno di sfondellamento, mediante controsoffitto ribassato rispetto al solaio, realizzato con lastre in gesso rivestito su orditura doppia in acciaio 10/10, di cui la primaria, posta ad interasse di 750 mm fissata al solaio tramite sospensioni applicate ad interasse non superiore a 500 mm, la secondaria agganciata alla primaria tramite ganci ortogonali a base doppia con interasse non superiore a 400 mm, le lastre idrorepellenti dello spessore di 12,5 mm, peso 10 kg/mq, classe di reazione al fuoco A2-s1, d0, comprese tutte le stuccature dei giunti tra le lastre armati con nastro ad elevata resistenza, per dare la superficie pronta per la finitura da pagare a parte										
		Antisfondellamento solai PT			38,00	5,00		190,00				
		Antisfondellamento solai PT			10,00	4,00		40,00				
		Antisfondellamento solai PT			15,00	4,00		60,00				
		Antisfondellamento solai 1P			32,00	9,50		304,00				
		Antisfondellamento solai 1P			3,00	4,50		13,50				
		Antisfondellamento solai 2P			32,00	9,50		304,00				
		Antisfondellamento solai 2P			3,00	4,50		13,50				
		Antisfondellamento solai 2P			32,00	9,50		304,00				
		Antisfondellamento solai 2P			3,00	4,50		13,50				
		Sommano	mq					1242,50	54,98	68.312,65	53,00%	36.205,70

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		TOTALE OPERE STRUTTURALI								804.010,04		
		Opere di ripristino e finitura (OG1)										
93	65.B10.A26.010	Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con idoneo rullo:] misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm, per superfici sino a mq. 100										
		Ripristino intercapedine						28,39				
		Ripristino finale area di cantiere						50,00				
		Sommano	mq					78,39	25,70	2.014,62	55,79%	1.123,96
94	P.A.34	Ripristino e risanamento di pilastri e travi in cemento armato con malta ad alte prestazioni premiscelata tixotropica monocomponente fibrinforzata con fibre di polipropilene conforme alla UNI EN 1504-3, di tipo "R4", resistenza a compressione 1, 7, 28 gg >30; >37; >55 MPa, resistenza a flessione 1, 7, 28 gg >3,5; >4,5; >7 Mpa, espansione contrastata 1 gg > 0,04%, modulo elastico a 28 gg > 24 Gpa, adesione al calcestruzzo a 28 gg > 4 Mpa (si rompe il supporto), reazione al fuoco: Euroclasse A1, previa rimozione totale del calcestruzzo degradato e privo di coerenza con il sottofondo mediante spicconatura, spazzolatura dei ferri d'armatura ed eventuale integrazione attraverso la saldatura di monconi (da computarsi a parte), trattamento di protezione anticorrosione mediante l'applicazione di due mani di un prodotto bicomponente a base cementizio - polimerica, quale inibitore di corrosione, conforme alla norma EN 1504-7, e successiva posa in opera di malta R3, conforme alla UNI EN 1504-3, resistenza a compressione 28 gg >26 Mpa, flessione 28 gg >2,3 Mpa, espansione contrastata 1 gg >0,04%, modulo elastico a 28 gg = 15 Gpa, adesione al calcestruzzo a 28 gg = 1,5 Mpa, reazione al fuoco: Euroclasse A1, resistente ai solfati: valutato al mq per spessore di ricostruzione del copriferro di 2 cm										
		Prospetto NORD		6,00	4,00	4,00	1,00	96,00				
		Prospetto NORD		32,00			1,50	48,00				
		Scala di emergenza angolo NORD-OVEST		16,00	7,00		1,30	145,60				
		Prospetto OVEST		2,00	10,00		1,50	30,00				
		Prospetto SUD		40,00			1,50	60,00				
		Prospetto SUD		60,00			1,50	90,00				
		Prospetto SUD		5,00	5,00	3,00	1,50	112,50				
		Sommano	mq					582,10				
		Intervento stimato sul 50% superficie	mq					291,05	73,90	21.508,60	57,00%	12.259,90
		Realizzazione Intonaco interno in malta cementizia										
95	25.A54.B10.B10	strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.										
		Rinforzo travi quota 86,11			200,00		1,04	208,00				
		Rinforzo travi quota 89,77			140,00		1,30	182,00				
		Rinforzo travi quota 93,43			140,00		1,30	182,00				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
 Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Rinforzo travi quota 97,09			140,00		1,30	182,00				
		Ricostruzione tramezze demolite		2,00			215,80	431,60				
		Sommano	mq					1185,60	5,91	7.006,90	56,28%	3.943,48
96	25.A54.B10.B20	strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	mq					1185,60	13,56	16.076,74	73,56%	11.826,05
97	25.A54.B10.B30	strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	mq					1185,60	8,98	10.646,69	73,56%	7.831,71
98	25.A54.A15.010	Rifacimento di intonaco interno o esterno a rappezzi, compresi la preventiva rimozione della parte lesionata nonché la pulizia e il lavaggio del supporto, costituito da: - un primo strato dello spessore sino a cm. 3 costituito da sabbia di fiume in ragione di 0,80 m3 e da 0,3 +0,375 m3 di legante. - un secondo strato dello spessore di cm. 1 costituito da sabbia di fiume in ragione di 0,75 m3 al m3 di impasto e da 0,5 m3 di legante. Eseguito completamente a mano su murature di pietrame o mattoni. Escluso lo strato di finitura. Misurazione minima 0,25 m2 per rappezzo										
		Ripristino murature antiribaltamento	mq	3,40	100,00		0,25	85,00	109,86	9.338,10	74,99%	7.002,64
99	25.A52.A20.010	Tramezza mattoni semipieni sp 12 cm										
		Sommano	mq					215,80	77,11	16.640,34	88,94%	14.799,92
100	25.A52.A20.030	Tramezza mattoni forati sp 8 cm										
		Pilastrini piano terra						32,00				
		Pilastrini piani superiori						128,00				
		Sommano (muri perimetrali)	mq					160,00	55,74	8.918,40	91,83%	8.189,77
101	25.A54.A10.010	Intonaco esterno cementizio strato aggrappante sp. 5 mm										
		Sommano (paramento esterno muri perimetrali)	mq					160,00	5,75	920,00	55,37%	509,40
102	25.A54.A10.020	Intonaco. esterno strato fondo base calce idrata sp. 2/3 cm										
		Sommano (muri perimetrali)	mq					160,00	29,53	4.724,80	75,84%	3.583,29
103	25.A54.A10.030	Int. est. strato finitura calce idrat cem Port gran < 0,6mm										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Sommano (muri perimetrali)	mq					160,00	12,67	2.027,20	80,87%	1.639,40
104	25.A90.A05.010	Raschiatura, spazzolatura di vecchie pitture di facciata compresa la successiva spolveratura.										
		Muri perimetrali esistenti NORD			4,00	10,00	2,50	100,00				
		Muri perimetrali esistenti NORD				30,00	2,50	75,00				
		Muri perimetrali esistenti SUD			4,00	7,00	2,50	70,00				
		Muri perimetrali esistenti SUD				30,00	2,50	75,00				
		Muri perimetrali esistenti OVEST			4,00	10,00	2,50	100,00				
		Muri perimetrali esistenti OVEST				15,00	2,50	37,50				
		Muri perimetrali esistenti EST				15,00	2,50	37,50				
		Sommano	mq					495,00	2,62	1.296,90	100,00%	1.296,90
105	25.A90.A10.010	Fissativo isolante acrilico pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.										
		Ricostruzione muri perimetrali						160,00				
		Muri perimetrali esistenti						495,00				
		Ripristino e risanamento di pilastri e travi						582,10				
		Nuovi pilastri						465,89				
		Nuovi setti						44,15				
		Sommano	mq					1747,14	3,40	5.940,28	65,15%	3.870,09
106	25.A90.A20.010	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con idropittura acrilica (prime due mani).										
		Sommano	mq					1747,14	8,36	14.606,09	69,24%	10.113,26
107	25.A90.B05.040	Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.										
		Pareti interessate dagli interventi	mq					1000,00	1,69	1.690,00	100,00%	1.690,00
108	25.A54.B30.050	Rasatura grassello base di calce										
		Ripristino intere campiture						1185,60				
		Ripristino rappezzi						340,00				
		Nuove tramezze sp 12						431,60				
		Pareti interessate dagli interventi						1000,00				
		Nuovi controsoffitti						1242,50				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Sommano	mq					4199,70	5,64	23.686,31	95,75%	22.679,64
109	25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne. pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.										
		Ripristino intere campiture						1185,60				
		Ripristino rappezzi						340,00				
		Nuove tramezze sp 12						431,60				
		Pareti interessate dagli interventi						1000,00				
		Placcaggio pilastri						145,08				
		Placcaggio pilastri						784,63				
		Soffitti locali						1242,50				
		Sommano	mq					5129,41	3,07	15.747,29	60,78%	9.571,20
110	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)										
		Sommano	mq					5129,41	6,66	34.161,87	71,45%	24.408,66
111	P.A.35	Modifica in officina e posa in opera telai e controtelai serramenti esterni precedentemente smontati, con riduzione larghezza.										
		Sommano (superficie ridotta dopo esecuzione pilastri)	mq					225,36	73,38	16.536,92	94,59%	15.642,27
112	P.A.35bis	Modifica in officina e posa in opera porte interne in legno precedentemente smontate, con riduzione di altezza.										
		Sommano	mq					37,80	39,41	1.489,70	92,85%	1.383,19
113	P.A.36	Smuratura e rimuratura porte tagliafuoco per riposizionamento a seguito placcaggio pilastro adiacente										
		Sommano	n					3,00	189,70	569,10	98,12%	558,40

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
114	P.A.37	Serramento realizzato con profili estrusi di alluminio verniciato bianco RAL 9010, spessore 50 micron, a taglio termico e giunto aperto, fornito e posto in opera, compresi maniglie, cerniere, meccanismi di manovra, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento, guarnizioni in EPDM o neoprene e vetrocamera con prestazioni termiche e acustiche idonee, permeabilità all'aria classe 4 secondo la norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 7A secondo la norma UNI 12208, resistenza al vento classe C3 secondo la norma UNI 12210, incluso il trasporto, escluso il controtelaio, il tiro ai piani ed eventuali assistenze murarie: prestazione termica del serramento: idoneo per zona climatica C con trasmittanza termica $U_w \leq 1,75 \text{ W/mqK}$, idoneo per zona climatica D con trasmittanza termica $U_w \leq 1,67 \text{ W/mqK}$; prestazione acustica del serramento: indice di valutazione del potere fonoisolante $R_w = 36 \text{ dB}$: finestra, a telaio fisso										
		Sostituzione vetri U glass	mq					45,00	353,97	15.928,65	4,01%	638,74
115	P.A.38	Fornitura e posa di pellicola adesiva di sicurezza per l'aumento della resistenza allo sfondamento e in grado di far assumere al vetro caratteristiche di sicurezza, certificata secondo norma UNI EN 12600, posata internamente previa pulizia del vetro, taglio a misura e applicazione senza bolle o grinze: antisolare, colore argento, metallizzata con vapori di alluminio, protetta da due strati di poliestere stabilizzato contro gli UV, trasmittanza ultravioletti 1%: con coefficiente d'ombra 0,24, energia solare respinta 79%, trasmittanza energia solare 12%, trasmittanza luce visibile 15%. Classe 1B1 per specchiature ad altezza inferiore ad un metro dal calpestio, 2B2 per per specchiature ad altezza superiore ad un metro dal calpestio.										
		Prospetto NORD		7,00	4,00	3,00		84,00				
		Prospetto NORD		4,00	4,00			16,00				
		Prospetto OVEST		4,00	2,00			8,00				
		Prospetto OVEST		2,00	10,00			20,00				
		Prospetto EST		2,00	10,00			20,00				
		Prospetto SUD		6,00	3,00			18,00				
		Prospetto SUD		4,00	3,00	6,00		72,00				
		Prospetto SUD		3,00	10,00			30,00				
		Sommano	mq					268,00	65,60	17.580,80	52,00%	9.142,02
116	25.A66.A10.010	Massetto per sottofondo pavimenti per i primi 4 cm.										
		Pavimenti precedentemente demoliti						41,00				
		Solai precedentemente demoliti						380,40				
		Sommano	mq					421,40	27,16	11.445,22	45,71%	5.231,61
117	25.A66.C10.040	Posa pav. cotto, grès, klinker con colla incl. sig. giun.										
		Pavimenti precedentemente demoliti						41,00				
		Solai precedentemente demoliti (1P, 2P, 3P)						124,14				
		Solai a quota 82.45						825,00				
		Sommano	mq					990,14	25,90	25.644,63	90,48%	23.203,26

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
118	25.A66.R10.010	Riv. piast. cotto, grès, klinker con colla incl. giunti										
		Rivestimenti precedentemente demoliti	mq					85,00	35,09	2.982,65	92,19%	2.749,71
119	25.A66.Z10.025	Posa zoccolo cotto, grès, klinker collante incl. giunti										
		Placcaggio pilastri piano terra		53,00	2,00			106,00				
		Placcaggio pilastri piano terra		41,00	2,00			82,00				
		Placcaggio pilastri piano terra		27,00	2,00			54,00				
		Placcaggio pilastri piano terra		27,00	2,00			54,00				
		Solai a quota 82.45						300,00				
		Sommano	ml					596,00	11,55	6.883,80	99,05%	6.818,40
120	PR.A20.A50.015	Piastr. gres porcell. chiari/interm. sp. 8 mm antisdr.										
		Sommano	mq					1075,14	31,01	33.340,09	0,00%	0,00
121	PR.A20.A50.095	Zoccolino o sguscio di gres porcellanato										
		Sommano	ml					596,00	13,92	8.296,32	0,00%	0,00
122	25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose e simili,										
		Ripristino solai per travi 109*-113*			2,00		15,00	22,50				
		Ripristino solai per travi 100*			1,00		7,00	7,00				
		Ripristino giunto sismico solaio 86,11		1,00	4,00		0,50	2,00				
		Solaio quota 86,11 per pilastri		1,00	7,00		0,50	3,50				
		Solaio copertura 97.09			40,00		10,00	400,00				
		Perimetro solaio copertura 97.09		2,00	50,00		0,50	50,00				
		Corpi emergenti solaio copertura 97.09			10,00		1,00	10,00				
		Sommano	mq					495,00	5,53	2.737,35	75,04%	2.054,11
123	PR.A18.A25.125	Membrana elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20° ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con in tessuto non tessuto di poliestere e velovetro										
		Ripristino solai per travi 109*-113*		2,00	1,50		15,00	45,00				
		Ripristino solai per travi 100*		2,00	1,00		7,00	14,00				
		Ripristino giunto sismico solaio 86,11		2,00	1,00		4,00	8,00				
		Solaio quota 86,11 per pilastri		2,00	7,00		0,50	7,00				

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Solaio copertura 97.09		1,00	40,00		10,00	400,00				
		Perimetro solaio copertura 97.09		1,00	50,00		0,50	25,00				
		Solaio quota 97.09 per giunto sismico		1,00	15,00		0,50	7,50				
		Corpi emergenti solaio copertura 97.09		1,00	10,00		1,00	10,00				
		Sommano	mq					516,50	10,54	5.443,91	0,00%	0,00
124	PR.A18.A25.200	Membrana elastomerica, peso di circa 4,00 kg/m ² , flessibilità a freddo - 20° autoprotetta con scaglie di ardesia naturale										
		Sommano	mq					400,00	14,29	5.716,00	0,00%	0,00
125	25.A48.A30.010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, rivestite con lamine metalliche e simili, mediante rinvenimento a fiamma su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi di inclinazione										
		Sommano	mq					467,00	12,18	5.688,06	95,42%	5.427,55
126	25.A48.A30.020	Solo posa membr bit su canali di gronda, converse, risvolti e simili.										
		Sommano	mq					49,50	12,18	602,91	95,42%	575,30
127	25.A48.A30.040	sovrapprezzo per la posa di membrane bituminose autoprotette con lamine metalliche o scaglie di ardesia										
		Sommano	mq					400,00	1,90	760,00	0,00%	0,00
128	25.A58.A10.010	Solo posa controsoffitti, per superfici piane, compresa la fornitura e la posa della struttura metallica di sospensione, la sigillatura dei giunti con garza e successiva rasatura										
		Controsoffitti al piano terra precedentemente rimossi	mq					283,00	41,97	11.877,51	68,81%	8.172,91
129	50.F10.A10.020	Sola posa in opera di lavabo										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Sommano	n					10,00	81,06	810,60	100,00%	810,60
130	50.F10.A10.040	Sola posa in opera di vaso WC										
		Sommano	n					15,00	107,60	1.614,00	82,82%	1.336,71
131	P.A.39	Rialloggiamento in opera condizionatori esterni ed interni precedentemente rimossi, comprese le tubazioni di collegamento tra le due sezioni, le eventuali mensole di sostegno, compresa mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato..										
		Sommano	n					25,00	22,52	563,00	100,00%	563,00
132	P.A.40	Rialloggiamento corpi illuminanti a soffitto e parete precedentemente rimossi, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.										
		Sommano	n					50,00	17,06	853,00	100,00%	853,00
133	P.A.41	Rialloggiamento di pale di ventilazione a soffitto precedentemente rimossi,, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.										
		Sommano	n					45,00	17,06	767,70	100,00%	767,70
134	P.A.42	Rialloggiamento arredi a servizio dell'attività scolastica (scaffalature, attaccapanni, bacheche, tende, lavagne, banchi, sedie, porte interne non modificate) in locali indicati dalla Dirigenza Scolastica										
		Sommano	n					1,00	1092,15	1.092,15	100,00%	1.092,15
135	P.A.43	Rimessa in opera bocchettoni in sommità pluviale precedentemente rimossi,, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.										
		Sommano	n					14,00	34,13	477,82	100,00%	477,82
136	25.A88.A50.020	Messicani fissati e sigillati in piombo,diam.da 80 a 100 mm.										

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
		Sommano	n					14,00	37,00	518,00	14,45%	74,85
137	25.A88.A40.120	Tubi pluviali, comprese le necessarie zanche di fissaggio, i pezzi speciali, curve, ecc in P.V.C. pesante, tinta rame, diametro 120 mm.										
		Sommano	m					152,00	28,88	4.389,76	70,43%	3.091,71
138	65.B10.A70.010	Bordi nuovi di calcestruzzo vibrocompresso, a sezione trapezia, retti o curvi, per marciapiedi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla sottostante fondazione e la stuccatura dei giunti, delle dimensioni di dim 20/15 cm H=30 cm										
		Sommano	m	3,00			3,00	9,00	41,94	377,46	61,60%	232,52
139	P.A.44	Messa a dimora di piante comprensiva di fornitura della stessa, scavo, piantagione, reinterro, formazione di conca e fornitura e collocamento di palo tutore di castagno impregnato con sali di rame piante con zolla, circonferenza del fusto 16 ÷ 18 cm: platanus orientalis										
		Sommano	n				2,00	2,00	156,23	312,46	20,00%	62,49
140	P.A.45	Solo posa ringhiere interne o esterne precedentemente accantonate in area di cantiere										
		Sommano	m ^q					40,00	17,06	682,40	100,00%	682,40
141	25.A74.A50.010	Solo posa di alzate spessore <= 2 cm altezza fino 17 cm										
		Rimontaggio gradini scale esterne	m ^q					5,00	16,64	83,20	94,49%	78,62
142	25.A74.A60.010	Solo posa di pedate spessore <= 4 cm										
		Rimontaggio gradini scale esterne	m ^q					6,00	32,65	195,90	94,17%	184,48
TOTALE OPERE DI RIPRISTINO E FINITURA										383.212,20		
Opere impiantistiche (OG1)												

EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA-MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
Computo metrico estimativo

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	N°	Lunghezza/Area	Larghezza	Altezza/Peso/km	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	% manodopera	Importo manodopera
143	P.A.46	Modifiche all'impianto idrosanitario per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge										
		Sommano	n					1,00	7858,49	7.858,49	86,86%	6.825,88
144	P.A.47	Modifiche impianto elettrico (forza motrice, illuminazione interna e pubblica esterna e di emergenza) per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge										
		Sommano	n					1,00	10362,18	10.362,18	79,05%	8.191,30
145	P.A.48	Modifiche impianto antincendio per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge										
		Sommano	n					1,00	6746,30	6.746,30	80,94%	5.460,46
146	P.A.49	Modifiche impianto riscaldamento per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge										
		Sommano	n					1,00	9576,69	9.576,69	85,53%	8.190,94
		TOTALE OPERE IMPIANTISTICHE								34.543,66		
		TOTALE LAVORI								1.651.361,92		889.472,36



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R07-COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

Indice generale

1. GENERALITÀ.....	2
2. COMPUTO METRICO.....	2

1. GENERALITÀ

Nell'ambito dell'incarico conferito dalla Direzione Progettazione del Comune di Genova, nella presente relazione si riporta il computo metrico degli interventi previsti dal Progetto Definitivo per adeguamento sismico - ai sensi del D.M. 17.01.2018 *Norme tecniche per le costruzioni* - del plesso scolastico di cui in epigrafe.

2. COMPUTO METRICO

Si riporta nel seguito il computo metrico dell'intervento, con riferimento alle categorie SOA per appalti di lavori pubblici, elaborato utilizzando il prezzario regionale vigente (Liguria luglio 2022) o prezzi di mercato desunti da offerte o da prezzari di riferimento (DEI 2022).

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.1								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Assistenza operazioni di tracciamento e ricerca impianti elettrici, idro-sanitari, di riscaldamento, di distribuzione gas prima di procedere alle demolizioni. esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m								
Unità di misura : corpo								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	40,00	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	1176,00	

							totale risorse umane	€ 1.176,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.N09.S20.0 10	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	40,00	ARROTO NDA(35,1 1/1,265;2)	27,75	1110,00	
							totale attrezzature	€ 1.110,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 2.286,00
B							spese generali (15% di A)	€ 342,90
							spese generali R.U. (15%)	€ 176,40
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 166,50
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 262,89
							utile R.U. (10%)	€ 135,24
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 127,65
							TOTALE (A+B+C)	€ 2.891,79
							INC. M.O. %	99,58

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.2

Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA

Descrizione della lavorazione : Rimozione senza il recupero di cavi, guaine, interruttori, quadri e materiale elettrico in genere non più riutilizzabile, compreso lo sfilamento, il confezionamento in bobine, il carico, la pesatura, il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m

Unità di misura : kg

N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,0166	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	0,49	

							totale risorse umane	€ 0,49
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.N09.S20.0 10	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	0,0166	ARROTO NDA(35,1 1/1,265;2)	27,75	0,46	
							totale attrezzature	€ 0,46
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 0,95
B							spese generali (15% di A)	€ 0,14
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,07
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,07
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,11
							utile R.U. (10%)	€ 0,06
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,05
							TOTALE (A+B+C)	€ 1,20
							INC. M.O. %	99,58

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.3								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rimozione senza il recupero di opere in ferro (tubi per impianti ecc), non più riutilizzabile, compreso la smuratura con martello demolitore, il taglio con flessibile o cannello a fiamma ossiacetilenica, il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m								
Unità di misura : kg								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,03332	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	0,98	
							totale risorse umane	€ 0,98
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.N09.S20.0 10	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	0,03332	ARROTO NDA(35,1 1/1,265;2)	27,75	0,92	
3,2	01.P24.H70.00 5 PIEMONTE	Nolo cannello ossiacetilenico completo di gomme di lunghezza adeguata, manometri, apparecchiature di sicurezza e quanto necessario per il funzionamento, esclusa la mano d'opera ed il gas Per taglio o saldature	gg	0,0042	ARROTO NDA(12,6 8/1,265;2)	10,02	0,04	
							totale attrezzature	€ 0,96
A	TOTALE (RU+PR+AT)							€ 1,94
B	spese generali (15% di A)							€ 0,29
	spese generali R.U. (15%)							€ 0,15
	spese generali PR. (15%)							€ 0,00
	spese generali AT. (15%)							€ 0,14
C	utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))							€ 0,22
	utile R.U. (10%)							€ 0,11
	utile PR. (10%)							€ 0,00
	utile AT. (10%)							€ 0,11
							TOTALE (A+B+C)	€ 2,45
							INC. M.O. %	97,53

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.4

Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA

Descrizione della lavorazione : Rimozione di tubi, curve, raccordi in PVC rigido dell'impianto idro-sanitario non più riutilizzabili, compreso il taglio a mano o con flessibile, il calo in basso o il sollevamento, il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m

Unità di misura : m

N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,08330	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	2,45	

							totale risorse umane	€ 2,45
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.N09.S20.0 10	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	0,08330	ARROTO NDA(35,1 1/1,265;2)	27,75	2,31	
							totale attrezzature	€ 2,31
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 4,76
B							spese generali (15% di A)	€ 0,71
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,37
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,35
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,55
							utile R.U. (10%)	€ 0,28
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,27
							TOTALE (A+B+C)	€ 6,02
							INC. M.O. %	99,58

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.5								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rimozione ed accantonamento condizionatori esterni ed interni interferenti con le lavorazioni, comprese le tubazioni di collegamento tra le due sezioni, le eventuali mensole di sostegno, compresa mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,2500	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	7,35	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,2500	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	6,14	
							totale risorse umane	€ 13,49
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 13,49
B							spese generali (15% di A)	€ 2,02
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,02
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 1,55
							utile R.U. (10%)	€ 1,55
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 17,06
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.6								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rimozione ed accantonamento corpi illuminanti a soffitto e parete interferenti con le lavorazioni, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,2500	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	7,35	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,2500	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	6,14	
							totale risorse umane	€ 13,49
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 13,49
B							spese generali (15% di A)	€ 2,02
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,02
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 1,55
							utile R.U. (10%)	€ 1,55
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 17,06
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.7								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rimozione ed accantonamento corpi illuminanti a soffitto e parete interferenti con le lavorazioni, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,2500	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	7,35	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,2500	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	6,14	
							totale risorse umane	€ 13,49
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 13,49
B							spese generali (15% di A)	€ 2,02
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,02
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 1,55
							utile R.U. (10%)	€ 1,55
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 17,06
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.8								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Accantonamento arredi a servizio dell'attività scolastica (scaffalature, attaccapanni, bacheche, tende, lavagne, banchi, sedie) in locali indicati dalla Dirigenza Scolastica								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	16,0000	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	470,40	
1,2	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	16,0000	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	392,96	
							totale risorse umane	€ 863,36
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 863,36
B							spese generali (15% di A)	€ 129,50
							spese generali R.U. (15%)	€ 129,50
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 99,29
							utile R.U. (10%)	€ 99,29
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 1.092,15
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.9								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rimozione di controsoffitti in pannelli di fibre minerali, compresa la rimozione della struttura metallica di sostegno, l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, escluso il calo in basso								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 a25081	Rimozione di controsoffitti in pannelli di fibre minerali, compresa la rimozione della struttura metallica di sostegno, l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, escluso il calo in basso	mq	1,0000	ARROTO NDA(9,4/1 ,287;2)	7,30	7,30	
							totale prodotti da costruzione	€ 7,30
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 7,30
	B						spese generali (15% di A)	€ 1,10
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 1,10
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,84
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 0,84
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 9,24
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.10								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Demolizione murature perimetrali a camera d'aria								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,40000	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	11,76	
							totale risorse umane	€ 11,76
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.N09.S20.0 10	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	0,40000	ARROTO NDA(35,1 1/1,265;2)	27,75	11,10	
							totale attrezzature	€ 11,10
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 22,86
B							spese generali (15% di A)	€ 3,43
							spese generali R.U. (15%)	€ 1,76
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 1,67
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 2,63
							utile R.U. (10%)	€ 1,35
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 1,28
							TOTALE (A+B+C)	€ 28,92
							INC. M.O. %	99,58

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.10bis								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rimozione zoccolino battiscopa in gres o di maiolica o marmo, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, esclusi carico e trasporto a discarica controllata e relativi oneri								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 a25069	Rimozione zoccolino battiscopa in gres o di maiolica o marmo, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, esclusi carico e trasporto a discarica controllata e relativi oneri	mq	1,0000	ARROTO NDA(2,98/ 1,287;2)	2,32	2,32	
							totale prodotti da costruzione	€ 2,32
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 2,32
	B						spese generali (15% di A)	€ 0,35
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 0,35
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,27
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 0,27
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 2,94
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.11								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rimozione, accantonamento e successivo riposizionamento pozzetti, caditoie ecc								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,50000	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	14,70	
							totale risorse umane	€ 14,70
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.N09.S20.0 10	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	0,50000	ARROTO NDA(35,1 1/1,265;2)	27,75	13,88	
							totale attrezzature	€ 13,88
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 28,58
B							spese generali (15% di A)	€ 4,29
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,21
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 2,08
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 3,29
							utile R.U. (10%)	€ 1,69
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 1,60
							TOTALE (A+B+C)	€ 36,16
							INC. M.O. %	99,58

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.12								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: su conglomerato cementizio profondità di taglio 150+200 mm								
Unità di misura : m								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 a25022f	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: su conglomerato cementizio profondità di taglio 150+200 mm	m	1,0000	ARROTO NDA(60,5 7/1,287;2)	47,06	47,06	
							totale prodotti da costruzione	€ 47,06
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 47,06
	B						spese generali (15% di A)	€ 7,06
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 7,06
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 5,41
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 5,41
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 59,53
							INC. M.O. %	87,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.12bis								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: su conglomerato cementizio: profondità di taglio 50 ÷ 80 mm								
Unità di misura : m								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 a25022b	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: su conglomerato cementizio: profondità di taglio 50 ÷ 80 mm	m	1,0000	ARROTO NDA(5,61/ 1,287;2)	4,36	4,36	
							totale prodotti da costruzione	€ 4,36
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 4,36
	B						spese generali (15% di A)	€ 0,65
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 0,65
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,50
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 0,50
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 5,51
							INC. M.O. %	87,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.13								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Modifica delle staffe di fissaggio canna fumaria cucina in prossimità del pilastro 38, per consentire il funzionamento durante le lavorazioni di cantiere								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	8,0000	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	235,20	
1,2	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	8,0000	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	196,48	
							totale risorse umane	€ 431,68
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 431,68
B							spese generali (15% di A)	€ 64,75
							spese generali R.U. (15%)	€ 64,75
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 49,64
							utile R.U. (10%)	€ 49,64
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 546,07
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.14								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Taglio solai laterocementizi tra edificio OVEST e corpo centrale di larghezza 10 cm, mediante macchina taglia-giunti a disco diamantato. Comprese attrezzature, allestimenti necessari, opere murarie accessorie, l'impiego di operatori specializzati muniti di imbracature collegate a linee vita, noleggi di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, indagini e demolizioni preventive.								
Unità di misura : m								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,5000	ARROTO NDA(37,19/1,265;2)	29,40	14,70	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,5000	ARROTO NDA(31,07/1,265;2)	24,56	12,28	
							totale risorse umane	€ 26,98
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
	AT.P02.X10.200	Ammortamento macchina taglia Asfalto e Cemento con disco da 400 mm Cuts Diamant	m	0,0125	ARROTO NDA(2656,5/1,265;2)	2100,00	26,25	
							totale attrezzature	€ 26,25
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 53,23
B							spese generali (15% di A)	€ 7,98
							spese generali R.U. (15%)	€ 4,05
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 3,94
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 6,12
							utile R.U. (10%)	€ 3,10
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 3,02
							TOTALE (A+B+C)	€ 67,33
							INC. M.O. %	50,69

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.15								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto: opere in ferro								
Unità di misura : kg								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
	offerta mercato	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto: opere in ferro	kg	1,0000	ARROTO NDA(0/1,2 65;2)	0,00	0,00	
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 0,00
	B						spese generali (15% di A)	€ 0,00
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,00
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 0,00
							INC. M.O. %	0,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.16								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Perforazione a vuoto per micropali								
Unità di misura : m								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,0830	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	2,44	
1,2	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	0,0830	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	2,04	
							totale risorse umane	€ 4,48
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
	AT.P02.C20.0 10	Ammortamento costo acquisto attrez. perforazione microp diam fino a 30 cm	m	0,0001	ARROTO NDA(4048 00/1,265;2)	320000	32,00	
							totale attrezzature	€ 32,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 36,48
B							spese generali (15% di A)	€ 5,47
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,67
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 4,80
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 4,20
							utile R.U. (10%)	€ 0,52
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 3,68
							TOTALE (A+B+C)	€ 46,15
							INC. M.O. %	12,28

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.17								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Connessione strutturale dei nuovi micropali ai plinti esistenti, mediante foro diametro indicativo 220 mm profondità indicativa 300 mm, posa di travi metalliche acciaio tipo S275 saldate alla testa tubo micropalo ed inserite nel foro, risarcitura con cls a ritiro compensato.								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	0,1667	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	4,09	
1,2								
							totale risorse umane	€ 4,09
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	25.A37.A05.01 0	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio NP, IPE, HE	kg	14,82	ARROTO NDA(7,47/ 1,265;2)	5,91	87,59	
2,2	25.A37.A05.01 0	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio NP, IPE, HE	kg	1,77	ARROTO NDA(7,47/ 1,265;2)	5,91	10,44	
2,3	Dei 1-2022 a33023	Malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine, per ancoraggi a durabilità garantita di elementi metallici in strutture in calcestruzzo, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma UNI EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla norma UNI EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC, resa 20 kg/mq per cm di spessore	kg	22,80	ARROTO NDA(0,69/ 1,287;2)	0,54	12,31	
							totale prodotti da costruzione	€ 110,34
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.P02.X10.2 10	Ammortamento costo acquisto carotatrice	m	0,0005	ARROTO NDA(3795 /1,265;2)	3000,00	1,50	
3,2	AT.P02.X10.2 11	Corona diamantata per carotatrice diam. 60	m	0,1000	ARROTO NDA(101, 2/1,265;2)	80,00	8,00	
3,3	AT.N09.S10.0 10	Saldatrice elettrica ad arco.	h	0,1667	ARROTO NDA(38,3/ 1,265;2)	30,28	5,05	
							totale attrezzature	€ 14,55
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 128,98
B							spese generali (15% di A)	€ 19,35

							spese generali R.U. (15%)	€ 0,61
							spese generali PR. (15%)	€ 16,55
							spese generali AT. (15%)	€ 2,18
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 14,83
							utile R.U. (10%)	€ 0,47
							utile PR. (10%)	€ 12,69
							utile AT. (10%)	€ 1,67
							TOTALE (A+B+C)	€ 163,16
							INC. M.O. %	64,02

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.18								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Inghisaggio barre di armatura acciaio B450C in elementi di c.a. esistenti, aventi diametro fino a 20 mm e lunghezza fino a 30 cm								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1		RU		risorse umane				
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,0166	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	0,49	
1,2	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	0,0166	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	0,41	
							totale risorse umane	€ 0,90
2		PR		prodotti da costruzione				
2,1	25.A28.F05.00 5	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C	kg	0,32	ARROTO NDA(3,38/ 1,265;2)	2,67	0,84	
	Dei 1-2022 a33023	Malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine, per ancoraggi a durabilità garantita di elementi metallici in strutture in calcestruzzo, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma UNI EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla norma UNI EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC, resa 20 kg/mq per cm di spessore	kg	0,12058	ARROTO NDA(,69/1 ,287;2)	0,54	0,07	
							totale prodotti da costruzione	€ 0,91
3		AT		attrezzature				
3,1	AT.P02.X10.2 10	Ammortamento costo acquisto carotatrice	m	0,0002	ARROTO NDA(3795 /1,265;2)	3000,00	0,60	
3,2	AT.P02.X10.2 11	Corona diamantata per carotatrice diam. 60	m	0,0050	ARROTO NDA(101, 2/1,265;2)	80,00	0,40	
							totale attrezzature	€ 1,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 2,81
B							spese generali (15% di A)	€ 0,42
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,14
							spese generali PR. (15%)	€ 0,14
							spese generali AT. (15%)	€ 0,15
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,32
							utile R.U. (10%)	€ 0,10

								utile PR. (10%)	€ 0,11
								utile AT. (10%)	€ 0,12
								TOTALE (A+B+C)	€ 3,55
								INC. M.O. %	48,97

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.19								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Formazione fori orizzontali o verticali in elementi strutturali per garantire la continuità di armatura dei nuovi elementi in c.a. Fori di diametro massimo 30 mm eseguiti operando a rotazione con controllo di orizzontalità o verticalità								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,0166	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	0,49	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,0166	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	0,41	
							totale risorse umane	€ 0,90
2	PR	prodotti da costruzione						
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.P02.X10.210	Ammortamento costo acquisto carotatrice	m	0,0002	ARROTONDA(3795/1,265;2)	3000,00	0,60	
3,2	AT.P02.X10.211	Corona diamantata per carotatrice diam. 60	m	0,0050	ARROTONDA(101,2/1,265;2)	80,00	0,40	
							totale attrezzature	€ 1,00
A	TOTALE (RU+PR+AT)							€ 1,90
B	spese generali (15% di A)							€ 0,29
	spese generali R.U. (15%)							€ 0,14
	spese generali PR. (15%)							€ 0,00
	spese generali AT. (15%)							€ 0,15
C	utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))							€ 0,22
	utile R.U. (10%)							€ 0,10
	utile PR. (10%)							€ 0,00
	utile AT. (10%)							€ 0,12
							TOTALE (A+B+C)	€ 2,41
							INC. M.O. %	47,37

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.20								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Fornitura in opera di manicotti in acciaio ad alta resistenza, del tipo a filettatura metrica, parallela o tronco conica, per la realizzazione di giunti meccanici per barre d'armatura da c.a. Di diametro così come riportato nelle tavole progettuali. La giunzione meccanica sarà del tipo "autoavvitante" al fine di garantire il collocamento in opera dell'elemento di giunzione senza necessità di ruotare le barre da collegare; le estremità di queste ultime saranno preventivamente filettate al fine di consentire il loro corretto accoppiamento in opera. Il prezzo comprende e compensa: - la fornitura dei manicotti di accoppiamento ed il loro collocamento in opera; - gli oneri per la realizzazione delle filettature in corrispondenza dell'estremità delle barre da accoppiare; - gli oneri derivanti dall'impiego delle attrezzature e dalle operazioni necessarie al serraggio in opera del sistema barre/manicotto secondo le prescrizioni del produttore; - ogni accorgimento e protezione necessaria affinché sia assicurata l'integrità delle estremità filettate delle barre da accoppiare fino alla completa realizzazione del giunto; ogni altra prestazione, fornitura ed onere per dare il giunto meccanico								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,0167	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	0,49	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,0167	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	0,41	
							totale risorse umane	€ 0,90
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	listino tecnica 2022	Giunzione assiale per barre GTS in acciaio C45 zincato elettroliticamente, di sezione quadrata, con foro centrale filettato, per l'unione meccanica di barre d'armatura di diametro 8, 10 e 12 mm, mediante chiodi di diametro 5 mm in acciaio zincato ad alta resistenza inseriti nei relativi fori per mezzo di speciali pinze idrauliche. Manicotto per giunzione di barre Ø10. GTS-10-C25	n	1,0000	ARROTONDA(14,75;2)	14,75	14,75	
2,2	listino tecnica 2022	Noleggio KIT fissaggio pompa a pedale per settimana	n	0,0037	ARROTONDA(100;2)	100,00	0,37	
							totale prodotti da costruzione	€ 15,12
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 16,02
B							spese generali (15% di A)	€ 2,40
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,14
							spese generali PR. (15%)	€ 2,27
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00

	C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 1,84
								utile R.U. (10%)	€ 0,10
								utile PR. (10%)	€ 1,74
								utile AT. (10%)	€ 0,00
								TOTALE (A+B+C)	€ 20,26
								INC. M.O. %	5,62

2,1	Dei 1-2022 A95078a	Riparazione, rinforzo o adeguamento antisismico di strutture in calcestruzzo mediante posa a secco di tessuto in fibra di carbonio ad alta resistenza, provvisto di Certificato di Valutazione Tecnica (C.V.T.) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. per i sistemi FRCM, il sistema deve essere qualificato per il suo funzionamento a una temperatura di utilizzo ≤ -10 °C e $\geq +50$ °C e per il numero di strati previsti da progetto, posato mediante le seguenti operazioni su supporto previamente pulito: applicazione a rullo o a pennello di primer epossidico, regolarizzazione della superficie, stesa di resina adesiva epossidica bicomponente, posa delle strisce di tessuto a mano o con l'ausilio di rullo, impregnazione delle stesse con ulteriore stesa di resina adesiva bicomponente, spruzzatura a mano di sabbia quarzifera con aggrappo per successivo strato di intonaco; esclusa la pulizia, preparazione del supporto e l'intonaco finale, valutato a m2 di tessuto. Compresi profilo di accettazione delle lamine a cura di laboratorio specializzato e prove di controllo semi-distruttive di strappo normale o a taglio su "testimoni" di dimensioni superiori a 500x200 mm, con estensione totale minima non inferiore allo 0.5% dell'area totale del rinforzo, nel numero prescritto dalla DL unidirezionale del peso di 300 g/m qualificato in Classe 210C (primo strato).			ARROTO NDA(281, 24/1,287;2	218,52	218,52		
			m	1,0000					
								totale prodotti da costruzione	€ 218,52
3	AT	attrezzature							
								totale attrezzature	€ 0,00
	A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 218,52

	B							spese generali (15% di A)	€ 32,78
								spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
								spese generali PR. (15%)	€ 32,78
								spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 25,13
								utile R.U. (10%)	€ 0,00
								utile PR. (10%)	€ 25,13
								utile AT. (10%)	€ 0,00
								TOTALE (A+B+C)	€ 276,43
								INC. M.O. %	48,00

2,1	Dei 1-2022 A95078b	<p>Riparazione, rinforzo o adeguamento antisismico di strutture in calcestruzzo mediante posa a secco di tessuto in fibra di carbonio ad alta resistenza, provvisto di Certificato di Valutazione Tecnica (C.V.T.) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. per i sistemi FRCM, il sistema deve essere qualificato per il suo funzionamento a una temperatura di utilizzo ≤ -10 °C e $\geq +50$ °C e per il numero di strati previsti da progetto, posato mediante le seguenti operazioni su supporto previamente pulito: applicazione a rullo o a pennello di primer epossidico, regolarizzazione della superficie, stesa di resina adesiva epossidica bicomponente, posa delle strisce di tessuto a mano o con l'ausilio di rullo, impregnazione delle stesse con ulteriore stesa di resina adesiva bicomponente, spruzzatura a mano di sabbia quarzifera con aggrappo per successivo strato di intonaco; esclusa la pulizia, preparazione del supporto e l'intonaco finale, valutato a m2 di tessuto. Compresi profilo di accettazione delle lamine a cura di laboratorio specializzato e prove di controllo semi-distruttive di strappo normale o a taglio su "testimoni" di dimensioni superiori a 500x200 mm, con estensione totale minima non inferiore allo 0.5% dell'area totale del rinforzo, nel numero prescritto dalla DL. unidirezionale del peso di 300 g/m qualificato in Classe 210C (strati successivi).</p>	m	1,0000	ARROTO NDA(196, 28/1,287;2	152,51	152,51		
								totale prodotti da costruzione	€ 152,51
3	AT	attrezzature							
								totale attrezzature	€ 0,00
A								TOTALE (RU+PR+AT)	€ 152,51

	B							spese generali (15% di A)	€ 22,88
								spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
								spese generali PR. (15%)	€ 22,88
								spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 17,54
								utile R.U. (10%)	€ 0,00
								utile PR. (10%)	€ 17,54
								utile AT. (10%)	€ 0,00
								TOTALE (A+B+C)	€ 192,93
								INC. M.O. %	35,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.24								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : corde in fibra di carbonio monodirezionali per la connessione strutturale e l'ancoraggio di tessuti CFRP.								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 a95174b	corde in fibra di carbonio monodirezionali per la connessione strutturale e l'ancoraggio di tessuti CFRP.	n	1,0000	ARROTO NDA(22,7 7/1,287;2)	17,69	17,69	
							totale prodotti da costruzione	€ 17,69
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 17,69
	B						spese generali (15% di A)	€ 2,65
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 2,65
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 2,03
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 2,03
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 22,37
							INC. M.O. %	39,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.25								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rinforzo a taglio delle travi mediante saldatura barre acciaio B450C a chiusura delle staffe esistenti, compresa ricerca staffe con pachometro, formazione di foro passante diametro indicativo 16 mm, fornitura e posa barra Ø10 piegata in opera, sovrapposta e saldata alla staffa esistente da operatore munito di patentino, getto di malta a ritiro compensato per il risarcimento del foro. Prezzo cadauna considerando passo staffe 25 cm								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	25.A28.F05.00 5	Armature in acciaio per calcestruzzo armato ordinario, classe tecnica B450C	kg	0,31	ARROTO NDA(3,38/ 1,265;2)	2,67	0,82	
	Dei 1-2022 a33023	Malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine, per ancoraggi a durabilità garantita di elementi metallici in strutture in calcestruzzo, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma UNI EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla norma UNI EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC, resa 20 kg/mq per cm di spessore	mc	0,12058	ARROTO NDA(0,69/ 1,287;2)	0,54	0,07	
							totale prodotti da costruzione	€ 0,89
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.N09.S10.0 10	Saldatrice elettrica ad arco.	h	0,0833	ARROTO NDA(38,3/ 1,265;2)	30,28	2,52	
3,2	offerta mercato	Noleggio pachometro	h	0,0833	ARROTO NDA(30;2)	30,00	2,50	
							totale attrezzature	€ 5,02
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 5,91
B							spese generali (15% di A)	€ 0,89
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 0,13
							spese generali AT. (15%)	€ 0,75
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,68
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 0,10
							utile AT. (10%)	€ 0,58
							TOTALE (A+B+C)	€ 7,48

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.26								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Saldatura barre acciaio B450C a chiusura nuove staffe placcaggio pilastri, compresa formazione foro nelle strutture esistenti, piegatura in opera e sovrapposizione della barra Ø10. Prezzo a metro lineare di pilastro, considerando passo medio staffe sezione corrente 20 cm. Esclusa fornitura e posa barra computata a parte.								
Unità di misura : m								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
	Dei 1-2022 a33023	Malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine, per ancoraggi a durabilità garantita di elementi metallici in strutture in calcestruzzo, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma UNI EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla norma UNI EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC, resa 20 kg/mq per cm di spessore	kg	0,60288	ARROTO NDA(0,69/ 1,287;2)	0,54	0,33	
							totale prodotti da costruzione	€ 0,33
3	AT	attrezzature						
3,1	AT.N09.S10.0 10	Saldatrice elettrica ad arco.	h	0,2500	ARROTO NDA(38,3/ 1,265;2)	30,28	7,57	
							totale attrezzature	€ 7,57
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 7,90
	B						spese generali (15% di A)	€ 1,19
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 0,05
							spese generali AT. (15%)	€ 1,14
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,91
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 0,04
							utile AT. (10%)	€ 0,87
							TOTALE (A+B+C)	€ 10,00
							INC. M.O. %	95,06

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.27								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Cucitura giunto dilatazione esistente mediante saturazione del giunto con malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine,conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla UNI EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla UNI EN 1504-3. Inghisaggio alle travi in c.a. di barre filettate Ø16 orizzontali con dadi di serraggio disposte come da elaborati grafici di progetto								
Unità di misura : M								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,2500	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	7,35	
							totale risorse umane	€ 7,35
2	PR	prodotti da costruzione						
	Dei 1-2022 a33023	Malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine, per ancoraggi a durabilità garantita di elementi metallici in strutture in calcestruzzo, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma UNI EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla norma UNI EN 1504-3 per malte strutturali di classe R4 di tipo CC e PCC, resa 20 kg/mq per cm di spessore	kg	41,47188	ARROTO NDA(0,69/ 1,287;2)	0,54	22,39	
	PR.A05.B10.0 10	Barre Dywidag	kg	3,15200	ARROTO NDA(3,8/1 ,265;2)	3,00	9,46	
	25.A28.A15.01 0	Casseforme tavole abete - elevazioni	m	0,03000	ARROTO NDA(69,4 5/1,265;2)	54,90	1,65	
							totale prodotti da costruzione	€ 33,50
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 40,85	
						spese generali (15% di A)	€ 6,13	
						spese generali R.U. (15%)	€ 1,10	
						spese generali PR. (15%)	€ 5,03	
						spese generali AT. (15%)	€ 0,00	
						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 4,70	
						utile R.U. (10%)	€ 0,85	
						utile PR. (10%)	€ 3,85	

								utile AT. (10%)	€ 0,00
								TOTALE (A+B+C)	€ 51,68
								INC. M.O. %	22,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.29								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Formazione giunto sismico orizzontale ampiezza 10 cm mediante fornitura e posa di sistema di giunzione per giunti a pavimento in ambienti suscettibili di affollamento, con ampiezza 10 cm ed escursione ±50 mm. Il sistema è realizzato mediante carrello centrale basculante in lamiera zincata da riempire con getto in ca (spess. min. 40 mm) e finitura, doppia guarnizione laterale ed angolari in alluminio di fissaggio esterno tipo K-sism1 M50 teckogiunti. Comprese attrezzature ed allestimenti necessari ed opere murarie accessorie. Sono compresi: l'impiego di operatori specializzati, i noleggi di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, le indagini e demolizioni preventive								
Unità di misura : M								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
	offerta mercato	K-sism1 M50 teckogiunti	m	1,00000	ARROTO NDA(654,01/1,265;2)	517,00	517,00	
							totale prodotti da costruzione	€ 517,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 517,00
	B						spese generali (15% di A)	€ 77,55
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 77,55
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 59,46
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 59,46
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 654,01
							INC. M.O. %	20,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.31								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Collegamento antiribaltamento tamponature a travi e pilastri mediante installazione di barra elicoidale per il collegamento degli elementi portanti in muratura agli elementi portanti del telaio (travi e pilastri) in c.a, per la realizzazione di connessioni trasversali in murature portanti ad uno o più paramenti verticali e chiodature, per il rinforzo delle fasce di piano tramite inserimento delle stesse barre nei giunti di malta o per il consolidamento di volte o archi in muratura, idonea alla realizzazione di connessioni sia a secco che con malta o resina di iniezione su supporto in calcestruzzo, laterizio, pietrame, tufo o calcare: in acciaio inox tipo EN 1.4401 / 1.4404 (AISI 316): Ø 10 mm lunghezza 200 mm								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1		RU		risorse umane				
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,0333	ARROTO NDA(37,19/1,265;2)	29,40	0,98	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,0333	ARROTO NDA(31,07/1,265;2)	24,56	0,82	
							totale risorse umane	€ 1,80
2		PR		prodotti da costruzione				
2,1	Dei 1-2022 a93059c	Barra elicoidale per il collegamento degli elementi portanti in muratura agli elementi portanti del telaio (travi e pilastri) in c.a, per la realizzazione di connessioni trasversali in murature portanti ad uno o più paramenti verticali e chiodature, per il rinforzo delle fasce di piano tramite inserimento delle stesse barre nei giunti di malta o per il consolidamento di volte o archi in muratura, idonea alla realizzazione di connessioni sia a secco che con malta o resina di iniezione su supporto in calcestruzzo, laterizio, pietrame, tufo o calcare: in acciaio inox tipo EN 1.4401 / 1.4404 (AISI 316): Ø 10 mm lunghezza 200 mm	m	0,2000	ARROTO NDA(14,4/1,287;2)	11,19	2,24	
							totale prodotti da costruzione	€ 2,24
3		AT		attrezzature				
							totale attrezzature	€ 0,00
A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 4,04	
B						spese generali (15% di A)	€ 0,61	
						spese generali R.U. (15%)	€ 0,27	
						spese generali PR. (15%)	€ 0,34	
						spese generali AT. (15%)	€ 0,00	
C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,47	

								utile R.U. (10%)	€ 0,21
								utile PR. (10%)	€ 0,26
								utile AT. (10%)	€ 0,00
								TOTALE (A+B+C)	€ 5,12
								INC. M.O. %	44,55

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.32								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Collegamento antiribaltamento di pareti di tamponatura a doppio paramento, mediante cucitura a secco con barra elicoidale per il collegamento degli elementi portanti in muratura agli elementi portanti del telaio (travi e pilastri) in c.a, per la realizzazione di connessioni trasversali in murature portanti ad uno o più paramenti verticali e chiodature, per il rinforzo delle fasce di piano tramite inserimento delle stesse barre nei giunti di malta o per il consolidamento di volte o archi in muratura, idonea alla realizzazione di connessioni sia a secco che con malta o resina di iniezione su supporto in calcestruzzo, laterizio, pietrame, tufo o calcare: in acciaio inox tipo EN 1.4401 / 1.4404 (AISI 316): Ø 10 mm lunghezza 400 mm								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1		RU		risorse umane				
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,0500	ARROTO NDA(37,19/1,265;2)	29,40	1,47	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,0500	ARROTO NDA(31,07/1,265;2)	24,56	1,23	
							totale risorse umane	€ 2,70
2		PR		prodotti da costruzione				
2,1	Dei 1-2022 a93059c	Collegamento antiribaltamento di pareti di tamponatura a doppio paramento, mediante cucitura a secco con barra elicoidale per il collegamento degli elementi portanti in muratura agli elementi portanti del telaio (travi e pilastri) in c.a, per la realizzazione di connessioni trasversali in murature portanti ad uno o più paramenti verticali e chiodature, per il rinforzo delle fasce di piano tramite inserimento delle stesse barre nei giunti di malta o per il consolidamento di volte o archi in muratura, idonea alla realizzazione di connessioni sia a secco che con malta o resina di iniezione su supporto in calcestruzzo, laterizio, pietrame, tufo o calcare: in acciaio inox tipo EN 1.4401 / 1.4404 (AISI 316): Ø 10 mm lunghezza 400 mm	m	0,4000	ARROTO NDA(14,4/1,287;2)	11,19	4,48	
							totale prodotti da costruzione	€ 4,48
3		AT		attrezzature				
							totale attrezzature	€ 0,00
							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 7,18
							spese generali (15% di A)	€ 1,08
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,41

							spese generali PR. (15%)	€ 0,67
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 0,83
							utile R.U. (10%)	€ 0,31
							utile PR. (10%)	€ 0,52
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 9,09
							INC. M.O. %	37,60

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.33								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Contenimento di solai in latero-cemento soggetti al fenomeno di sfondellamento, mediante controsoffitto ribassato rispetto al solaio, realizzato con lastre in gesso rivestito su orditura doppia in acciaio 10/10, di cui la primaria, posta ad interasse di 750 mm fissata al solaio tramite sospensioni applicate ad interasse non superiore a 500 mm, la secondaria agganciata alla primaria tramite ganci ortogonali a base doppia con interasse non superiore a 400 mm, le lastre idrorepellenti dello spessore di 12,5 mm, peso 10 kg/mq, classe di reazione al fuoco A2-s1, d0, comprese tutte le stuccature dei giunti tra le lastre armati con nastro ad elevata resistenza, per dare la superficie pronta per la finitura da pagare a parte								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 a95237	Contenimento di solai in latero-cemento soggetti al fenomeno di sfondellamento, mediante controsoffitto ribassato rispetto al solaio, realizzato con lastre in gesso rivestito su orditura doppia in acciaio 10/10, di cui la primaria, posta ad interasse di 750 mm fissata al solaio tramite sospensioni applicate ad interasse non superiore a 500 mm, la secondaria agganciata alla primaria tramite ganci ortogonali a base doppia con interasse non superiore a 400 mm, le lastre idrorepellenti dello spessore di 12,5 mm, peso 10 kg/mq, classe di reazione al fuoco A2-s1, d0, comprese tutte le stuccature dei giunti tra le lastre armati con nastro ad elevata resistenza, per dare la superficie pronta per la finitura da pagare a parte	mq	1,0000	ARROTO NDA(55,9 3/1,287;2)	43,46	43,46	
							totale prodotti da costruzione	€ 43,46
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 43,46
	B						spese generali (15% di A)	€ 6,52
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 6,52
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 5,00
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 5,00

								utile AT. (10%)	€ 0,00
								TOTALE (A+B+C)	€ 54,98
								INC. M.O. %	53,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.35								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Modifica in officina e posa in opera telai e controtelai serramenti esterni precedentemente smontati, con riduzione larghezza.								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	1,0000	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	24,56	
1,2								
							totale risorse umane	€ 24,56
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
	AT.N01.A10.0 11	Autocarro oltre 1,5 t fino a 3,50 t	h	0,1000	ARROTO NDA(54,4 7/1,265;2)	43,06	4,31	
	AT.N09.S90.0 10	Piegatrice e troncatrice meccanica	h	1,0000	ARROTO NDA(36,8 6/1,265;2)	29,14	29,14	
							totale attrezzature	€ 33,45
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 58,01
B							spese generali (15% di A)	€ 8,70
							spese generali R.U. (15%)	€ 3,68
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 5,02
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 6,67
							utile R.U. (10%)	€ 2,82
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 3,85
							TOTALE (A+B+C)	€ 73,38
							INC. M.O. %	94,59

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.35bis								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Modifica in officina e posa in opera porte interne in legno precedentemente smontate, con riduzione di altezza.								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	0,5000	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	12,28	
1,2								
							totale risorse umane	€ 12,28
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
	AT.N01.A10.0 11	Autocarro oltre 1,5 t fino a 3,50 t	h	0,1000	ARROTO NDA(54,4 7/1,265;2)	43,06	4,31	
	AT.N09.S90.0 10	Piegatrice e troncatrice meccanica	h	0,5000	ARROTO NDA(36,8 6/1,265;2)	29,14	14,57	
							totale attrezzature	€ 18,88
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 31,16
B							spese generali (15% di A)	€ 4,67
							spese generali R.U. (15%)	€ 1,84
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 2,83
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 3,58
							utile R.U. (10%)	€ 1,41
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 2,17
							TOTALE (A+B+C)	€ 39,41
							INC. M.O. %	92,85

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.36								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Smuratura e rimuratura porte tagliafuoco per riposizionamento a seguito placcaggio pilastro adiacente								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	1,0000	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	24,56	
1,2	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	1,0000	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	29,40	
							totale risorse umane	€ 53,96
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	25.A44.A20.01 0	demolizione dell'intonaco di spalline o architravi in muratura (esclusi i mezzanini) per la profondità necessaria per consentire l'applicazione dell'isolante dello spessore d cm. 2 e relativa finitura armata come sopra descritta, previa lisciatura con malta di calce di minimo spessore. Valutazione a ml di contorno come sopra trattato.	m	4,00	ARROTO NDA(30,3 6/1,265;2)	24,00	96,00	
							totale prodotti da costruzione	€ 96,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 149,96
B							spese generali (15% di A)	€ 22,49
							spese generali R.U. (15%)	€ 8,09
							spese generali PR. (15%)	€ 14,40
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 17,25
							utile R.U. (10%)	€ 6,21
							utile PR. (10%)	€ 11,04
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 189,70
							INC. M.O. %	98,12

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.37								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Serramento realizzato con profili estrusi di alluminio verniciato bianco RAL 9010, spessore 50 micron, a taglio termico e giunto aperto, fornito e posto in opera, compresi maniglie, cerniere, meccanismi di manovra, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento, guarnizioni in EPDM o neoprene e vetrocamera con prestazioni termiche e acustiche idonee, permeabilità all'aria classe 4 secondo la norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 7A secondo la norma UNI 12208, resistenza al vento classe C3 secondo la norma UNI 12210, incluso il trasporto, escluso il controtelaio, il tiro ai piani ed eventuali assistenze murarie: prestazione termica del serramento: idoneo per zona climatica C con trasmittanza termica $U_w \leq 1,75$ W/mqK, idoneo per zona climatica D con trasmittanza termica $U_w \leq 1,67$ W/mqK; prestazione acustica del serramento: indice di valutazione del potere fonoisolante $R_w = 36$ dB: finestra, a telaio fisso								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	0,2500	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	6,14	
1,2								
							totale risorse umane	€ 6,14
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 c15039a	Serramento realizzato con profili estrusi di alluminio verniciato bianco RAL 9010, spessore 50 micron, a taglio termico e giunto aperto, fornito e posto in opera, compresi maniglie, cerniere, meccanismi di manovra, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento, guarnizioni in EPDM o neoprene e vetrocamera con prestazioni termiche e acustiche idonee, permeabilità all'aria classe 4 secondo la norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 7A secondo la norma UNI 12208, resistenza al vento classe C3 secondo la norma UNI 12210, incluso il trasporto, escluso il controtelaio, il tiro ai piani ed eventuali assistenze murarie: prestazione termica del serramento: idoneo per zona climatica C con trasmittanza termica $U_w \leq 1,75$ W/mqK, idoneo per zona climatica D con trasmittanza termica $U_w \leq 1,67$ W/mqK; prestazione acustica del serramento: indice di valutazione del potere fonoisolante $R_w = 36$ dB: finestra, a telaio fisso	mq	1,0000	ARROTO NDA(297, 05/1,287;2)	230,81	230,81	
	mercato	Controtelaio per serramento	m	1,5000	ARROTO NDA(20/1, 267;2)	15,79	23,69	
							totale prodotti da costruzione	€ 254,50

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.38								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Fornitura e posa di pellicola adesiva di sicurezza per l'aumento della resistenza allo sfondamento e in grado di far assumere al vetro caratteristiche di sicurezza, certificata secondo norma UNI EN 12600, posata internamente previa pulizia del vetro, taglio a misura e applicazione senza bolle o grinze: antisolare, colore argento, metallizzata con vapori di alluminio, protetta da due strati di poliestere stabilizzato contro gli UV, trasmittanza ultravioletti 1%: con coefficiente d'ombra 0,24, energia solare respinta 79%, trasmittanza energia solare 12%, trasmittanza luce visibile 15%.. Classe 1B1 per specchiature ad altezza inferiore ad un metro dal calpestio, 2B2 per per specchiature ad altezza superiore ad un metro dal calpestio.								
Unità di misura : mq								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 C45048a	Fornitura e posa di pellicola adesiva di sicurezza per l'aumento della resistenza allo sfondamento e in grado di far assumere al vetro caratteristiche di sicurezza, certificata secondo norma UNI EN 12600, posata internamente previa pulizia del vetro, taglio a misura e applicazione senza bolle o grinze: antisolare, colore argento, metallizzata con vapori di alluminio, protetta da due strati di poliestere stabilizzato contro gli UV, trasmittanza ultravioletti 1%: con coefficiente d'ombra 0,24, energia solare respinta 79%, trasmittanza energia solare 12%, trasmittanza luce visibile 15%.. Classe 1B1 per specchiature ad altezza inferiore ad un metro dal calpestio, 2B2 per per specchiature ad altezza superiore ad un metro dal calpestio.	mq	1,0000	ARROTO NDA(66,7 5/1,287;2)	51,86	51,86	
							totale prodotti da costruzione	€ 51,86
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 51,86
	B						spese generali (15% di A)	€ 7,78
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 7,78
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 5,96

								utile R.U. (10%)	€ 0,00
								utile PR. (10%)	€ 5,96
								utile AT. (10%)	€ 0,00
								TOTALE (A+B+C)	€ 65,60
								INC. M.O. %	52,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.39

Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA

Descrizione della lavorazione : Rialloggiamento in opera condizionatori esterni ed interni precedentemente rimossi, comprese le tubazioni di collegamento tra le due sezioni, le eventuali mensole di sostegno, compresa mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m

Unità di misura : n

N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,3300	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	9,70	
1,2	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	0,3300	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	8,10	
							totale risorse umane	€ 17,80
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 17,80
B							spese generali (15% di A)	€ 2,67
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,67
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 2,05
							utile R.U. (10%)	€ 2,05
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 22,52
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.40								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rialloggiamento corpi illuminanti a soffitto e parete precedentemente rimossi, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,2500	ARROTO NDA(37,19/1,265;2)	29,40	7,35	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,2500	ARROTO NDA(31,07/1,265;2)	24,56	6,14	
							totale risorse umane	€ 13,49
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 13,49
B							spese generali (15% di A)	€ 2,02
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,02
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 1,55
							utile R.U. (10%)	€ 1,55
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 17,06
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.41								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rialloggiamento di pale di ventilazione a soffitto precedentemente rimossi,, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,2500	ARROTO NDA(37,19/1,265;2)	29,40	7,35	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	0,2500	ARROTO NDA(31,07/1,265;2)	24,56	6,14	
							totale risorse umane	€ 13,49
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 13,49
B							spese generali (15% di A)	€ 2,02
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,02
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 1,55
							utile R.U. (10%)	€ 1,55
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 17,06
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.42								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rialloggiamento arredi a servizio dell'attività scolastica (scaffalature, attaccapanni, bacheche, tende, lavagne, banchi, sedie) in locali indicati dalla Dirigenza Scolastica								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	16,0000	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	470,40	
1,2	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	16,0000	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	392,96	
							totale risorse umane	€ 863,36
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 863,36
B							spese generali (15% di A)	€ 129,50
							spese generali R.U. (15%)	€ 129,50
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 99,29
							utile R.U. (10%)	€ 99,29
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 1.092,15
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.43								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Rimessa in opera bocchettoni in sommità pluviale precedentemente rimossi,, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,5000	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	14,70	
1,2	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	0,5000	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	12,28	
							totale risorse umane	€ 26,98
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 26,98
B							spese generali (15% di A)	€ 4,05
							spese generali R.U. (15%)	€ 4,05
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 3,10
							utile R.U. (10%)	€ 3,10
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 34,13
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.44								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Messa a dimora di piante comprensiva di fornitura della stessa, scavo, piantagione, reinterro, formazione di conca e fornitura e collocamento di palo tutore di castagno impregnato con sali di rame piante con zolla, circonferenza del fusto 16 ÷ 18 cm:								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
							totale risorse umane	€ 0,00
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	Dei 1-2022 e15009c	platanus orientalis	n	1,0000	ARROTO NDA(158, 95/1,287;2)	123,50	123,50	
							totale prodotti da costruzione	€ 123,50
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 123,50
	B						spese generali (15% di A)	€ 18,53
							spese generali R.U. (15%)	€ 0,00
							spese generali PR. (15%)	€ 18,53
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 14,20
							utile R.U. (10%)	€ 0,00
							utile PR. (10%)	€ 14,20
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 156,23
							INC. M.O. %	20,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.45								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Solo posa ringhiere interne o esterne precedentemente accantonate in area di cantiere								
Unità di misura : n								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01. A01.020	a. operaio edile specializzato	h	0,2500	ARROTO NDA(37,1 9/1,265;2)	29,40	7,35	
1,2	22LGRU.M01. A01.040	a. operaio edile comune	h	0,2500	ARROTO NDA(31,0 7/1,265;2)	24,56	6,14	
							totale risorse umane	€ 13,49
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1							totale prodotti da costruzione	€ 0,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 13,49
B							spese generali (15% di A)	€ 2,02
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,02
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 0,92
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 1,55
							utile R.U. (10%)	€ 1,55
							utile PR. (10%)	€ 0,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 17,06
							INC. M.O. %	100,00

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.46								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Modifiche all'impianto idrosanitario per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge dell'impianto modificato								
Unità di misura : corpo								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	100,0000	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	2940,00	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	100,0000	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	2456,00	
	tariffa professionale	Tecnico certificatore impianto modificato	h	8,0000	ARROTONDA(50/1,265;2)	39,53	316,24	
							totale risorse umane	€ 5.712,24
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	offerta mercato	Tubazioni e raccordi	m	100,00	ARROTONDA(3;2)	3,00	300,00	
	offerta mercato	Rimozione e smaltimento tubazioni e raccordi esistenti e detriti	corpo	1,00	ARROTONDA(200;2)	200,00	200,00	
							totale prodotti da costruzione	€ 500,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 6.212,24
B	spese generali (15% di A)							€ 931,84
	spese generali R.U. (15%)							€ 856,84
	spese generali PR. (15%)							€ 75,00
	spese generali AT. (15%)							€ 0,00
	di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa							€ 378,56
C	utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))							€ 714,41
	utile R.U. (10%)							€ 656,91
	utile PR. (10%)							€ 57,50
	utile AT. (10%)							€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 7.858,49
							INC. M.O. %	86,86

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.47								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Modifiche impianto elettrico (forza motrice, illuminazione ed emergenza) per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge								
Unità di misura : corpo								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	120,0000	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	3528,00	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	120,0000	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	2947,20	
	tariffa professionale	Tecnico certificatore impianto modificato	h	8,0000	ARROTONDA(50/1,265;2)	39,53	316,24	
							totale risorse umane	€ 6.791,44
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	offerta mercato	Cavidotti ed accessori	m	200,00	ARROTONDA(5;2)	5,00	1000,00	
2,2	offerta mercato	Rimozione e smaltimento cavidotti ed accessori esistenti e detriti	corpo	1,00	ARROTONDA(400;2)	400,00	400,00	
							totale prodotti da costruzione	€ 1.400,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 8.191,44
B							spese generali (15% di A)	€ 1.228,72
							spese generali R.U. (15%)	€ 1.018,72
							spese generali PR. (15%)	€ 210,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 451,36
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 942,02
							utile R.U. (10%)	€ 781,02
							utile PR. (10%)	€ 161,00
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 10.362,18
							INC. M.O. %	79,05

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.48								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Modifiche impianto antincendio per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge								
Unità di misura : corpo								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	80,0000	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	2352,00	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	80,0000	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	1964,80	
	tariffa professionale	Tecnico certificatore impianto modificato	h	8,0000	ARROTONDA(50/1,265;2)	39,53	316,24	
							totale risorse umane	€ 4.633,04
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	offerta mercato	Cavidotti ed accessori	m	100,00	ARROTONDA(5;2)	5,00	500,00	
2,2	offerta mercato	Rimozione e smaltimento cavidotti ed accessori esistenti e detriti	corpo	1,00	ARROTONDA(200;2)	200,00	200,00	
							totale prodotti da costruzione	€ 700,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 5.333,04
B	spese generali (15% di A)							€ 799,96
	spese generali R.U. (15%)							€ 694,96
	spese generali PR. (15%)							€ 105,00
	spese generali AT. (15%)							€ 0,00
	di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa							€ 305,76
C	utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))							€ 613,30
	utile R.U. (10%)							€ 532,80
	utile PR. (10%)							€ 80,50
	utile AT. (10%)							€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 6.746,30
							INC. M.O. %	80,94

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.49								
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA								
Descrizione della lavorazione : Modifiche impianto riscaldamento per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge								
Unità di misura : corpo								
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi
1	RU	risorse umane						
1,1	22LGRU.M01.A01.020	a. operaio edile specializzato	h	120,0000	ARROTONDA(37,19/1,265;2)	29,40	3528,00	
1,2	22LGRU.M01.A01.040	a. operaio edile comune	h	120,0000	ARROTONDA(31,07/1,265;2)	24,56	2947,20	
	tariffa professionale	Tecnico certificatore impianto modificato	h	10,0000	ARROTONDA(50/1,265;2)	39,53	395,30	
							totale risorse umane	€ 6.870,50
2	PR	prodotti da costruzione						
2,1	offerta mercato	Tubazioni e raccordi	m	100,00	ARROTONDA(5;2)	5,00	500,00	
2,2	offerta mercato	Rimozione e smaltimento tubazioni e raccordi esistenti e detriti	corpo	1,00	ARROTONDA(200;2)	200,00	200,00	
							totale prodotti da costruzione	€ 700,00
3	AT	attrezzature						
							totale attrezzature	€ 0,00
							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 7.570,50
							spese generali (15% di A)	€ 1.135,58
							spese generali R.U. (15%)	€ 1.030,58
							spese generali PR. (15%)	€ 105,00
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 455,00
							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 870,61
							utile R.U. (10%)	€ 790,11
							utile PR. (10%)	€ 80,50
							utile AT. (10%)	€ 0,00
							TOTALE (A+B+C)	€ 9.576,69
							INC. M.O. %	85,53

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.										
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA										
Descrizione della lavorazione : Prove pull-off ante e post intervento di rinforzo										
Unità di misura : n										
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	prezzo	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01.	a. operaio edile comune	h	1,50	8/1,265;2)	24,41	36,62		100,00	2,73
1,2	16LG.RU.M01.	a. operaio edile specializzato	h	1,50	6/1,265;2)	29,14	43,71		100,00	2,73
							totale risorse umane	€ 80,33		
2	PR	prodotti da costruzione								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00		
3	AT	attrezzature								
							totale attrezzature	€ 0,00		
	A						TOTALE (RU+PR+AT)	€ 80,33		
	B						spese generali (15% di A)	€ 12,05		
							spese generali R.U. (15%)	€ 12,05		
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00		
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00		
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 5,46		
	C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 9,24		
							utile R.U. (10%)	€ 9,24		
							utile PR. (10%)	€ 0,00		
							utile AT. (10%)	€ 0,00		
							TOTALE (A+B+C)	€ 101,62		
							INC. M.O. %	100,00		

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.										
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA										
Descrizione della lavorazione : Passivazione barre con boiacca cementizia anticorrosiva, da applicare a pennello in 2										
Unità di misura : mq										
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	prezzo	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01	a. operaio edile specializzato	h	0,10	6/1,265;2)	29,14	2,91		100,00	0,18
1,2										
								totale risorse umane	€ 2,91	
2	PR	prodotti da costruzione								
2,1	offerta	armature e ponte adesivo per rinforzo di getto. In regola con la	kg	4,00	2)	2,99	11,96			
								totale prodotti da costruzione	€ 11,96	
3	AT	attrezzature								
								totale attrezzature		
A								TOTALE (RU+PR+AT)	€ 14,87	
B								spese generali (15% di A)	€ 2,23	
								spese generali R.U. (15%)	€ 0,44	
								spese generali PR. (15%)	€ 1,79	
								spese generali AT. (15%)	€ 0,00	
								di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 0,18	
C								utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 1,71	
								utile R.U. (10%)	€ 0,34	
								utile PR. (10%)	€ 1,38	
								utile AT. (10%)	€ 0,00	
								TOTALE (A+B+C)	€ 18,81	
								INC. M.O. %	19,57	
								INC. M.O. %	19,57	
								INC. M.O. #VALORE!		

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.5										
Oggetto dell'appalto: RIPRISTINO STRUTTURALE PASSEGGIATA A MARE ALASSIO										
Descrizione della lavorazione : Ricostruzione staffe e ferri verticali pilastri, con tessuto in fibra di carbonio unidirezionale ad alta										
Unità di misura : m/strato										
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01	a. operaio edile specializzato per la posa di 1 mq di ogni strato	h	0,30	(265;2)	29,14	8,74		100,00	0,55
							totale risorse umane	€ 8,74		
2	PR	prodotti da costruzione								
2,1	offerta	rinforzi strutturali Elevate	mq	0,10	)	85,49	8,55			
2,2	offerta	ottimo resistenza meccaniche, senza sfido. Resistente agli	kg	0,15	)	23,30	3,50			
							totale prodotti da costruzione	€ 12,05		
3	AT	attrezzature								
							totale attrezzature	€ 0,00		
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 20,79		
B							spese generali (15% di A)	€ 3,12		
							spese generali R.U. (15%)	€ 1,31		
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00		
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00		
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 0,55		
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 2,39		
							utile R.U. (10%)	€ 1,01		
							utile PR. (10%)	€ 1,21		
							utile AT. (10%)	€ 0,00		
							TOTALE (A+B+C)	€ 26,30		
							INC. M.O.	42,04		

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.										
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA										
N/mmq, deformazione a rottura 1,5%). Prezzo a metro lineare per ogni strato di larghezza 10 cm.										
Unità di misura : m/strato										
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01	la posa di 1 m di ogni strato, le perforazioni e disarcitura, fori per	h	0,33	265,2)	29,14	9,62		100,00	0,60
							totale risorse umane	€ 9,62		
2	PR	prodotti da costruzione								
2,1	offerta	in ogni strato, in cemento armato, con	mq	0,10	)	85,49	8,55			
2,2	offerta	rinforzi strutturali Elevate, meccaniche	kg	0,15	)	23,30	3,50			
2,3		senza sfrido Resistente agli								
							totale prodotti da costruzione	€ 12,05		
3	AT	attrezzature								
							totale attrezzature	€ 0,00		
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 21,67		
B							spese generali (15% di A)	€ 3,25		
						spese generali R.U. (15%)	€ 1,44			
						spese generali PR. (15%)	€ 1,81			
						spese generali AT. (15%)	€ 0,00			
						di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 0,60			
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 2,49		
						utile R.U. (10%)	€ 1,11			
						utile PR. (10%)	€ 1,39			
						utile AT. (10%)	€ 0,00			
						TOTALE (A+B+C)	€ 27,41			
						INC. M.O.	44,39			

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.											
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA											
passo staffe 25 cm.											
Unità di misura : m											
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC	
1	RU	risorse umane									
1,1	16L.G.RU.M01	ricerca con pachometro,	h	0,40	265;2)	29,14	11,66		100,00	0,73	
							totale risorse umane	€ 11,66			
2	PR	prodotti da costruzione									
2,1	5	Acciaio D4000 diam. da 6 a 50 mm	kg	0,72	265;2)	1,89	1,36		62,93		
2,2	mercato	senza stirene ad altissime	mc	0,03	5;2)	39,53	1,27				
2,3											
							totale prodotti da costruzione	€ 2,63			
3	AT	attrezzature									
10		Saldatrice elettrica ad arco.	h	0,20	265;2)	29,63	5,93		99,22	0,36	
10		mantello pennatore o scarpino elettrico 7 kg	h	0,20	265;2)	27,55	5,51		99,13		
							totale attrezzature	€ 11,44			
A		TOTALE (RU+PR+AT)						€ 25,73			
B		spese generali (15% di A)						€ 3,86			
		spese generali R.U. (15%)						€ 1,75			
		spese generali PR. (15%)						€ 0,39			
		spese generali AT. (15%)						€ 1,72			
		di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa						€ 1,09			
C		utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))						€ 2,96			
		utile R.U. (10%)						€ 1,34			
		utile PR. (10%)						€ 0,30			
		utile AT. (10%)						€ 1,32			
							TOTALE (A+B+C)	€ 32,55			
							INC. M.O.	45,32			

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.											
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA											
compensato per il risarcimento del foro. Prezzo a metro lineare di pilastro, considerando passo medio staffe 17 cm.											
Unità di misura : m											
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC	
1	RU	risorse umane									
1,1	16L.G.RU.M01	ricerca con pachometro,	h	0,40	265;2)	29,14	11,66		100,00	0,73	
							totale risorse umane	€ 11,66			
2	PR	prodotti da costruzione									
2,1	5	Acciaio D4000 diametro 6 a 50 mm	kg	0,72	265;2)	1,89	1,36		62,93		
2,2	mercato	senza stirene ad altissime	mc	0,03	5;2)	39,53	1,27				
2,3											
							totale prodotti da costruzione	€ 2,63			
3	AT	attrezzature									
10		Saldatrice elettrica ad arco.	h	0,20	265;2)	29,63	5,93		99,22	0,36	
10		mantello pennatore o scarpino elettrico 7 kg	h	0,20	265;2)	27,55	5,51		99,13		
							totale attrezzature	€ 11,44			
A		TOTALE (RU+PR+AT)							€ 25,73		
B		spese generali (15% di A)							€ 3,86		
		spese generali R.U. (15%)							€ 1,75		
		spese generali PR. (15%)							€ 0,39		
		spese generali AT. (15%)							€ 1,72		
		di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa							€ 1,09		
C		utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))							€ 2,96		
		utile R.U. (10%)							€ 1,34		
		utile PR. (10%)							€ 0,30		
		utile AT. (10%)							€ 1,32		
							TOTALE (A+B+C)	€ 32,55			
							INC. M.O.	45,32			

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.											
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA											
elastica.											
Unità di misura : m											
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC	
1	RU	risorse umane									
1,1	16LG.RU.M01	a. operato edile specializzato per la posa di 4 mq di ogni strato	h	0,10	265,2)	29,14	2,91		100,00	0,18	
								totale risorse umane	€ 2,91		
2	PR	prodotti da costruzione									
2,1	offerta	monodirezionali. Incidenza	m	1,00)		15,20	15,20				
2,2											
								totale prodotti da costruzione	€ 15,20		
3	AT	attrezzature									
								totale attrezzature	€ 0,00		
A								TOTALE (RU+PR+AT)	€ 18,11		
B								spese generali (15% di A)	€ 2,72		
								spese generali R.U. (15%)	€ 0,44		
								spese generali PR. (15%)	€ 2,28		
								spese generali AT. (15%)	€ 0,00		
								di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 0,18		
C								utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 2,08		
								utile R.U. (10%)	€ 0,34		
								utile PR. (10%)	€ 1,75		
								utile AT. (10%)	€ 0,00		
								TOTALE (A+B+C)	€ 22,91		
								INC. M.O.	16,07		

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.										
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA										
Descrizione della lavorazione : Prove di controllo semi-distruttive di strappo normale o a taglio su "testimoni" di dimensioni										
Unità di misura : corpo										
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01.	a. operaio edile comune	h	1,50	,265;2)	24,41	36,62		100,00	2,73
1,2	16LG.RU.M01.	a. operaio edile specializzato	h	1,50	,265;2)	29,14	43,71		100,00	2,73
							totale risorse umane	€ 80,33		
2	PR	prodotti da costruzione								
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00		
3	AT	attrezzature								
							totale attrezzature	€ 0,00		
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 80,33		
B							spese generali (15% di A)	€ 12,05		
							spese generali R.U. (15%)	€ 12,05		
							spese generali PR. (15%)	€ 0,00		
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00		
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 5,46		
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 9,24		
							utile R.U. (10%)	€ 9,24		
							utile PR. (10%)	€ 0,00		
							utile AT. (10%)	€ 0,00		
							TOTALE (A+B+C)	€ 101,62		
							INC. M.O. %	100,00		
							INC. M.O.	#DIV/0!		

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.											
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA											
verticalità											
Unità di misura : N											
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC	
1	RU	risorse umane									
1,2	16LG.RU.M01	a. operaio edile specializzato	h	0,02	265,2)	29,14	0,58		100,00		
							totale risorse umane	€ 0,58			
2	PR	prodotti da costruzione									
							totale prodotti da costruzione	€ 0,00			
3	AT	attrezzature									
		Perforatrice	h	0,02	265,2)	29,63	0,59		99,22	0,04	
							totale attrezzature	€ 0,59			
A	TOTALE (RU+PR+AT)							€ 1,17			
B	spese generali (15% di A)							€ 0,18			
	spese generali R.U. (15%)							€ 0,09			
	spese generali PR. (15%)							€ 0,00			
	spese generali AT. (15%)							€ 0,09			
	di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa							€ 0,04			
C	utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))							€ 0,14			
	utile R.U. (10%)							€ 0,07			
	utile PR. (10%)							€ 0,00			
	utile AT. (10%)							€ 0,07			
							TOTALE (A+B+C)	€ 1,49			
							INC. M.O.	0,00			

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.										
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA										
16 mm e lunghezza fino a 30 cm										
Unità di misura : N										
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,2	16LG.RU.M01	a. operaio edile specializzato	h	0,02	265;2)	29,14	0,58		100,00	
						totale risorse umane		€ 0,58		
2	PR	prodotti da costruzione								
2,1	5	Acciaio D+500 quadrato 6 a 50 mm	kg	0,47	265;2)	1,89	0,89		62,93	
	mercato	senza stirene ad altissime	mc	0,01	5;2)	39,53	0,32			
						totale prodotti da costruzione		€ 1,21		
3	AT	attrezzature								
		Perforatrice	h	0,02	265;2)	29,63	0,59		99,22	0,04
						totale attrezzature		€ 0,59		
A						TOTALE (RU+PR+AT)		€ 2,38		
B						spese generali (15% di A)		€ 0,36		
						spese generali R.U. (15%)		€ 0,09		
						spese generali PR. (15%)		€ 0,18		
						spese generali AT. (15%)		€ 0,09		
						di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa		€ 0,04		
C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))		€ 0,27		
						utile R.U. (10%)		€ 0,07		
						utile PR. (10%)		€ 0,14		
						utile AT. (10%)		€ 0,07		
						TOTALE (A+B+C)		€ 3,01		
						INC. M.O.		0,00		

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.										
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA										
di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, le indagini e demolizioni preventive.										
Unità di misura : m										
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01.	a. operaio edile comune	h	0,25	265;2)	29,14	7,29		100,00	0,46
	16LG.RU.M01.	a. operaio edile specializzato	h	0,25	265;2)	29,14	7,29		100,00	
						totale risorse umane		€ 14,58		
2	PR	prodotti da costruzione								
2,1	offerta	POLIETILENE A ACQUA PORTABILE O LIQUIDI DA	n	0,01	ARROTONDA(305;2)	305,00	3,05			
2,2										
2,3										
						totale prodotti da costruzione		€ 3,05		
3	AT	attrezzature								
	offerta	Noleggio di macchina taglia-	ml	1,00	5;2)	47,43	47,43		100,00	87,36
						totale attrezzature		€ 47,43		
	A	TOTALE (RU+PR+AT)								
								€ 65,06		
	B	spese generali (15% di A)								
								€ 9,76		
		spese generali R.U. (15%)								
								€ 2,19		
		spese generali PR. (15%)								
								€ 0,46		
		spese generali AT. (15%)								
								€ 7,11		
		di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa								
								€ 87,82		
	C	utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))								
								€ 7,48		
		utile R.U. (10%)								
								€ 1,68		
		utile PR. (10%)								
								€ 0,35		
		utile AT. (10%)								
								€ 5,45		
		TOTALE (A+B+C)								
								€ 82,30		
		INC. M.O.								
								11,21		

pecializzato

pecializzato

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.10										
Oggetto dell'appalto: RIPRISTINO STRUTTURALE PASSEGGIATA A MARE ALASSIO										
Descrizione della lavorazione : Impermeabilizzazione di tutte le superfici in cls con malta cementizia monocomponente										
Unità di misura : mq										
N.	Codice prezzo	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01	a. operaio edile specializzato	h	0,50	265,2)	29,14	14,57		100,00	0,91
							totale risorse umane	€ 14,57		
2	PR	prodotti da costruzione								
2,1	offerta	per la costruzione di ARROTANDA	kg	3,60	ARROTANDA(3,06;2)	3,06	11,02			
							totale prodotti da costruzione	€ 11,02		
3	AT	attrezzature								
							totale attrezzature	€ 0,00		
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 25,59		
B							spese generali (15% di A)	€ 3,84		
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,19		
							spese generali PR. (15%)	€ 1,65		
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00		
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 0,91		
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 2,94		
							utile R.U. (10%)	€ 1,68		
							utile PR. (10%)	€ 1,27		
							utile AT. (10%)	€ 0,00		
							TOTALE (A+B+C)	€ 32,37		
							INC. M.O.	56,94		

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.										
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA										
spostamento lamiera metalliche da 5 mm. Compreso spostamento su tutti i plinti interni oggetto di intervento										
Unità di misura : corpo										
N.	Codice prezzario	Elementi analisi	u.m.	quantità	dettaglio prezzo unitario	prezzo unitario	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01.	a. operaio edile comune	h	8,00	265;2)	29,14	233,12		100,00	14,56
	16LG.RU.M01.	a. operaio edile specializzato	h	8,00	265;2)	29,14	233,12		100,00	
						totale risorse umane		€ 466,24		
2	PR	prodotti da costruzione								
2,1	10	lamiera ferro nero spessore 1,2 + 2 mm	kg	100,00	265;2)	0,60	60,00			
2,2										
2,3										
						totale prodotti da costruzione		€ 60,00		
3	AT	attrezzature								
10		Paia meccanica gommiata fino a 1 t	h	1,00	5;2)	47,43	47,43		100,00	87,36
						totale attrezzature		€ 47,43		
A						TOTALE (RU+PR+AT)		€ 573,67		
B						spese generali (15% di A)		€ 86,05		
						spese generali R.U. (15%)		€ 69,94		
						spese generali PR. (15%)		€ 9,00		
						spese generali AT. (15%)		€ 7,11		
						di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa		€ 101,92		
C						utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))		€ 65,97		
						utile R.U. (10%)		€ 53,62		
						utile PR. (10%)		€ 6,90		
						utile AT. (10%)		€ 5,45		
						TOTALE (A+B+C)		€ 725,69		
						INC. M.O.		40,64		

pecializzato

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.11									
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA									
Descrizione della lavorazione : Rivestimento con vernice elasto-plastica per calcestruzzo monocomponente a base acrilica UV									
Unità di misura : mq									
N.	Codice prezzo	Elementi analisi	u.m.	quantità	prezzo	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane							
1,1	16LG.RU.M01	a. operaio edile specializzato	h	0,50	29,14	14,57		100,00	0,91
							totale risorse umane	€ 14,57	
2	PR	prodotti da costruzione							
2,1	offerta	la resina UV, contenuta in recipienti della norma EN 1504-2 (RMF)	l	0,50	15,08	7,54			
2,2	offerta	solvente. Consumo: 0,15 kg/eq.	kg	0,15	13,14	1,97			
							totale prodotti da costruzione	€ 9,51	
3	AT	attrezzature							
							totale attrezzature	€ 0,00	
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 24,08	
B							spese generali (15% di A)	€ 3,61	
							spese generali R.U. (15%)	€ 2,19	
							spese generali PR. (15%)	€ 1,43	
							spese generali AT. (15%)	€ 0,00	
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 0,91	
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 2,77	
							utile R.U. (10%)	€ 1,68	
							utile PR. (10%)	€ 1,09	
							utile AT. (10%)	€ 0,00	
							TOTALE (A+B+C)	€ 30,46	
							INC. M.O.	60,51	

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.									
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA									
Descrizione della lavorazione: Modifica serramenti esistenti mediante riduzione delle dimensioni di telaio e controtelaio									
Unità di misura: mq									
N.	Codice prezzo	Elementi analisi	u.m.	quantità	prezzo	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane							
1,1	16LG.RU.M01.	a. operaio edile specializzato	h	1,00	29,14	29,14		100,00	1,82
								100,00	
							totale risorse umane	€ 29,14	
2	PR	prodotti da costruzione							
2,1	30	Stucco per vetri	kg	0,50	3,00	1,50			
2,2									
							totale prodotti da costruzione	€ 3,00	
3	AT	attrezzature							
	mercato	noleggior smerigliatrice serramenti	per h	1,00	15,81	15,81			68,85
							totale attrezzature	€ 15,81	
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 47,95	
B							spese generali (15% di A)	€ 7,19	
							spese generali R.U. (15%)	€ 4,37	
							spese generali PR. (15%)	€ 0,45	
							spese generali AT. (15%)	€ 2,37	
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 1,82	
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 5,51	
							utile R.U. (10%)	€ 3,35	
							utile PR. (10%)	€ 0,35	
							utile AT. (10%)	€ 1,82	
							TOTALE (A+B+C)	€ 60,65	
							INC. M.O.	83,47	

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.									
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA									
Descrizione della lavorazione : Sostituzione vetri U-glass esistenti con vetri di sicurezza stratificati									
Unità di misura : mq									
N.	Codice prezzo	Elementi analisi	u.m.	quantità	prezzo	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC
1	RU	risorse umane							
1,1	0	rosa vetri per spezzatura unica fissata con stucco	mq	1,00,265;2)	26,13	26,13		100,00	1,82
							totale risorse umane	€ 26,13	
2	PR	prodotti da costruzione							
2,1	20	Stratificato sicurezza ZBZ sp. 6 mm	mq	1,00,265;2)	39,00	39,00			
2,2	30	Stucco per vetri	kg	0,50,65;2)	3,00	1,50			
							totale prodotti da costruzione	€ 40,50	
3	AT	attrezzature							
11		Autocarro oltre 1,5 t fino a 3,50 t	h	0,10,265;2)	42,02	4,20		68,85	
							totale attrezzature	€ 4,20	
A							TOTALE (RU+PR+AT)	€ 70,83	
B							spese generali (15% di A)	€ 10,62	
							spese generali R.U. (15%)	€ 3,92	
							spese generali PR. (15%)	€ 6,08	
							spese generali AT. (15%)	€ 0,63	
							di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa	€ 1,82	
C							utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))	€ 8,15	
							utile R.U. (10%)	€ 3,01	
							utile PR. (10%)	€ 4,66	
							utile AT. (10%)	€ 0,48	
							TOTALE (A+B+C)	€ 89,60	
							INC. M.O.	40,97	

ANALISI PREZZO UNITARIO A.P.										
Oggetto dell'appalto: ADEGUAMENTO SISMICO PLESSO SCOLASTICO CA' DI VENTURA										
Descrizione della lavorazione : Realizzazione intonaco armato su murature interne in malta premiscelata classe M15 a base di										
Unità di misura : mq										
N.	Codice prezzo	Elementi analisi	u.m.	quantità	prezzo	importi parziali	importi	INC.MO.	COSTI SIC	
1	RU	risorse umane								
1,1	16LG.RU.M01.	a. operaio edile comune	h	0,25	265,2)	29,14	7,29	100,00	0,46	
	16LG.RU.M01.	a. operaio edile specializzato	h	0,25	265,2)	29,14	7,29	100,00		
totale risorse umane							€ 14,58			
2	PR	prodotti da costruzione								
0		Scrostamento intonaco interno	mq	1,00	265,2)	5,58	5,58	99,41		
2,1	00	malta espansiva in sacchi da kg.	kg	30,00	265,2)	0,44	13,20			
2,2	mercato	Rele elettrosaldata zincata 50x50 file 3	mq	1,00	ARROTONDA(10;2)	10,00	10,00			
totale prodotti da costruzione							€ 28,78			
3	AT	attrezzature								
11		Autocarro oltre 1,5 t fino a 3,50 t	h	0,10	265,2)	42,02	4,20	68,85		
totale attrezzature							€ 4,20			
A	TOTALE (RU+PR+AT)							€ 47,56		
B	spese generali (15% di A)						€ 7,13			
	spese generali R.U. (15%)						€ 2,19			
	spese generali PR. (15%)						€ 4,32			
	spese generali AT. (15%)						€ 0,63			
	di cui per oneri sicurezza afferenti l'Impresa						€ 0,46			
C	utile dell'Appaltatore (10% di (A+B))						€ 5,47			
	utile R.U. (10%)						€ 1,68			
	utile PR. (10%)						€ 3,31			
	utile AT. (10%)						€ 0,48			
TOTALE (A+B+C)							€ 60,16			
INC. M.O.							48,40			



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R08-ANALISI NUOVI PREZZI

GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO *CA' DI VENTURA*, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALLA OVEST
VENTURA-DEF-OVEST-R09-CRONOPROGRAMMA
GENOVA, OTTOBRE 2022 **Il Tecnico Incaricato**



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5C2-2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO *CA' DI VENTURA*, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R10-QUADRO ECONOMICO
GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

**ETTI DI RIGENERAZIONE URBANA VOLTI ALLA RIDUZIONE DI FENOMENI DI
 INALIZZAZIONE E DEGRADO SOCIALE COME PREVISTO DAL DECRETO
 MINISTERIALE DEL 30 DICEMBRE 2021 - FINANZIAMENTO NELL'AMBITO DEL PNRR M5C2-
 Edificio scolastico Cà di Ventura, Via San Felice 19: manutenzione e messa in sicurezza”
 15471 - CUP B35B18010350005**

QUADRO ECONOMICO

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

		€	€
A.1	Lavori		
	<i>opere edili</i>	€ 1.651.361,92	
		€ 1.651.361,92	€ 1.651.361,92
	Totale importo lavori		€ 1.651.361,92
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		€ 230.575,86
A.3	Progettazione esecutiva		€ 40.354,05
A.4	Lavori in economia		€ 37.708,17
Totale (A.1+A.2+A.3+A4)			€ 1.960.000,00
B	Somme a disposizione dell'Amministrazione		€
B.1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		€ 0,00
B.2	Rilevi, diagnosi iniziali, accertamenti e indagini		€ 80.000,00
B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 20.000,00
B.4	Imprevisti		€ 156.800,00
B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00
B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (quota incentivo 0,80 del 2% dell'importo lavori A)		€ 31.360,00
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		€ 280.118,03
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		€ 80.000,00
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
Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+....+B.13)			€ 648.278,03
C	I.V.A.		€
C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	€ 0,00
C.1.2	I.V.A. su Lavori	10%	€ 196.000,00
C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	€ 0,00
C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	€ 135.721,97
Totale IVA			€ 331.721,97
TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)			€ 2.940.000,00

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
		Demolizioni (OG1)		
1	25.A05.A20.015	Demol. strut. murarie ester. pietrame e/o mattoni a mano.		
		Cordoli aiuole alberature	mc	126,28
2	25.A05.A25.025	Demol. strut. murarie ester. cls e/o ca a mano.		
		Muretti area di cantiere	mc	284,53
3	75.A10.B20.140	Potatura e pulizia di piante H> 5m cfr >121<200 cm		
		Area di cantiere	cad	159,43
4	75.A10.A60.A20	Rimozione e asportazione di ceppaia di piante ad alto fusto, del volume fino a 1 m ³ di scavo, compreso lo stesso, il taglio delle radici, il sollevamento ed il carico della ceppaia e dei materiali di risulta dello scavo, il riempimento della buca con terriccio vegetale,] eseguito con mezzo meccanico		
		Area di cantiere	cad	166,61
5	P.A.1	Assistenza operazioni di tracciamento e ricerca impianti elettrici, idro-sanitari, di riscaldamento, di distribuzione gas prima di procedere alle demolizioni		
		Sommano	corpo	2891,79
6	P.A.2	Rimozione senza il recupero di cavi, guaine, interruttori, quadri e materiale elettrico in genere non più riutilizzabile, compreso lo sfilamento, il confezionamento in bobine, il carico, la pesatura, il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m		
		Sommano	kg	1,20
7	P.A.3	Rimozione senza il recupero di opere in ferro (tubi per impianti ecc), non più riutilizzabile, compreso la smuratura con martello demolitore, il taglio con flessibile o cannello a fiamma ossiacetilenica, il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m		
		Sommano	kg	2,45
8	P.A.4	Rimozione di tubi, curve, raccordi in PVC rigido dell'impianto idro-sanitario non più riutilizzabili, compreso il taglio a mano o con flessibile, il calo in basso o il sollevamento, il carico su qualsiasi mezzo di trasporto ed ogni onere accessorio, esclusi gli eventuali ponteggi di servizio, per altezze dal piano di lavoro fino a 4 m		
		Sommano	m	6,02
9	P.A.5	Rimozione ed accantonamento condizionatori esterni ed interni interferenti con le lavorazioni, comprese le tubazioni di collegamento tra le due sezioni, le eventuali mensole di sostegno, compresa mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato..		
		Sommano	n	17,06
10	P.A.6	Rimozione ed accantonamento corpi illuminanti a soffitto e parete interferenti con le lavorazioni, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.		
		Sommano	n	17,06
11	25.A05.G01.050	Rimozione corpi scaldanti in ghisa		
		Sommano	n	5,96

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
12	P.A.7	Rimozione ed accantonamento di pale di ventilazione a soffitto interferenti con le lavorazioni, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.		
		Sommano	n	17,06
13	P.A.8	Accantonamento arredi a servizio dell'attività scolastica (scaffalature, attaccapanni, bacheche, tende, lavagne, banchi, sedie) in locali indicati dalla Dirigenza Scolastica		
		Sommano	corpo	1092,15
14	P.A.9	Rimozione di controsoffitti in pannelli di fibre minerali, compresa la rimozione della struttura metallica di sostegno, l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, escluso il calo in basso		
		Sommano	m	9,24
15	25.A05.A45.010	Smontaggio grondaie, pluviali, terminali e lattoneria		
		Sommano	m	9,76
16	25.A05.A30.010	Demolizione tramezze fino a 10 cm.		
		Sommano	mq	21,00
17	25.A05.A30.030	Demolizione tramezze da 10,1 a 15 cm.		
		Sommano	mq	24,30
18	P.A.10	Demolizione murature perimetrali a camera d'aria		
		Sommano	mq	28,92
19	25.A05.E10.020	Scrostamento intonaco interno, su muratura di mattoni, pietra o calcestruzzo		
		Sommano	mq	7,10
20	25.A05.B10.020	Demolizione pavimenti piastrelle incluso sottofondo		
		Sommano	mq	18,88
21	P.A.10bis	Rimozione zoccolino battiscopa in gres o di maiolica o marmo, compreso l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, esclusi carico e trasporto a discarica controllata e relativi oneri		
		Locali al piano terra	m	2,94
22	25.A05.B20.020	Rimozione rivestimenti in piastrelle posate a malta		
		Sommano	mq	18,22
23	25.A05.A70.030	Demolizione solai in c.a. e laterizio sp. fino a 30 cm. inclusa la rimozione dei pavimenti		
		Sommano	mq	65,27
24	25.A05.A70.040	Demolizione solette piene fino a 20 cm di spessore		
		Sommano	mq	81,81
25	P.A.11	Rimozione, accantonamento e successivo riposizionamento pozzetti, caditoie ecc		
		Sommano	n	36,16

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
26	65.A10.A40.020	Asportazione parziale di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, eseguito con apposita macchina fresatrice a freddo, compreso il carico su qualsiasi mezzo di trasporto del materiale di risulta, la pulizia della sede stradale e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e l'onere per la presenza di chiusini, tombini e simili per profondità' di scarificazione fino a 3 cm: per superfici oltre 50 fino a 250 m ²		
		Sommano	mq	20,97
27	25.A05.A80.030	Taglio a forza per varchi finestre su murature in cls armato.		
		Sommano	mc	802,53
28	25.A05.C10.010	Demolizione impermeabilizzazione guaine bituminose		
		Sommano	mq	6,92
29	25.A05.C10.020	Demolizione risvolti di impermeabilizzazioni		
		Sommano	mq	10,20
30	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio		
		Sommano	mq	30,24
31	25.A05.H01.100	Smontaggio serramenti acciaio, PVC alluminio compreso telaio		
		Sommano	mq	39,90
32	25.A05.H01.710	Smontaggio con recupero vaso lavabo bidet cassetta cacciata		
		Sommano	n	17,11
33	25.A05.H01.110	Smontaggio serramenti legno escluso telaio (min 2,00m ²)		
		Sommano	mq	10,20
34	25.A05.H01.620	Smontaggio gradini soglie guide piane		
		Sommano	mq	46,64
35	25.A05.H01.010	Smontaggio ringhiere, cancellate metalliche semplice disegno		
		Sommano	mq	13,48
36	P.A.12	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: su conglomerato cementizio profondità di taglio 150+200 mm		
		Ampliamento giunto dilatazione scala da 2 a 6 cm	m	59,53
37	P.A.12bis	Taglio di superfici piane con macchine taglia giunti con motore elettrico o diesel (pavimentazioni e solette) in conglomerato bituminoso e cementizio anche armato per la creazione di giunti, tagli, canalette, cavidotti e demolizioni controllate di strade, aeroporti, pavimenti industriali, solette, ecc.: su conglomerato cementizio: profondità di taglio 50 ÷ 80 mm		
		Sommano		5,51
38	P.A.13	funzionamento durante le lavorazioni di cantiere		
		Sommano	corpo	546,07

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
39	P.A.14	Taglio solai laterocementizi tra edificio e corpo centrale di larghezza 10 cm, mediante macchina taglia-giunti a disco diamantato. Comprese attrezzature, allestimenti necessari, opere murarie accessorie, l'impiego di operatori specializzati muniti di imbracature collegate a linee vita, noleggi di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, indagini e demolizioni preventive.		
		Sommano	m	67,33
40	15.A10.A20.010	Scavo comune a mano rocce sciolte.in rocce sciolte, inclusi i trovanti e le opere murarie affioranti o interrati di volume inferiore a m³ 0,05.		
		Scavo a monte filo L per aumentare altezza utile intercapedine		
		Scavo per ampliamento plinti esistenti		
		Scavo per nuovi plinti		
		Sommano	mc	132,84
41	15.A10.A22.010	Scavo comune con miniescavatore rocce sciolte.		
		Nuovi plinti ed ampliamento plinti	mc	49,37
42	25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti		
		Terreno di scavo	n	
		Detriti da demolizione	n	
		Sommano	n	350,00
		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		
		Mattoni, ceramiche, calcestruzzo frantumato (CER 17 09 04)		
		Demolizione tramezze		
		Demolizione intonaci		
		Demolizione pavimenti-rivestimenti		
		Demolizione solai laterocementizi		
		Demolizione solette c.a.		
		Demolizione pavimentazione stradale		
		Demolizione membrane bituminose		
		Demolizione muri-setti in c.a.		
		Terreno di scavo (CER 17 05 04)		
		Alberature e ceppaie		
		Cavi, guaine, materiale elettrico		
		Opere in ferro		
		Tubi in PVC rigido o altro materiale plastico		
		Pluviali e lattoneria		
		Sommano	mc	
43	25.A15.A15.010	per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.	mckm	2,10
44	25.A15.A15.015	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	mckm	1,38
45	25.A15.A15.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	mckm	0,84
46	25.A15.G10.011	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904		
		Sommano (1mc=2 tonn)	tonn	37,63
47	25.A15.G10.016	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:terre e rocce da scavo codice CER 170504		
		Sommano (1mc=2 tonn)	tonn	29,10

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
48	25.A15.G10.021	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:miscele bituminose codice CER 170302		
		Sommano (1mc=1,3 tonn)	tonn	53,76
49	25.A15.G10.035	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:guaine bituminose e simili		
		Sommano (1mc=1,3 tonn)	tonn	733,70
50	25.A15.G10.040	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:per sfalci, ramaglie, tronchi escluse le ceppaie cer 200201		
		Sommano	tonn	202,40
51	25.A15.G10.045	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:CEMENTO codice CER 17 01 01		
		Sommano	tonn	37,32
52	25.A15.G10.050	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto:materiali isolanti diversi		
		Sommano	tonn	265,65
53	P,A.15	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto: opere in ferro		
		Sommano	tonn	0,00
54	10.A07.A30.030	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco. Micr vert incl < 20° perf rotopercol iniez grav.diam130-159mm		
		Sommano	m	105,43
55	10.A07.A30.050	Micropalo con andamento verticale o inclinato entro 20° dalla verticale eseguito mediante perforazione a rotopercolazione e successiva iniezione, a gravità o bassa pressione, di miscela o malta cementizia dosata a q.6 di cemento per metro cubo di impasto, fino a due volte il volume teorico del foro, esclusa l'orditura in metallica liquidata con altro apposito prezzo d'elenco.Micr vert incl < 20° perf rotopercol iniez grav.diam200-219mm		
		Sommano	m	133,51
56	10.A07.A56.005	Sovraprezzo alla voce precedente per rivestimento provvisorio] Diametro esterno 140 mm		
		Sommano	m	15,81
57	10.A07.A56.005	Sovraprezzo alla voce precedente per rivestimento provvisorio] Diametro esterno 200 mm		

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
		Sommano	m	20,03
58	P,A.16	Perforazione a vuoto per micropali		
		Sommano	m	46,15
59	10.A07.A95.010	Fornitura e iniezione di malta cementizia dosata a q 6 di cemento 42,5. Per il maggior volume di getto rispetto a quello già compreso nelle voci dei micropali		
		Micropali	mc	429,95
60	P,A.16bis	Saldature 3 "maniglie" alla testa tubo palo in barra Ø12 di armature in acciaio classe tecnica B450C ad aderenza migliorata, sventagliate a 120°. Compresa fornitura barra		
		Maniglie 3Ø12 testa palo nuovi plinti	n	4,70
61	10.A07.A90.010	Armatura metallica per micropali In tubi di acciaio S355 congiunti a mezzo saldatura o manicotto filettato		
		Tubo Ø88,9 sp 8 per pali Ø140 (16 kg/m)	kg	3,30
		Tubo Ø114,3 sp 8 per pali Ø200 (21 kg/m)	kg	3,30
62	25.A20.C02.010	Calcestruzzo XC2 S4 C25/30. RAPP. A/C 0,60		
		Sommano	mc	164,45
63	25.A20.C02.030	Calcestruzzo XC2 S4 C30/37. RAPP. A/C 0,55		
		Sommano	mc	196,39
64	25.A20.D10.010	Sovrapprezzo calcestruzzo per aumento fluidità da S4 ad S5		
		Sommano	mc	6,33
65	25.A20.D10.025	Sovrapprezzo cls ordinario per aggregati diam. max 10 mm		
		Sommano	mc	10,63
66	25.A28.C05.050	Sovrapprezzo per getti di strutture facciavista		
		Sommano	mc	13,91
67	25.A05.E20.010	Picchettatura intonaco interno o esterno		
		Bocciardatura pilastri esistenti	m ²	5,68
68	25.A28.A10.010	Casseforme tavole abete – fondazioni		
		Sommano	m ²	49,00
69	25.A28.A15.010	Casseforme tavole abete - elevazioni		
		Sommano	m ²	69,45
70	25.A28.C05.010	Getto in opera cls - fondazioni		
		Nuovi plinti-ampliamento plinti	mc	31,16

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
71	25.A28.C05.020	Getto in opera cls - elevazioni		
		Nuovi pilastri-setti-travi-solette	mc	40,93
72	25.A28.C05.030	Getto in opera cls - (scale, cornici, pareti spess.<20cm ..)		
		Placcaggio pilastri	mc	123,70
73	P.A. 17	Connessione strutturale dei nuovi micropali ai plinti esistenti, mediante foro diametro indicativo 220 mm profondità indicativa 300 mm, posa di travi metalliche acciaio tipo S275 saldate alla testa tubo micropalo ed inserite nel foro, risarcitura con cls a ritiro compensato.		
		Ampliamento plinti	n	163,16
74	P.A.18	Inghisaggio barre di armatura acciaio B450C in elementi di c.a. esistenti, aventi diametro fino a 20 mm e lunghezza fino a 30 cm		
		Sommano	n	3,55
75	P.A.19	Formazione fori orizzontali o verticali passanti in elementi strutturali per garantire la continuità di armatura dei nuovi elementi in c.a. Fori di diametro massimo 30 mm eseguiti operando a rotazione con controllo di orizzontalità o verticalità		
		Sommano	n	2,41
76	25.A28.F05.005	Acciaio B450C diam.da 6 a 50 mm		
		Sommano	kg	3,38
77	25.A28.F15.005	Rete elettrosaldata B450C		
		intercapedine. Scalette	kg	2,90
78	P.A.20	Fornitura in opera di manicotti in acciaio ad alta resistenza, del tipo a filettatura metrica, parallela o tronco conica, per la realizzazione di giunti meccanici per barre d'armatura da c.a. Di diametro così come riportato nelle tavole progettuali. La giunzione meccanica sarà del tipo "autoavvitante" al fine di garantire il collocamento in opera dell'elemento di giunzione senza necessità di ruotare le barre da collegare; le estremità di queste ultime saranno preventivamente filettate al fine di consentire il loro corretto accoppiamento in opera. Il prezzo comprende e compensa: - la fornitura dei manicotti di accoppiamento ed il loro collocamento in opera; - gli oneri per la realizzazione delle filettature in corrispondenza dell'estremità delle barre da accoppiare; - gli oneri derivanti dall'impiego delle attrezzature e dalle operazioni necessarie al serraggio in opera del sistema barre/manicotto secondo le prescrizioni del produttore; - ogni accorgimento e protezione necessaria affinché sia assicurata l'integrità delle estremità filettate delle barre da accoppiare fino alla completa realizzazione del giunto; ogni altra prestazione, fornitura ed onere per dare il giunto meccanico		
		Sommano	n	20,26
79	25.A37.A05.020	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio L, T, U, Z,		
		Sommano	Kg	7,22
80	P.A.21	Stondatura degli spigoli di travi o pilastri con curvatura di circa 2 cm, effettuata prima dell'operazione di rinforzo, valutata al metro lineare di spigolo		
		Sommano	m	2,85

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
		Riparazione, rinforzo o adeguamento antisismico di strutture in calcestruzzo mediante posa a secco di tessuto in fibra di carbonio ad alta resistenza, provvisto di Certificato di Valutazione Tecnica (C.V.T.) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. per i sistemi FRCC, il sistema deve essere qualificato per il suo funzionamento a una temperatura di utilizzo ≤ -10 °C e $\geq +50$ °C e per il numero di strati previsti da progetto, posato mediante le seguenti operazioni su supporto previamente pulito: applicazione a rullo o a pennello di primer epossidico, regolarizzazione della superficie, stesa di resina adesiva epossidica bicomponente, posa delle strisce di tessuto a mano o con l'ausilio di rullo, impregnazione delle stesse con ulteriore stesa di resina adesiva bicomponente, spruzzatura a mano di sabbia quarzifera con aggrappo per successivo strato di intonaco; esclusa la pulizia, preparazione del supporto e l'intonaco finale, valutato a m2 di tessuto. Compresi profilo di accettazione delle lamine a cura di laboratorio specializzato e prove di controllo semi-distruttive di strappo normale o a taglio su "testimoni" di dimensioni superiori a 500x200 mm, con estensione totale minima non inferiore allo 0.5% dell'area totale del rinforzo, nel numero prescritto dalla DL		
81	P.A.22	unidirezionale del peso di 300 g/m qualificato in Classe 210C (primo strato).		
		Sommano	mq	276,43
82	P.A.23	unidirezionale del peso di 300 g/m qualificato in Classe 210C (strati successivi).		
		Sommano	mq	192,93
83	P.A.24	corde in fibra di carbonio monodirezionali per la connessione strutturale e l'ancoraggio di tessuti CFRP.		
		Incidenza stimata n° 0,5/metro	n	22,37
84	P.A.25	Rinforzo a taglio delle travi mediante saldatura barre acciaio B450C a chiusura delle staffe esistenti, compresa ricerca staffe con pachometro, formazione di foro passante diametro indicativo 16 mm, fornitura e posa barra Ø10 piegata in opera, sovrapposta e saldata alla staffa esistente da operatore munito di patentino, getto di malta a ritiro compensato per il risarcimento del foro. Prezzo cadauna considerando passo staffe 25 cm		
		Sommano	n	7,48
85	P.A.26	Saldatura barre acciaio B450C a chiusura nuove staffe placcaggio pilastri, compresa formazione foro nelle strutture esistenti, piegatura in opera e sovrapposizione della barra Ø10, getto di malta a ritiro compensato per il risarcimento del foro. Prezzo a metro lineare di pilastro, considerando passo medio staffe sezione corrente 20 cm. Esclusa fornitura e posa barra computata a parte.		
		Sommano	m	10,00
86	P.A.27	Cucitura giunto dilatazione esistente mediante saturazione del giunto con malta cementizia premiscelata, polimero-modificata, superfluida, espansiva, a ritiro compensato, a rischio fessurativo nullo, con elevate resistenze meccaniche a breve termine, conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla UNI EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) e dalla UNI EN 1504-3. Inghisaggio alle travi in c.a. di barre filettate Ø16 orizzontali con dadi di serraggio disposte come da elaborati grafici di progetto		
		Sommano	m	51,68
87	P.A.28	Formazione giunto sismico verticale ampiezza 10 cm mediante fornitura, trasporto e posa di sistema di giunzione impermeabile ed a tenuta d'aria per giunti a parete esterna con posa sul finito, ampiezza 10 cm ed escursione ± 50 mm. Profili laterali in vista in alluminio zigrinato con fori svasati e guarnizione centrale a soffietto in gomma/PVC tipo K-wall G 200 teckogiunti. Comprese attrezzature ed allestimenti necessari ed opere murarie accessorie. Sono compresi: l'impiego di operatori specializzati, i noleggi di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, le indagini e demolizioni preventive.		
		Giunto sismico verticale esterno ala OVEST-corpo CENTRALE	m	192,28
88	P.A.29	Formazione giunto sismico orizzontale ampiezza 10 cm mediante fornitura e posa di sistema di giunzione per giunti a pavimento in ambienti suscettibili di affollamento, con ampiezza 10 cm ed escursione ± 50 mm. Il sistema è realizzato mediante carrello centrale basculante in lamiera zincata da riempire con getto in ca (spess. min. 40 mm) e finitura, doppia guarnizione laterale ed angolari in alluminio di fissaggio esterno tipo K-sism1 M50 teckogiunti. Comprese attrezzature ed allestimenti necessari ed opere murarie accessorie. Sono compresi: l'impiego di operatori specializzati, i noleggi di macchinari e mezzi con trasferimenti andata e ritorno, le indagini e demolizioni preventive		

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
		Sommano	m	654,01
89	P.A.30	Sistemi di presidio di antiribaltamento delle tamponature con collegamento delle stesse a travi e pilastri mediante rinforzo locale realizzato con rete bilanciata in fibra di basalto (caratteristiche tecniche certificate: resistenza a trazione > 1250 MPa, modulo elastico E > 56 GPa, deformazione ultima a rottura ≥ 2,5%, dimensione della maglia 22 x 22 mm, spessore equivalente della rete tf = 0,023 mm, massa ≈ 130 g/m ²), impregnato con intonaco-rasante naturale ad altissima igroscopicità e traspirabilità a base di pura calce idraulica naturale, inerti di sabbia silicea e calcare (caratteristiche tecniche certificate: coefficiente di resistenza al vapore acqueo 13 (EN 1015-19), conducibilità termica 0,54 W/mK (EN 1745).) L'intonaco-rasante naturale è provvisto di marcatura CE, classe GP/ CS IV / W1 (EN 998-1), reazione al fuoco classe A1 (EN 13501-1), adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm ² – FB: B (EN 1015-12).		
		Murature piano terra		
		Murature piano primo		
		Murature piano secondo		
		Murature piano terzo		
		Sommano	mq	49,26
90	P.A.31	Collegamento antiribaltamento tamponature a travi e pilastri mediante installazione di barra elicoidale per il collegamento degli elementi portanti in muratura agli elementi portanti del telaio (travi e pilastri) in c.a. per la realizzazione di connessioni trasversali in murature portanti ad uno o più paramenti verticali e chiodature, per il rinforzo delle fasce di piano tramite inserimento delle stesse barre nei giunti di malta o per il consolidamento di volte o archi in muratura, idonea alla realizzazione di connessioni sia a secco che con malta o resina di iniezione su supporto in calcestruzzo, laterizio, pietrame, tufo o calcare: in acciaio inox tipo EN 1.4401 / 1.4404 (AISI 316): Ø 10 mm lunghezza 200 mm		
		Sommano	n	5,12
91	P.A.32	Collegamento antiribaltamento di pareti di tamponatura a doppio paramento, mediante cucitura a secco con barra elicoidale per il collegamento degli elementi portanti in muratura agli elementi portanti del telaio (travi e pilastri) in c.a. per la realizzazione di connessioni trasversali in murature portanti ad uno o più paramenti verticali e chiodature, per il rinforzo delle fasce di piano tramite inserimento delle stesse barre nei giunti di malta o per il consolidamento di volte o archi in muratura, idonea alla realizzazione di connessioni sia a secco che con malta o resina di iniezione su supporto in calcestruzzo, laterizio, pietrame, tufo o calcare: in acciaio inox tipo EN 1.4401 / 1.4404 (AISI 316): Ø 10 mm lunghezza 400 mm		
		Sommano	n	9,09
92	P.A.33	Contenimento di solai in latero-cemento soggetti al fenomeno di sfondamento, mediante controsoffitto ribassato rispetto al solaio, realizzato con lastre in gesso rivestito su orditura doppia in acciaio 10/10, di cui la primaria, posta ad interasse di 750 mm fissata al solaio tramite sospensioni applicate ad interasse non superiore a 500 mm, la secondaria agganciata alla primaria tramite ganci ortogonali a base doppia con interasse non superiore a 400 mm, le lastre idrorepellenti dello spessore di 12,5 mm, peso 10 kg/mq, classe di reazione al fuoco A2-s1, d0, comprese tutte le stuccature dei giunti tra le lastre armati con nastro ad elevata resistenza, per dare la superficie pronta per la finitura da pagare a parte		
		Sommano	mq	54,98
TOTALE OPERE STRUTTURALI				
Opere di ripristino e finitura (OG1)				
93	65.B10.A26.010	Pavimentazione stradale d'usura (tappeto), in conglomerato bituminoso chiuso, eseguita con materiali rispondenti alle norme vigenti e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale delle opere pubbliche, compreso la pulizia a fondo del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura, la spruzzatura preliminare di 0,600 kg di emulsione bituminosa per metro quadrato, la stesa in opera con idonee macchine finitrici, la cilindratura a fondo con idoneo rullo:] misurato in opera per strato di usura dello spessore minimo, finito e compresso, di 3 cm, per superfici sino a mq. 100		
		Sommano	mq	25,70

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
94	P.A.34	Ripristino e risanamento di pilastri e travi in cemento armato con malta ad alte prestazioni premiscelata tixotropica monocomponente fibrinforzata con fibre di polipropilene conforme alla UNI EN 1504-3, di tipo "R4", resistenza a compressione 1, 7, 28 gg >30; >37; >55 MPa, resistenza a flessione 1, 7, 28 gg >3,5; >4,5; >7 Mpa, espansione contrastata 1 gg > 0,04%, modulo elastico a 28 gg > 24 Gpa, adesione al calcestruzzo a 28 gg > 4 Mpa (si rompe il supporto), reazione al fuoco: Euroclasse A1, previa rimozione totale del calcestruzzo degradato e privo di coerenza con il sottofondo mediante spicconatura, spazzolatura dei ferri d'armatura ed eventuale integrazione attraverso la saldatura di monconi (da computarsi a parte), trattamento di protezione anticorrosione mediante l'applicazione di due mani di un prodotto bicomponente a base cementizio - polimerica, quale inibitore di corrosione, conforme alla norma EN 1504-7, e successiva posa in opera di malta R3, conforme alla UNI EN 1504-3, resistenza a compressione 28 gg >26 Mpa, flessione 28 gg >2,3 Mpa, espansione contrastata 1 gg >0,04%, modulo elastico a 28 gg = 15 Gpa, adesione al calcestruzzo a 28 gg = 1,5 Mpa, reazione al fuoco: Euroclasse A1, resistente ai solfati: valutato al mq per spessore di ricostruzione del copriferro di 2 cm		
		Intervento stimato sul 50% superficie	mq	73,90
		Realizzazione Intonaco interno in malta cementizia		
95	25.A54.B10.B10	strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.		
		Sommano	mq	5,91
96	25.A54.B10.B20	strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	mq	13,56
97	25.A54.B10.B30	strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	mq	8,98
98	25.A54.A15.010	Rifacimento di intonaco interno o esterno a rappezzi, compresi la preventiva rimozione della parte lesionata nonché la pulizia e il lavaggio del supporto, costituito da: - un primo strato dello spessore sino a cm. 3 costituito da sabbia di fiume in ragione di 0,80 m3 e da 0,3 +0,375 m3 di legante. - un secondo strato dello spessore di cm. 1 costituito da sabbia di fiume in ragione di 0,75 m3 al m3 di impasto e da 0,5 m3 di legante. Eseguito completamente a mano su murature di pietrame o mattoni. Escluso lo strato di finitura. Misurazione minima 0,25 m2 per rappezzo		
		Ripristino murature antiribaltamento	mq	109,86
99	25.A52.A20.010	Tramezza mattoni semipieni sp 12 cm		
		Sommano	mq	77,11
100	25.A52.A20.030	Tramezza mattoni forati sp 8 cm		
		Sommano (muri perimetrali)	mq	55,74
101	25.A54.A10.010	Intonaco esterno cementizio strato aggrappante sp. 5 mm		
		Sommano (paramento esterno muri perimetrali)	mq	5,75
102	25.A54.A10.020	Intonaco. esterno strato fondo base calce idrata sp. 2/3 cm		
		Sommano (muri perimetrali)	mq	29,53
103	25.A54.A10.030	Int. est. strato finitura calce idrat cem Port gran < 0,6mm		
		Sommano (muri perimetrali)	mq	12,67
104	25.A90.A05.010	Raschiatura, spazzolatura di vecchie pitture di facciata compresa la successiva spolveratura.		

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
		Sommano	mq	2,62
105	25.A90.A10.010	Fissativo isolante acrilico pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.		
		Sommano	mq	3,40
106	25.A90.A20.010	Tinteggiatura di superfici murarie esterne con idropittura acrilica (prime due mani).		
		Sommano	mq	8,36
107	25.A90.B05.040	Raschiatura parziale non inferiore al 5% e fino al 20%, di vecchie pitture in fase di distacco o non piu' idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti.		
		Pareti interessate dagli interventi	mq	1,69
108	25.A54.B30.050	Rasatura grassello base di calce		
		Sommano	mq	5,64
109	25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne. pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.		
		Sommano	mq	3,07
110	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)		
		Sommano	mq	6,66
111	P.A.35	Modifica in officina e posa in opera telai e controtelai serramenti esterni precedentemente smontati, con riduzione larghezza.		
		Sommano (superficie ridotta dopo esecuzione pilastri)	mq	73,38
112	P.A.35bis	Modifica in officina e posa in opera porte interne in legno precedentemente smontate, con riduzione di altezza.		
		Sommano	mq	39,41
113	P.A.36	Smuratura e rimuratura porte tagliafuoco per riposizionamento a seguito placcaggio pilastro adiacente		
		Sommano	n	189,70
114	P.A.37	Serramento realizzato con profili estrusi di alluminio verniciato bianco RAL 9010, spessore 50 micron, a taglio termico e giunto aperto, fornito e posto in opera, compresi maniglie, cerniere, meccanismi di manovra, dispositivi di sicurezza contro le false manovre e quant'altro necessario per il funzionamento, guarnizioni in EPDM o neoprene e vetrocamera con prestazioni termiche e acustiche idonee, permeabilità all'aria classe 4 secondo la norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 7A secondo la norma UNI 12208, resistenza al vento classe C3 secondo la norma UNI 12210, incluso il trasporto, escluso il controtelaio, il tiro ai piani ed eventuali assistenze murarie: prestazione termica del serramento: idoneo per zona climatica C con trasmittanza termica $U_w \leq 1,75$ W/mqK, idoneo per zona climatica D con trasmittanza termica $U_w \leq 1,67$ W/mqK; prestazione acustica del serramento: indice di valutazione del potere fonoisolante $R_w = 36$ dB: finestra, a telaio fisso		

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
		Sostituzione vetri U glass	mq	353,97
115	P.A.38	Fornitura e posa di pellicola adesiva di sicurezza per l'aumento della resistenza allo sfondamento e in grado di far assumere al vetro caratteristiche di sicurezza, certificata secondo norma UNI EN 12600, posata internamente previa pulizia del vetro, taglio a misura e applicazione senza bolle o grinze: antisolare, colore argento, metallizzata con vapori di alluminio, protetta da due strati di poliestere stabilizzato contro gli UV, trasmittanza ultravioletti 1%: con coefficiente d'ombra 0,24, energia solare respinta 79%, trasmittanza energia solare 12%, trasmittanza luce visibile 15%.. Classe 1B1 per specchiature ad altezza inferiore ad un metro dal calpestio, 2B2 per per specchiature ad altezza superiore ad un metro dal calpestio.		
		Sommano	mq	65,60
116	25.A66.A10.010	Massetto per sottofondo pavimenti per i primi 4 cm.		
		Sommano	mq	27,16
117	25.A66.C10.040	Posa pav. cotto, grès, klinker con colla incl. sig. giun.		
		Sommano	mq	25,90
118	25.A66.R10.010	Riv. piast. cotto, grès, klinker con colla incl. giunti		
		Rivestimenti precedentemente demoliti	mq	35,09
119	25.A66.Z10.025	Posa zoccolo cotto, grès, klinker collante incl. giunti		
		Sommano	ml	11,55
120	PR.A20.A50.015	Piastr. gres porcell. chiari/interm. sp. 8 mm antisdr.		
		Sommano	mq	31,01
121	PR.A20.A50.095	Zoccolino o sguscio di gres porcellanato		
		Sommano	ml	13,92
122	25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose e simili,		
		Sommano	mq	5,53
123	PR.A18.A25.125	Membrana elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20° ad alto contenuto di poliolefine atattiche, biarmata con in tessuto non tessuto di poliestere e velovetro		
		Sommano	mq	10,54
124	PR.A18.A25.200	Membrana elastomerica, peso di circa 4,00 kg/m ² , flessibilità a freddo - 20° autoprotetta con scaglie di ardesia naturale		
		Sommano	mq	14,29
125	25.A48.A30.010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, rivestite con lamine metalliche e simili, mediante rinvenimento a fiamma su superfici piane o con pendenza fino a 30 gradi di inclinazione		
		Sommano	mq	12,18

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
126	25.A48.A30.020	Solo posa membr bit su canali di gronda, converse, risvolti e simili.		
		Sommano	mq	12,18
127	25.A48.A30.040	sovrapprezzo per la posa di membrane bituminose autoprotette con lamine metalliche o scaglie di ardesia		
		Sommano	mq	1,90
128	25.A58.A10.010	Solo posa controsoffitti, per superfici piane, compresa la fornitura e la posa della struttura metallica di sospensione, la sigillatura dei giunti con garza e successiva rasatura		
		Controsoffitti al piano terra precedentemente rimossi	mq	41,97
129	50.F10.A10.020	Sola posa in opera di lavabo		
		Sommano	n	81,06
130	50.F10.A10.040	Sola posa in opera di vaso WC		
		Sommano	n	107,60
131	P.A.39	Rialloggiamento in opera condizionatori esterni ed interni precedentemente rimossi, comprese le tubazioni di collegamento tra le due sezioni, le eventuali mensole di sostegno, compresa mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato..		
		Sommano	n	22,52
132	P.A.40	Rialloggiamento corpi illuminanti a soffitto e parete precedentemente rimossi, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.		
		Sommano	n	17,06
133	P.A.41	Rialloggiamento di pale di ventilazione a soffitto precedentemente rimossi,, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.		
		Sommano	n	17,06
134	P.A.42	Rialloggiamento arredi a servizio dell'attività scolastica (scaffalature, attaccapanni, bacheche, tende, lavagne, banchi, sedie, porte interne non modificate) in locali indicati dalla Dirigenza Scolastica		
		Sommano	n	1092,15
135	P.A.43	Rimessa in opera bocchettoni in sommità pluviale precedentemente rimossi,, compreso mano d'opera e mezzi d'opera ed ogni onere accessorio anche se non esplicitato.		
		Sommano	n	34,13
136	25.A88.A50.020	Messicani fissati e sigillati in piombo,diam.da 80 a 100 mm.		

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
		Sommano	n	37,00
137	25.A88.A40.120	Tubi pluviali, comprese le necessarie zanche di fissaggio, i pezzi speciali, curve, ecc in P.V.C. pesante, tinta rame, diametro 120 mm.		
		Sommano	m	28,88
138	65.B10.A70.010	Bordi nuovi di calcestruzzo vibrocompresso, a sezione trapezia, retti o curvi, per marciapiedi, compresa la malta di cemento per il fissaggio alla sottostante fondazione e la stuccatura dei giunti, delle dimensioni di dim 20/15 cm H=30 cm		
		Sommano	m	41,94
139	P.A.44	Messa a dimora di piante comprensiva di fornitura della stessa, scavo, piantagione, reinterro, formazione di conca e fornitura e collocamento di palo tutore di castagno impregnato con sali di rame piante con zolla, circonferenza del fusto 16 + 18 cm: platanus orientalis		
		Sommano	n	156,23
140	P.A.45	Solo posa ringhiere interne o esterne precedentemente accantonate in area di cantiere		
		Sommano	mq	17,06
141	25.A74.A50.010	Solo posa di alzate spessore <= 2 cm altezza fino 17 cm		
		Rimontaggio gradini scale esterne	mq	16,64
142	25.A74.A60.010	Solo posa di pedate spessore <= 4 cm		
		Rimontaggio gradini scale esterne	mq	32,65
143	P.A.46	Modifiche all'impianto idrosanitario per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge		
		Sommano	n	6493,30
144	P.A.47	Modifiche impianto elettrico (forza motrice, illuminazione interna e pubblica esterna e di emergenza) per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge		
		Sommano	n	10362,18
145	P.A.48	Modifiche impianto antincendio per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge		
		Sommano	n	6746,30
146	P.A.49	Modifiche impianto riscaldamento per le interferenze provocate dalle lavorazioni e per la funzionalità della parte di plesso eventualmente in esercizio, comprese le certificazioni di legge		

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST PLESSO CA' DI VENTURA
Elenco prezzi unitari

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Prezzo unitario
		Sommano	n	8211,50



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R11-ELENCO PREZZI UNITARI

GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALLA OVEST
VENTURA-DEF-OVEST-R14-PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
GENOVA, OTTOBRE 2022 Il Tecnico Incaricato

Indice generale

1. INTRODUZIONE E DOCUMENTAZIONE.....	4
1.1. PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA.....	5
1.2. DOCUMENTI DA INTEGRARE DA PARTE DEL CSE.....	7

1.3. DOCUMENTI AZIENDALI NEL CANTIERE.....	7
1.4. FORMAZIONE DEL PERSONALE DI CANTIERE.....	7
1.5. OBBLIGHI DI OSSERVANZA DELLE NORME DA PARTE DELLE IMPRESE	7
1.6. VIGENZA DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI SICUREZZA E SALUTE AL DI FUORI DEI LIMITI DEL CANTIERE.....	8
1.7. SOVRAPPOSIZIONE DI NORME E PRESCRIZIONI.....	8
1.8. CONSEGNA DEL PIANO	8
2. FIGURE RESPONSABILI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA.....	9
2.1. SOGGETTI COINVOLTI NEL PSC.....	9
2.2. RESPONSABILITA'.....	11
2.3. RECAPITO DEI SOGGETTI INTERESSATI	19
3. IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA.....	20
3.1. INDIRIZZO DEL CANTIERE.....	20
3.2. DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SONO COLLOCATE L'OPERA E L'AREA DI CANTIERE.....	20
3.3. DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI.....	21
3.4. SCELTE PROGETTUALI ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE.....	26
3.5. ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE.....	26
4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	31
4.1. INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO DEL CANTIERE	31
4.2. INTERFERENZE CON ATTIVITA' CHE SI SVOLGONO NELL'EDIFICIO	31
4.3. VIABILITÀ VEICOLARE E PEDONALE.....	31
4.4. INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO AREE ESTERNE	32
4.5. RECINZIONI.....	32
4.6. LOGISTICA DI CANTIERE.....	32
4.7. ACCESSI E VIABILITÀ DI CANTIERE.....	32
4.8. PARCHEGGI.....	32
4.9. AREE FUNZIONALI.....	33
4.10. MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA E DEI MATERIALI.....	33
4.11. ALLESTIMENTO DI OPERE PROVVISORIE IMPORTANTI - PONTE SU RUOTE O TRABATTELLO.....	33
4.12. SCARICO / CARICO AUTOCARRI.....	33
4.13. BARACCAMENTI E SERVIZI VARI -BARACCHE DI CANTIERE.....	33
4.14. IMPIANTI DI CANTIERE.....	34
4.15. IMPIANTI DI CANTIERE -IMPIANTO ELETTRICO E DI TERRA DI CANTIERE.....	34
4.16. SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO-ASSISTENZIALI.....	36
4.17. PREPARAZIONE AREA STOCCAGGIO O DEPOSITI MATERIALI - DEPOSITO MATERIALI CEMENTO, LATERIZI E SIMILI	38
4.18. LA GESTIONE DEI RIFIUTI.....	39
4.19. SEGNALETICA DI CANTIERE.....	39
4.20. MACCHINE E ATTREZZI PREVISTI IN CANTIERE.....	46
5. FASI DI LAVORO E RISCHI AGGIUNTIVI	47
5.1. INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE.....	47
5.2. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	51

5.3. RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	54
5.4. TABELLA DI INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI PARTICOLARI COME RIPORTATI NELL'ALLEGATO XI (ART. 100 C. 1 DLGS. 81/2008) - CAMPO DI APPLICAZIONE.....	55
5.5. ATTIVITÀ DI BONIFICA BELLICA	56
5.6. MISURE DI PREVENZIONE GENERALI.....	56
5.7. SORVEGLIANZA SANITARIA	61
5.8. RUMORE	62
5.9. VIBRAZIONI.....	63
5.10. PRODOTTI CHIMICI – SOSTANZE PERICOLOSE.....	63
6. DISPOSIZIONI SULLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER IL CONTENIMENTO DEL VIRUS COVID-19.....	65
6.1. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	65
6.2. PROTOCOLLI DI SICUREZZA.....	65
7. MISURE DI COORDINAMENTO E COOPERAZIONE.....	73
7.1. CRONOPROGRAMMA.....	73
7.2. MODIFICHE ALLE LAVORAZIONI O VARIANTI AL PROGETTO	76
7.3. SVILUPPO DEI LAVORI, SUCCESSIONE DELLE IMPRESE OPERANTI NEL CANTIERE	76
7.4. TIPOLOGIE DI INTERFERENZE.....	76
7.5. MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO.....	77
7.6. COOPERAZIONE E COORDINAMENTO TRA DATORI DI LAVORO.....	78
7.7. PROCEDURE PER DARE ATTUAZIONE ALLA NOMINA ED ALLA CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI DELLA SICUREZZA.....	82
7.8. MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI ATTREZZATURE DA PARTE DI PIU' IMPRESE	82
7.9. ACCESSO AL CANTIERE DI TERZI	83
8. STIMA ANALITICA DEI COSTI DI SICUREZZA.....	84
8.1. RIFERIMENTI E RIMANDI GENERALI	84
8.2. PAGAMENTO DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA.....	85
8.3. STIMA DEI COSTI RELATIVI ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE PER LA SICUREZZA	85
9. ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE.....	91
9.1. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVI ED INDIVIDUALI.....	91
9.2. ESTINTORI E CASSETTA PRONTO SOCCORSO.....	92
9.3. GESTIONE DELLE EMERGENZE.....	92
9.4. NUMERI UTILI.....	101
10. ACCETTAZIONE DEL PSC.....	103
10.1. MODULO PER LE FIRME DI ACCETTAZIONE DEL PSC.....	103

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 ottemperare alle prescrizioni progettuali per la manutenzione e messa in sicurezza dell’ala OVEST 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.**

L’Amministrazione Comunale ha chiesto che le opere vengano eseguite previa completa chiusura del plesso scolastico alle attività didattiche, o in via eccezionale mantenendo aperta all’attività didattica l’ala EST ed all’ funzioni amministrative l’ultimo piano del corpo centrale; il presente piano è sviluppato considerando quest’ultima ipotesi, dato che manifesta maggiori criticità.

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. 50/2016 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 (nonchè 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 benestare 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 all'area di cantiere come definito dal progetto (tavola di caniterizzazione) 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 svolgono 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, 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.
Indirizzo:	via di Francia,1 Genova
Telefono:	010 557.....

<u>Responsabile del Procedimento</u>	.....
Indirizzo:	via di Francia,1 Genova
Telefono:	010 557.....

<u>Progettista Opere strutturali</u>	Dott. Ing. Gianluca Pelle
Indirizzo:	Salita Costa Fredda 34 - Genova
Telefono:	335 5238848

<u>Direttore dei lavori</u>	.....
Indirizzo:	
Telefono:	

<u>Coordinatore per la progettazione (CSP)</u>	Dott. Ing. Gianluca Pelle
Indirizzo:	Salita Costa Fredda 34 - Genova
Telefono:	335 5238848

<u>Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE)</u>	.....
Indirizzo:	.....
Telefono :	.....

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	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Responsabile Sicurezza Cantiere	
Prestazione fornita :	Impresa affidataria

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 1	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Responsabile Sicurezza Cantiere	
Prestazione fornita :	

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 2	
INDIRIZZO	

TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Responsabile Sicurezza Cantiere	
Prestazione fornita :	

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 3	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Responsabile Sicurezza Cantiere	
Prestazione fornita :	

2.1.4. LAVORATORI AUTONOMI

Lavoratore autonomo 1	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Prestazione fornita :	

Lavoratore autonomo 2	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Prestazione fornita:	

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 dalle 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 specie 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 erranee 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 attenersi 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			
I.C. MOLASSANA SCUOLA INFANZIA CÀ DI VENTURA – PRIMARIA SANTULLO – SEC I° MOLASSANA EX D'AZEGLIO MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA ALA OVEST			
Indirizzo del cantiere			
Via San Felice 19			
Città	Genova	Provincia	GE
Data presunta di inizio lavori		-----	
Durata presunta dei lavori		520 giorni lavorativi 730 giorni solari	
Ammontare complessivo presunto dei lavori		€ 1.919.645,95 oltre IVA	
di cui:			
Totale lavori		€ 1.651.361,92	
lavori in economia		€ 37.708,17	
oneri per la sicurezza		€ 225.990,18	
oneri per protezione Covid-19		€ 4.585,68	
Valore uomini-giorno previsto		3500	

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 la manutenzione e messa in sicurezza, comprensivi dell'adeguamento sismico.

Le opere saranno realizzate in zona moderatamente urbanizzata, in aree caratterizzate da un modesto flusso veicolare che andrà separato temporalmente dalla viabilità di cantiere in quanto sono presenti criticità sia per l'immissione nella pubblica viabilità (via San Felice) che per la viabilità all'interno del plesso.

L'ala OVEST, all'interno della quale verranno realizzati i lavori, è attualmente caratterizzata dalla presenza di attività didattica. Nel corso del cantiere si prevede la possibile fruizione del plesso limitando l'attività didattica all'ala EST e le attività amministrative all'ultimo piano del corpo centrale.



3.3. DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI

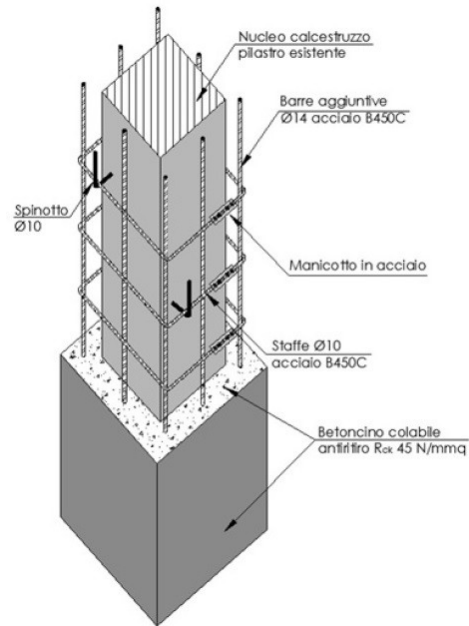
L'area di intervento riguarda l'ala OVEST del plesso scolastico (che si sviluppa su quattro piani fuori terra), per il quale si prevede anche l'adeguamento sismico alle normative vigenti (NTC 2018).

Le opere oggetto del presente documento sono elencate nei capitoli successivi, suddivise per tipologia:

- eliminazione del giunto di dilatazione di ampiezza 2 cm tra il corpo centrale e l'ala OVEST del plesso, mediante: a) cuciture armate delle travi di solaio e getto di malta tixotropica antiritiro a saturazione del giunto tra i solai; b) placcaggio dei pilastri;
- formazione di giunti sismici di ampiezza 10 cm tra il corpo centrale e l'ala OVEST del plesso, mediante realizzazione di nuovi telai piani in c.a. previo puntellamento dei solai

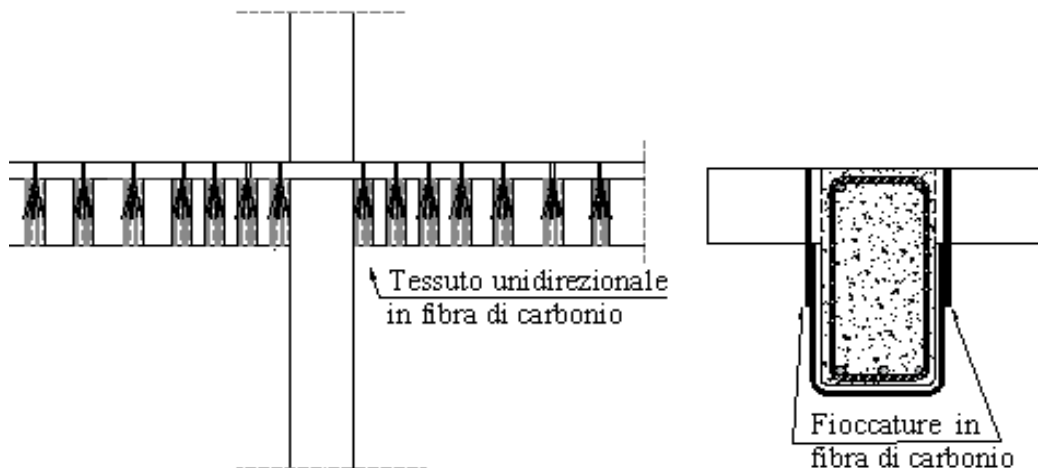
laterocementizi laddove necessario. Il giunto viene spostato dal filo 12 al filo 14 per evitare possibili fenomeni di martellamento dovuti a solai a quote differenti;

- formazione di giunti sismici di ampiezza 6 cm tra l'ala OVEST e la pertinente scala di emergenza;
- realizzazione di nuovi pilastri in c.a. di sezione 80x50 cm lungo i prospetti dell'ala OVEST del plesso, con le seguenti finalità: a) costituire il sistema sismo-resistente in direzione longitudinale, coniugando la necessità di centrifugare le rigidità della maglia di pilastri resistente al sisma e di limitare le interferenze con le opere murarie ed impiantistiche esistenti: b) dare appoggio alle travi-parapetto di altezza considerevole attualmente poggiate sugli sbalzi dei telai principali in c.a., la cui massa inerziale attualmente potrebbe generare in caso di sisma sollecitazioni aggiuntive (componente sismica verticale, aumento dell'eccentricità tra baricentro delle masse e geometrico): c) irrigidire il graticcio di travi di collegamento del sistema fondazionale. **Si segnala che la realizzazione dei nuovi pilastri comporta modifiche ai prospetti NORD e SUD, con riduzione delle finestre adiacenti ai pilastri stessi: si precisa in merito che l'area non è soggetta a vincolo paesaggistico e l'edificio non è soggetto a vincolo storico-artistico. Si segnala inoltre che la realizzazione dei nuovi pilastri comporta la riduzione di alcuni varchi porta lungo le vie d'esodo a confine con il corpo centrale, che risulteranno di larghezza utile tra 140 e 150 cm. Tali situazioni, evidenziate negli elaborati grafici, andranno verificate con competenti uffici VV.FF. e con il R.S.P.P. dell'Istituto Scolastico;**
- fondazione dei nuovi pilastri in c.a. su micropali (rivestiti per il tratto necessario) di diametro reso 140 mm (per macchina trivellatrice operante all'interno, data la necessità di operare con macchine di peso ridotto previa posa di lamiera o impalcati metallici per il transito sui campi del primo solaio) o 200 mm (per macchina trivellatrice operante all'esterno);
- rinforzo dei pilastri in c.a. esistenti mediante incamiciatura della sezione in c.a., di spessore da 7.5 a 10 cm, con armatura longitudinale e trasversale estesa ai nodi trave-pilastro. Nello schema grafico seguente viene riportata la sezione di rinforzo in corrispondenza delle *zone critiche* ovvero in prossimità dei nodi trave-pilastro, dove viene garantita la continuità delle staffe mediante manicotti di giunzione;
- passivazione barre di armatura e risanamento copriferro delle superfici esterne elementi strutturali in prospetto;



Incamiciatura in c.a. dei pilastri con barre di armatura longitudinali e trasversali

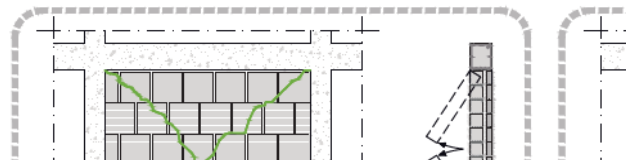
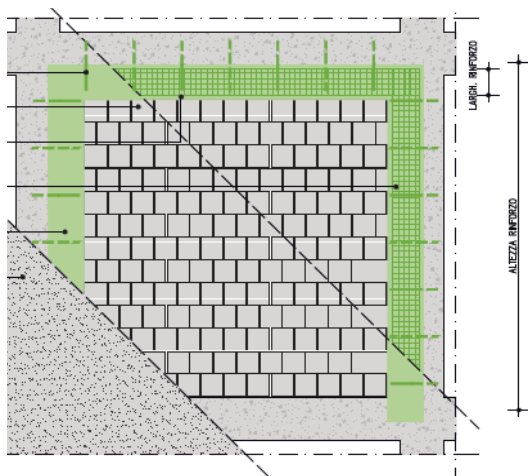
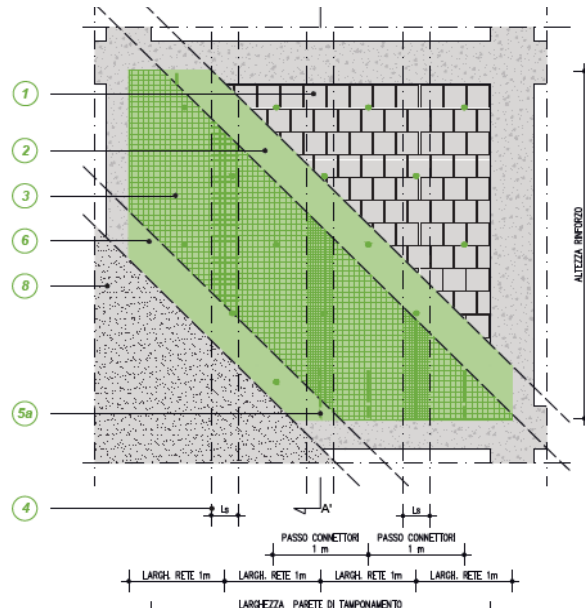
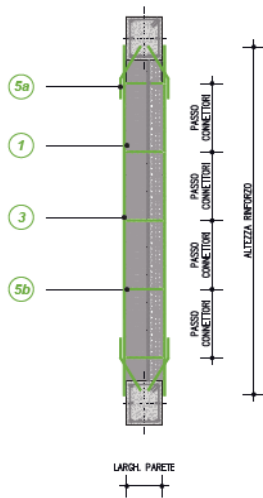
- integrazione laddove necessario dei plinti di fondazione dei pilastri in c.a. esistenti, mediante micropali (rivestiti nel tratto necessario) di diametro reso 140 mm (per micropali interni) o 200 mm (per micropali esterni) collegati ai plinti esistenti mediante cordoli in c.a. e travi metalliche;
- rinforzo a taglio travi in c.a. con chiusura delle staffe esistenti mediante saldatura di barre Ø10/25 piegate in opera;
- rinforzo a taglio travi in c.a. con materiali compositi, con fiocature di ancoraggio delle strisce di tessuto alla sezione in c.a. come indicato nello schema grafico seguente;



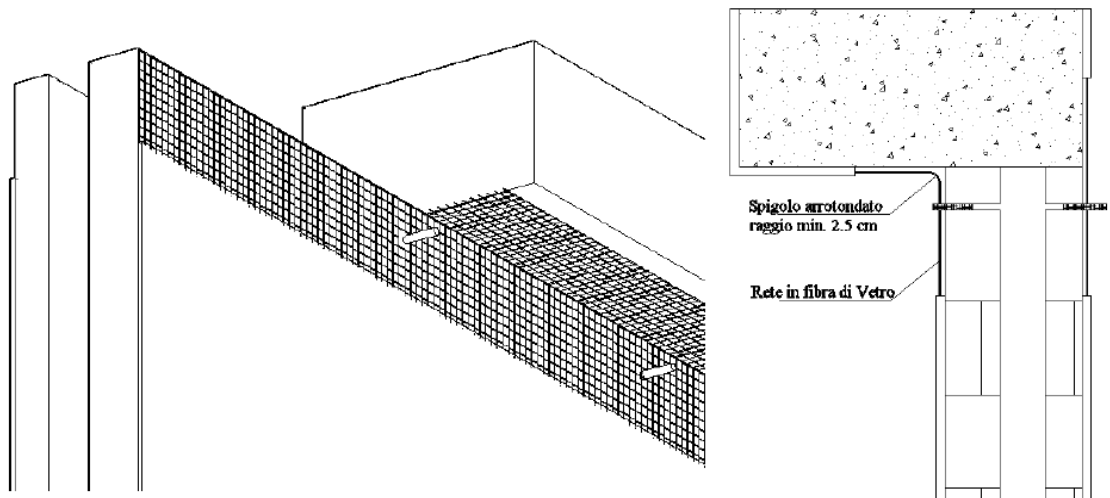
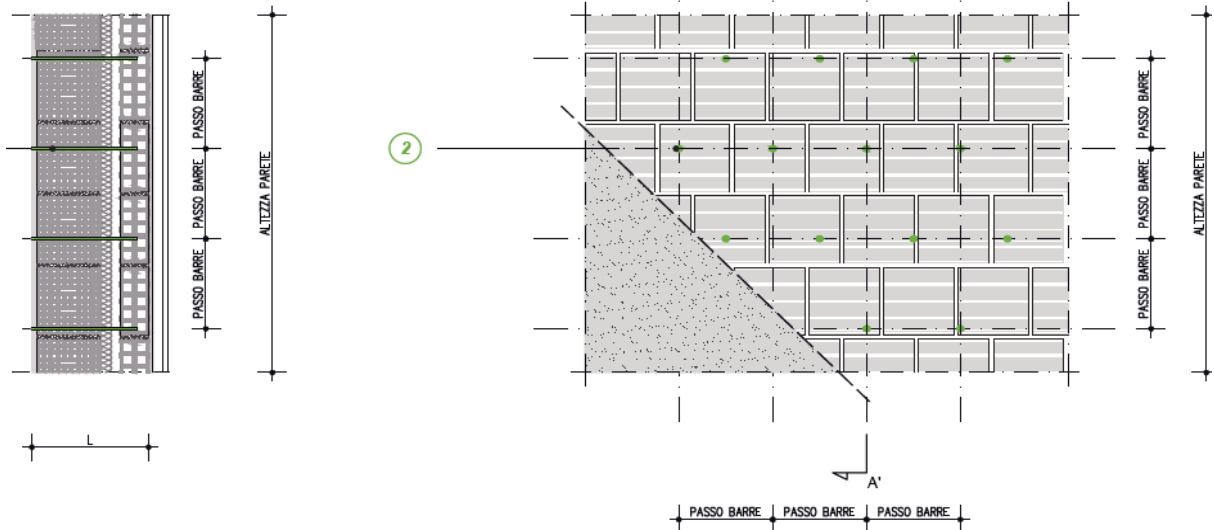
Rinforzo a taglio discontinuo con compositi di una trave in c.a. con fiocature di ancoraggio

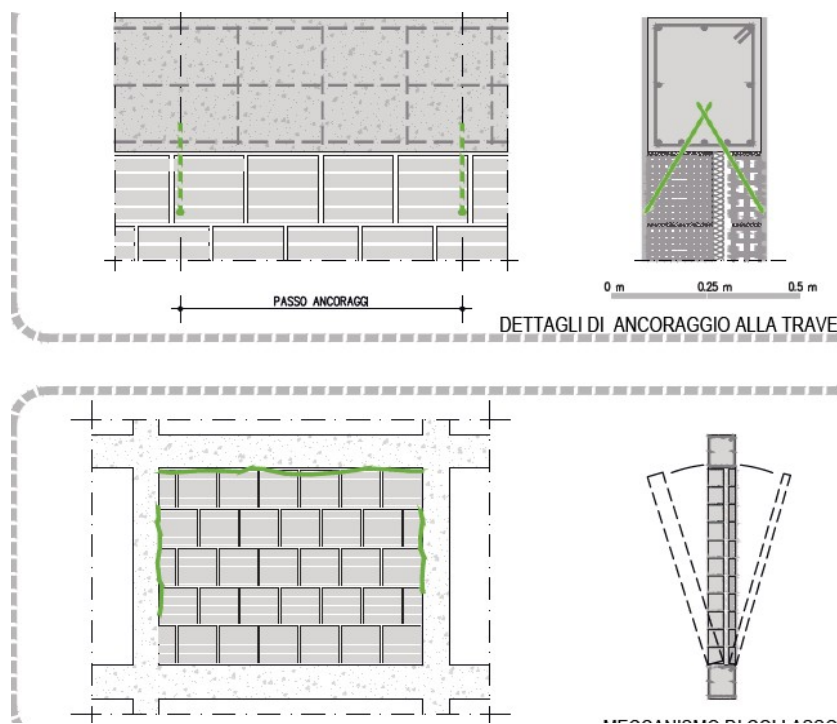
- rinforzo a flessione travi in c.a. con materiali compositi, con fiocature di ancoraggio delle strisce di tessuto alla sezione in c.a.;
- controventamento del piano dei solai laterocementizi nella direzione debole, secondo i criteri adottati per le coperture metalliche, con piatti metallici ancorati con tasselli chimici ai travetti di solaio esistenti e barre metalliche piene;

- presidio allo sfondellamento dei solai mediante posa controsoffitti antisfondellamento in tutti i locali;
- presidio al ribaltamento delle murature interne, mediante collegamento delle stesse a travi e pilastri in c.a. con intonaco strutturale certificato EN 998 a base di pura calce nhl 3.5, rete biassiale in fibra naturale di basalto e barre elicoidali certificate en 845-1/2008 in acciaio inox aisi 316, secondo gli schemi grafici allegati.



- presidio al ribaltamento delle murature perimetrali, mediante collegamento delle stesse tra di loro ed alle travi e pilastri in c.a. con barre elicoidali diametro 10 mm certificate in 845-1/2008 in acciaio inox aisi 316, secondo gli schemi grafici seguenti;





- smontaggio, modifica e rimontaggio serramenti esterni interferenti con pilastri nuovi o soggetti a placcaggio;
- applicazione di pellicola di sicurezza sulle specchiature interne dei vetri di tutti i serramenti;
- sostituzione vetri U-glass con vetri stratificati di sicurezza.

3.4. SCELTE PROGETTUALI ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE

Al momento delle scelte progettuali, ove 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 per quanto possibile compatibili con la continuità dell'attività scolastica nell'ala EST;
- definizione di percorsi provvisori protetti per gli utenti della scuola, limitando le interferenze e distanziandoli per quanto possibile dalle attività di cantiere;
- 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 all'interno di una scuola dove l'attività potrebbe non essere interrotta nell'ala EST. Il cantiere comunque 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 nell'ala OVEST di un plesso scolastico, servito da una viabilità interna che già in oggi presenta problemi di sicurezza per la commistione di percorsi pedonali e carrabili nella viabilità interna e per la pericolosità dell'immissione da via San Felice, che avviene con scarsa visibilità.

La viabilità dei mezzi di cantiere andrà interdetta negli orari di ingresso-uscita degli studenti, indicativamente dalle 7.45 alle 8,45, dalle 13.45 alle 14.15 e dalle 16 alle 17. Prima dell'inizio delle lavorazioni tali aspetti andranno concordati con la Committenza e la Dirigenza Scolastica.

Nelle aree di intervento non sono presenti rischi particolari oltre quelli legati alle attività presenti nelle zone di lavorazione, ed all'immissione della viabilità su via San Felice. Tutte le prevenzioni necessarie sono esaminate analiticamente nel seguito.

3.5.2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE AREE ESTERNE

La realizzazione delle opere previste a progetto sono volte a migliorare le caratteristiche fondazionali dell'edificio e quindi il rischio geologico: riguardo al rischio idrogeologico non sono previste opere di manutenzione della rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche.

3.5.3. RISCHI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE

Agenti atmosferici

Le lavorazioni saranno eseguite prevalentemente al chiuso: le lavorazioni all'esterno saranno interrotte in caso di pioggia o allerta meteo arancione-rossa.

Caduta di masse da pendii, terreni e simili

Le lavorazioni saranno eseguite prevalentemente al chiuso: per le lavorazioni all'esterno data la morfologia dell'area circostante non si ravvede il rischio di caduta massi.

Occupazione temporanea di suolo pubblico

La viabilità attorno al cantiere in oggetto è strategica per il corretto funzionamento della scuola. Pertanto l'area da destinare allo stoccaggio ed accantonamento materiale di cantiere andrà limitata allo stretto necessario, e l'Impresa ne dovrà tenere debito conto nell'organizzazione di cantiere. Le aree esterne da occupare saranno oggetto di precisi e formali accordi con la Committenza.

Piano delle demolizioni - condutture interrato e sottotraccia e linee elettriche aeree

Le demolizioni potrebbero interessare condutture interrato o sottotraccia: sarà cura dell'Appaltatore rilevare il tracciato di tutti gli impianti a servizio del plesso scolastico prima di procedere a qualunque opera di demolizione o perforazione.

Le ponteggiature potrebbero interferire con utenze aeree.

L'Impresa dovrà approntare un piano delle demolizioni prima dell'inizio del cantiere.

Piano delle demolizioni - presenza di attività didattica

Il cantiere prevede interventi in tutti i locali dell'ala OVEST plesso scolastico, operando per fasi. Tutte le lavorazioni andranno eseguite compartimentando l'area di lavoro rispetto all'area adiacente in uso al plesso, al fine di evitare la propagazione delle polveri all'interno dell'edificio, secondo le prescrizioni del capitolato speciale di appalto. All'uopo è prevista la posa di rete antipolvere su tutta la superficie esterna delle ponteggiature, oltre a mantovana di protezione.

L'Impresa dovrà predisporre un piano delle demolizioni come da D. Lgs. 81/08.

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 utenze, 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. E' necessario mantenere sempre in funzione le utenze a servizio della parte di plesso funzionante.

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, gli orari consentiti per la viabilità esterna andranno concordati con la Dirigenza Scolastica;
- prima dell'inizio dei lavori saranno predisposte tutte le separazioni necessarie, ed in particolare le recinzioni come individuate nella tavola di cantierizzazione; le demolizioni saranno eseguite per non arrecare danno all'attività scolastica.

Presenza di radon

Non sono previste lavorazioni in ambienti sotterranei (gallerie o fognature): per i lavori nell'intercapedine sotto il primo solaio la demolizione di alcuni campi di solaio garantirà idonea aerazione.

Presenza di reti di distribuzione dell'acqua, reti elettriche interrate in tensione e reti fognarie

Sono previste lavorazioni che possono interferire con le reti di distribuzione dell'acqua, le reti elettriche interrate in tensione o le reti fognarie.

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 delimitazione dell'area di lavoro rispetto al resto del plesso 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 ai rimanenti locali della scuola sarà sempre garantito realizzando camminamenti opportunamente segnalati e protetti.

Presenza di terreno accidentato o scivoloso

Non sono previste lavorazioni su terreno accidentato o similari.

Presenza traffico in lavori adiacenti vie pubbliche

Non sono previste lavorazioni adiacenti a vie pubbliche, ma andrà valutata e concordata con il Distretto di Polizia Municipale la modalità di immissione dei mezzi di cantiere in via San Felice, già complessa e pericolosa per gli utenti del plesso anche in assenza di cantieri.

Punture da insetti e morsi da fauna

Le lavorazioni sono eseguite prevalentemente all'interno di un fabbricato esistente: non si rilevano i rischi di morsi da fauna, mentre per i rischi da punture da insetti andranno predisposte cassette di pronto soccorso nei presidi di cantiere.

Zona caratterizzata da forte vento

Il cantiere sarà ubicato all'interno ed all'esterno di un fabbricato esistente, pertanto sussiste l'interferenza con il rischio di vento forte per le lavorazioni eseguite all'esterno prima tra tutte la ponteggiatura.

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.

Amianto

Dalle indagini fatte preventivamente alla stesura del progetto, e dalle risultanze del precedente cantiere di adeguamento prevenzione incendi, 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.

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

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. I prospetti delle ponteggiature saranno rivestiti con reti antipolvere e muniti di mantovane parasassi, le macchine perforatrici utilizzeranno teli protettivi

Emissioni di rumore verso l'esterno

La propagazione dei rumori verrà ridotta al minimo, utilizzando attrezzature ed accorgimenti adeguati (es. perforazioni in orario pomeridiano).

Viabilità esterna

Riguardo alle interferenze con la viabilità degli utenti del plesso, la sosta e l'arrivo dei mezzi per il trasporto e lo scarico dei materiali da e per il cantiere dovrà avvenire in orari diversi da quelli di ingresso/uscita degli studenti: 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 7.30 o al pomeriggio dopo le 17.00 al fine di non interferire con il traffico interno della scuola.

Presenza di pedoni

Le lavorazioni avverranno in aree opportunamente recintate e delimitate, per cui sarà esclusa, all'interno delle stesse, la presenza di pedoni. Nelle diverse fasi di lavoro saranno realizzati percorsi pedonali delimitati da recinzioni in lamiera grecata per garantire l'accesso in sicurezza alla parte di plesso in funzione,

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.

Per le lavorazioni interferenti con i percorsi pedonali l'Impresa avrà l'obbligo di far presenziare un preposto ed utilizzare movieri.

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.

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 muniti di mantovane parasassi e rete antipolvere.

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 Committenza e la Dirigenza Scolastica. Verrà inoltre posta particolare attenzione alla pianificazione dei percorsi e degli orari di arrivo in cantiere dei trasporti dei manufatti di dimensioni significative.

Abbattimento impatto acustico

Le attività che generano il peggior contributo in termini di emissioni di rumore sono le perforazioni per micropali, oltre alle demolizioni. Per limitare i disagi prodotti dai rumori prodotti dalle parti meccaniche delle attrezzature utilizzate in cantiere si dovrà procedere preferibilmente 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 perforazioni con la scuola al fine di minimizzare il disagio agli utenti.

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 perforazioni e le demolizioni, 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. Per le perforazioni si prescrive di coprire con telo la sonda trivellatrice per evitare la fuoriuscita incontrollata del materiale di perforazione. La ponteggiatura sarà rivestita con rete antipolvere.

Rischio caduta materiale dall'alto

Per il montaggio di opere provvisorie quali ponteggi, andatoie, ecc. l'Appaltatore è tenuto all'allestimento 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

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 ed alle sorgenti di rischio, prime tra tutti le reti di impianti a servizio del plesso.

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
- la zona nel cortile

come individuate dal DVR (Documento di Valutazione Rischi) del plesso scolastico.

4.3. VIABILITÀ VEICOLARE E PEDONALE

Le aree di cantiere hanno una dimensione abbastanza limitata e si individuano all'interno e all'esterno della scuola. La circolazione dei veicoli per l'approvvigionamento o smaltimento di materiali e rifiuti deve prestare particolare attenzione alla presenza di viabilità e pedoni in ingresso/uscita dall'edificio scolastico, soprattutto in riferimento alla presenza di bambini.

Si prescrive la separazione temporale tra i percorsi, ma 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 o con l'ausilio di movieri.

Si ricorda che tutti gli allestimenti di cantiere dovranno essere preventivamente concordati con l'ufficio tecnico, la DL e il Dirigente Scolastico.

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, la cui ubicazione è riportata nelle tavole di cantierizzazione per ciascuna fase.

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 recinzioni nastro bianco-rosso, illuminazioni 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.

Le aree di cantiere in esterno dovranno essere delimitate da recinzioni piene in lamiera grecata. L'accesso di cantiere dovrà essere realizzato da un cancello normalmente chiuso con serratura, con un passo di larghezza di almeno 3,00 metri, 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 potranno essere parcheggiati all'interno dell'area di cantiere.

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.

La 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

In diverse fasi di lavoro saranno 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, varchi che se aperti andranno protetti con parapetti provvisori in legno e segnalati con cartellonistica.

4.12. SCARICO / CARICO AUTOCARRI

In accordo con Committente, DL e Dirigente scolastico sarà individuata un'area, interna all'area di cantiere, per il carico e scarico delle merci e dei detriti di cantiere. Detta area 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 data la sua entità necessita di baraccamenti, che saranno ubicati come indicato nelle tavole di cantierizzazione allegate al presente Piano.

I lavoratori potranno eventualmente usufruire dei servizi igienici come previsto dal punto 3 dell'Allegato XIII del D. Lgs. 81/2008 posti all'interno della scuola, se in accordo con la Committenza e la Dirigenza Scolastica.

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 la Dirigenza Scolastica. 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.

Per il cantiere in oggetto non si ipotizzano trasferti 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 Dirigente scolastico.

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 mmq;
- $S_p=16$ mmq, per S compreso tra 16 mmq e 35 mmq;
- $S_p=S/2$, per S maggiore di 35 mmq. La sezione minima del conduttore di terra sarà determinata:
- in funzione della tabella del conduttore di protezione, ma con minimo di 16 mmq 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 mmq, in rame, o 50 mmq, 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

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.

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.

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.

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.

Deposito attrezzature

Predisporre, se ritenuto necessario, deposito attrezzature.

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.

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);
- egnaletica 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**

Al sensi di quanto disposto dall'art. 4 comma b) del Decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1985 n. 547 si richiama l'attenzione dei lavoratori sulle seguenti prescrizioni:

- 1) osservare tutte le norme di prevenzione di cui al suddetto Decreto Presidenziale e usare sempre i dispositivi di sicurezza e gli altri mezzi di protezione;
- 2) segnalare immediatamente al datore di lavoro, all' dirigente o al preposto le deficienze dei dispositivi e 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 o manovre che non siano di competenza e che possano compromettere la sicurezza propria o di altre persone;
- 5) non abbandonare sulle impalcature, sui ponti di lavoro o di passaggio, materiali e residui, specie se hanno parti taglienti o punte sporgenti che possono costituire pericolo in caso di caduta;
- 6) non dimenticare mai sui macchinari, dadi, bulloni, utensili od altro che possono cadere tra rotami o congegnati, o essere proiettati lontano si inizia il movimento;
- 7) non togliere e non sospendere le barriere che imbibiscono 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 al superiore le deficienze di funzionamento ed i guasti eventualmente riscontrati;
- 10) difendere subito ogni fessura, taglio od abrasione, anche lievi, spesso piccoli graffi provocano infezioni locali, anche gravi e, a volte, infezioni tetaniche, per lo più fatali;
- 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 esporri, se sudati, a repentini cambiamenti di temperatura;
- 13) usare indumenti stretti ai polsi e alle caviglie;
- 14) escludere dall'uso le chiavi incrociate potendo queste ultime, se sottoposte a sforzo, facilmente speccarsi;
- 15) fare attenzione nell'attraversare reparti ove sostano o possono transitare vagoni, camion, vagonetti o cernelli sorretti su rotaie a terra, aeree, o su funi, ecc., ecc.;
- 16) riflettere al proprio capo servizio 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 cava se non debitamente assicurati alle funi;
- 20) non entrare nelle trammoglie o nei silos senza essersi assicurati con fune di adeguata resistenza e cintura di sicurezza;
- 21) non salire sui pali senza cinture 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 scambiare la temperatura per congegno.

I TRASGRESSORI DELLE NORME DEL SUDDETTO DECRETO SARANNO PUNTI CON LE ONEROSITÀ AMMENDATE PREVISTE DALL'ART. 392 E, NEI CASI DI MAGGIORE GRAVITÀ, 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

4.19.5. CARTELLI DI SALVATAGGIO

Caratteristiche intrinseche:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello)



4.19.6. CARTELLI PER LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO

Caratteristiche intrinseche:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



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. INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE

Legenda: N.A.= Non applicabile per assenza della fonte di rischio

Caratteristi che area di cantiere	Scelte progettuali ed organizzative	Procedure	Misure preventive e protettive	Tavole e disegni tecnici esplicativi	Misure di coordinamento
<i>Dall'esterno verso il cantiere e viceversa</i>					
Falde	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Fossati	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Alberi	Le lavorazioni oggetto d'appalto si svolgeranno anche in aree in cui sono presenti arbusti che , in caso interferenti, andranno rimossi e ripiantumati.	N.A.	Prima di procedere con altre lavorazioni, eseguire prioritariamente la pulizia e rimozione del materiale.	N.A.	N.A.
Alvei fluviali	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Banchine portuali con rischio annegamento	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Infrastrutture (Strade, Ferrovie, idrovie, aeroporti)	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Manufatti interferenti sui quali intervenire	L'intervento prevede la manutenzione ala OVEST del plesso	N.A.	Nuove opere in c.a.,, rinforzo opere in c.a. esistenti, micropali, manutenzione componenti edilizie	Documentazione fotografica di cui al presente progetto	Le operazioni di manutenzione del manufatto dovranno essere eseguite in assenza di altre attività Non sono ammesse sovrapposizioni tra le fasi di lavoro, salvo per quanto previsto nel cronoprogramma o eventualmente disposto dal CSE
Lavori stradali e autostradali	Realizzazione pavimentazione stradale	N.A.	Intervento di mezzi d'opera per compattazione sottofondo	N.A.	Interdizione delle aree di manovra dei mezzi d'opera. Programmazione dei lavori in sede di riunione

Caratteristi che area di cantiere	Scelte progettuali ed organizzative	Procedure	Misure preventive e protettive	Tavole e disegni tecnici esplicativi	Misure di coordinamento
Edifici con esigenze di tutela (Scuole, Ospedali, case di riposo, Abitazioni)	L'intervento prevede la manutenzione ala OVEST del plesso	N.A.	Separazione con recinzioni piene area di cantiere da parte di plesso che rimane in funzione. Cartellonistica di cantiere	N.A.	Programmazione dei lavori in sede di riunione
Linee aeree	Sono presenti la linea aerea di pubblica illuminazione sui prospetti, e dorsali energia elettrica, telefonica, gas, idrica di approvvigionamento ediificio.	N.A.	Spostare punti illiuminazione sulle ponteggiature	N.A.	Interdizione delle aree di manovra dei mezzi d'opera. Programmazione dei lavori in sede di riunione
Condutture sotterranee di servizi	Previsti scavi a mano in caso di presenza utenze interrante	N.A.	Obbligo di indagine conoscitiva, preliminarare all'inizio dei lavori di scavo da eseguirsi a cura dell'impresa, <u>prima di iniziare le opere di scavo.</u> Eeguire scavi con assistenza di personale a terra onde rilevare eventuali utenze	N.A.	Risoluzione di eventuali interferenze mediante richiesta di intervento degli Enti proprietari delle utenze
Viabilità	L'intervento deve essere eseguito utilizzando la viabilità interna del plesso scolastico. Prevista la separazione temporale tra viabilità cantiere e personale scolastico.	--	Delimitazione delle aree logistiche su viabilità interna con disposizione di recinzioni, segnaletica e illuminazione conforme al Nuovo Codice della Strada	Planimetria di cantiere	Impiegare personale "moviere" atto a coordinare/regolamentare le manovre di carico, scarico e trasporto interferenti con la viabilità interna. Delimitare le zone operative all'interno della viabilità interna al plesso. Delimitare / interdire le zone del raggio d'azione dei mezzi di sollevamento.
Insediamen ti produttivi	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Altri cantieri	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Rumore	Opere di demolizione e di perforazione per micropali	--	Valutazione effettuata nel POS da parte delle imprese esecutrici. L'impresa dovrà rispettare i termini dell'autorizzazione comunale in materia di inquinamento acustico (il cui ottenimento dovrà essere conseguito prima dell'inizio dei lavori)	--	Eeguire le attività evitando sovrapposizioni tra le lavorazioni

Caratteristiche area di cantiere	Scelte progettuali ed organizzative	Procedure	Misure preventive e protettive	Tavole e disegni tecnici esplicativi	Misure di coordinamento
Polveri	Opere di demolizione e di perforazione per micropali	--	Bagnatura delle strutture e impiego d'acqua durante le perforazioni compatibilmente con le caratteristiche geotecniche e strutturali dei luoghi e delle strutture interessate	--	Eeguire le attività evitando sovrapposizioni tra le lavorazioni
Getti e/o Schizzi	Proiezione di materiali durante opere di perforazione		Impiegare specifici D.P.I. Per operatori		
Fibre	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Fumi	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Vapori	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Gas	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Vie d'uscita	Utilizzare la viabilità interna del plesso		Mantenere sgombri i percorsi veicolari limitando l'accesso veicolare da via San Felice al solo personale scolastico		Coordinare le attività di cantiere con le attività scolastiche. Informare la Dirigenza Scolastica della successione delle attività anche per mantenere l'accessibilità al cantiere direttamente da via San Felice.

Organizzazione del cantiere	Scelte progettuali ed organizzative	Procedure	Misure preventive e protettive	Tavole e disegni tecnici esplicativi	Misure di coordinamento
Modalità da seguire per la recinzione, gli accessi e le segnalazioni del cantiere	Il cantiere è situato in area interna al plesso	Concordare con la Dirigproprietari eventuali procedure per l'uso dell'area privata	Mantenere separate le zone di lavoro d'appalto da quelle in uso al plesso Affiggere Notifica Preliminare in maniera ben visibile Regolamentare la circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza e la gestione e individuazione degli accessi	Vedere planimetria di cantiere	Gli accessi e le modalità di accesso al cantiere dovranno essere preventivamente concordati con la Dirigenza scolastica.
Servizi igienici assistenziali	L'impresa dovrà dotarsi di servizi da ubicarsi in area logistica di cantiere	--	--	--	--
Viabilità principale del cantiere	La viabilità è limitata ai transiti lungo il tracciato provvisorio per allontanamento e approvvigionamento materiali. Transiti pedonali interdetti nell'area di cantiere	N.A.	Delimitazione e segnalazione delle zone operative	N.A.	Impiego di "movieri" che regolamentino i transiti esterni al cantiere.
Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas e energia di qualsiasi tipo	Presenti le reti a servizio dell'edificio oggetto d'appalto	--	Realizzazione impianto conforme alla normativa vigente	--	Le imprese che utilizzano impianti di altre imprese devono preventivamente accertarsi della regolarità dell'impianto (oltre ad ottenere autorizzazione da parte dell'impresa titolare dell'impianto) Si esclude l'allaccio degli impianti di cantiere ad utenze o impianti esistenti; l'impresa affidataria dovrà provvedere alla richiesta di apposita fornitura di cantiere, presso gli enti gestori.
Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche		--			
Disposizioni per l'attuazione della consultazione del RLS	Accessibilità al cantiere / riunioni da parte del RLS.	N.A.	Le imprese consegnano il proprio POS firmato anche dal RLS per relativa competenza / presa visione.	--	Le imprese fanno partecipare i propri RLS alle periodiche riunioni di coordinamento
Disposizioni per organizzazione tra datori di lavoro, lav. Autonomi, coordinamento e reciproca informazione	La tipologia delle opere prevede limitata presenza di datori di lavoro/lavoratori autonomi	N.A.	N.A.	--	N.A.

Organizzazione del cantiere	Scelte progettuali ed organizzative	Procedure	Misure preventive e protettive	Tavole e disegni tecnici esplicativi	Misure di coordinamento
Modalità da seguire per la recinzione, gli accessi e le segnalazioni del cantiere	Il cantiere è situato in area interna al plesso	Concordare con la Dirigiproprietari eventuali procedure per l'uso dell'area privata	Mantenere separate le zone di lavoro d'appalto da quelle in uso al plesso Affiggere Notifica Preliminare in maniera ben visibile Regolamentare la circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza e la gestione e individuazione degli accessi	Vedere planimetria di cantiere	Gli accessi e le modalità di accesso al cantiere dovranno essere preventivamente concordati con la Dirigenza scolastica.
Modalità di accesso mezzi per fornitura materiali	Mezzi in sosta nelle aree logistiche di cantiere. Stoccaggio limitato nell'area di cantiere per sollevamento e calo di materiali e(o) attrezzature	--	Delimitazione delle aree e disposizione di idonea segnaletica. Vedere art. 6.1.22 - Fornitura calcestruzzo preconfezionato in cantiere Seguire le procedure indicate dalla specifica circolare del 19 gennaio 2011 Vedere art.	Planimetria di cantiere per ubicazione zone interessate e fotografie del presente documento	Impiegare personale "moviere" atto a coordinare/regolamentare le manovre di carico e scarico.
Dislocazione zone di carico e scarico					
Zone deposito attrezzature e stoccaggio materiali e rifiuti	Stoccaggio temporaneo e limitato nell'area logistica di cantiere per immediato sollevamento e calo di materiali e(o) attrezzature. Stoccaggio terreno di scavo per successivo reimpiego nel rilevato stradale	--	Delimitazione delle aree e disposizione di idonea segnaletica Allontanamento dei detriti / rifiuti contestualmente alla loro produzione.	Planimetria di cantiere per ubicazione zone interessate e fotografie del presente documento	Impiegare personale "moviere" atto a coordinare/regolamentare le manovre di carico e scarico.

5.2. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

La tabella di seguito riportata indica le misure specifiche del cantiere. Si rimanda alla consultazione dei Capitoli 6 e 7 per le misure di carattere generale

Legenda: N.A.= Non applicabile per assenza della fonte di rischio

Organizzazione del cantiere	Scelte progettuali ed organizzative	Procedure	Misure preventive e protettive	Tavole e disegni tecnici esplicativi	Misure di coordinamento
Modalità da seguire per la recinzione, gli accessi e le segnalazioni del cantiere	Il cantiere è situato in area interna al plesso a cui accede A.N.P.I.	Concordar e con il plesso e A,N.P.I. procedure di accesso	Mantenere separate le zone di lavoro d'appalto da quelle private esterne Affiggere Notifica Preliminare in maniera ben visibile Regolamentare circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza e gestione e individuazione degli accessi	Vedere planimetria di cantiere	Gli accessi e le modalità di accesso nell'area di cantiere dovranno essere preventivamente concordati con la Dirigenza Scolastica.
Servizi igienici assistenziali	L'impresa dovrà dotarsi di servizi da ubicarsi in area logistica di cantiere	--	--	--	--
Viabilità principale del cantiere	La viabilità è limitata ai transiti lungo il tracciato provvisorio per allontanamento e approvvigionamento materiali. Transiti pedonali interdetti nell'area di cantiere	N.A.	Delimitazione e segnalazione delle zone operative	N.A.	Impiego di "movieri" che regolamentino i transiti esterni al cantiere.
Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas e energia di qualsiasi tipo Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche	Presenti le reti a servizio dell'edificio oggetto d'appalto	-- --	Realizzazione impianto conforme alla normativa vigente	--	Le imprese che utilizzano impianti di altre imprese devono preventivamente accertarsi della regolarità dell'impianto (oltre ad ottenere autorizzazione da parte dell'impresa titolare dell'impianto) Si esclude l'allaccio degli impianti di cantiere ad utenze o impianti provati esistenti; l'impresa affidataria dovrà provvedere alla richiesta di apposita fornitura di cantiere, presso gli enti gestori.
Disposizioni per l'attuazione della consultazione del RLS	Accessibilità al cantiere / riunioni da parte del RLS.		Le imprese consegnano il proprio POS firmato anche dal RLS per relativa competenza / presa visione.	--	Le imprese fanno partecipare i propri RLS alle periodiche riunioni di coordinamento
Disposizioni per organizzazione tra datori di lavoro, lav. Autonomi, coordinamento e reciproca informazione	La tipologia delle opere prevede limitata presenza di datori di lavoro/lavorato			--	

Organizzazione del cantiere	Scelte progettuali ed organizzative	Procedure	Misure preventive e protettive	Tavole e disegni tecnici esplicativi	Misure di coordinamento
Modalità da seguire per la recinzione, gli accessi e le segnalazioni del cantiere	Il cantiere è situato in area interna al plesso a cui accede A.N.P.I.	Concordar e con il plesso e A,N.P.I. procedure di accesso	Mantenere separate le zone di lavoro d'appalto da quelle private esterne Affiggere Notifica Preliminare in maniera ben visibile Regolamentare circolazione di veicoli di servizio e mezzi operativi e di emergenza e gestione e individuazione degli accessi	Vedere planimetria di cantiere	Gli accessi e le modalità di accesso nell'area di cantiere dovranno essere preventivamente concordati con la Dirigenza Scolastica.
	ri autonomi				
Modalità di accesso mezzi per fornitura materiali	Mezzi in sosta nelle aree logistiche di cantiere.	--	Delimitazione delle aree e disposizione di idonea segnaletica. Fornitura calcestruzzo in cantierepreconfezionato Seguire le procedure indicate dalla specifica circolare del 19 gennaio 2011	Planimetria di cantiere per ubicazione zone interessate	Impiegare personale "moviere" atto a coordinare/regolament are le manovre di carico e scarico.
Dislocazione zone di carico e scarico	Stoccaggio limitato nell'area di cantiere per sollevamento e calo di materiali e(o attrezzature				
Zone deposito attrezzature e stoccaggio materiali e rifiuti	Stoccaggio temporaneo e limitato nell'area logistica di cantiere per immediato sollevamento e calo di materiali e(o attrezzature. Stoccaggio terreno di scavo per successivo reimpiego nel rilevato stradale	--	Delimitazione delle aree e disposizione di idonea segnaletica Allontanamento dei detriti / rifiuti contestualmente alla loro produzione.	Planimetria di cantiere per ubicazione zone interessate	Impiegare personale "moviere" atto a coordinare/regolament are le manovre di carico e scarico.

5.3. RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI

Legenda: N.A.= Non applicabile per assenza della fonte di rischio

Rischi in riferimento alle lavorazioni	Scelte progettuali ed organizzative	Procedure	Misure preventive e protettive	Tavole e disegni tecnici esplicitati	Misure di coordinamento
Lavori che espongono i lavoratori a rischi di seppellimento o di sprofondamento a profondità superiore a m 1,5 o di caduta dall'alto da altezza superiore a m 2, se particolarmente aggravati dalla natura del attività o del procedimenti attuati oppure dalle condizioni ambientali del posto di lavoro o dell'opera	Realizzazione scavi sotto primo solaio, Montaggio ponteggio . Attività eseguite in quota su ponteggi	--	Utilizzo di imbracatura contro la caduta dall'alto per il montaggio ponteggio. Rispetto delle indicazioni progettuali relative ad esecuzione a "campioni" ed a immediato reinterro onde evitare franamenti / seppellimenti	--	Rispetto degli sfalsamenti temporali previsti dal cronoprogramma dei lavori. Valutazione di nuove interferenze in sede di riunione di coordinamento
Lavori che espongono i lavoratori al rischio di esplosione derivante dall'innescio accidentale di un ordigno bellico inesploso rinvenuto durante le attività di scavo (assolvimento dei compiti di valutazione previsti all'art.91 c.2-bis)	N.A.	N.A.	Eeguire scavi con assistenza di personale a terra	N.A.	N.A.
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	Esecuzione perforazioni e conseguente impiego di miscele cementizie	N.A.	Utilizzo D.P.I. previsti	N.A.	N.A.
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	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Rischio di elettrocuzione	--	--	Contattare gli Enti preposti in caso di rinvenimento di utenze. Si esclude l'allaccio degli impianti di cantiere ad utenze o impianti provati esistenti; l'impresa affidataria dovrà provvedere alla richiesta di apposita fornitura di cantiere, presso gli enti gestori.	--	Attendere risoluzione dell'interferenza da parte dell'Ente prima di eseguire attività interferenti
Lavori che espongono ad un rischio di annegamento	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Lavori in pozzi, sterri sotterranei e gallerie	Utilizzare ricetrasmittente	N.A.	Utilizzo D.P.I. previsti	N.A.	Presenza costante di almeno due operai
Rischio di insalubrità delle pareti e della volta nei lavori in galleria	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Lavori subacquei con respiratori	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Lavori in cassoni ad aria compressa	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Lavori comportanti l'impiego di esplosivi	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Rischio di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Lavori di montaggio e smontaggio di elementi prefabbricati pesanti	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere	Delimitare con recinzione tracciato viabilità di cantiere	N.A.	N.A.	N.A.	Impiego di movieri in caso di commistione con traffico privato
Rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in progetto	N.A.	N.A.	Interdire l'area sottostante le demolizioni	--	--
Rischio rumore	Demolizioni	--	Valutazione effettuata nel POS da parte delle imprese esecutrici.	--	--

5.4. TABELLA DI INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI PARTICOLARI COME RIPORTATI NELL'ALLEGATO XI (ART. 100 C. 1 DLGS. 81/2008) - CAMPO DI APPLICAZIONE

	si
<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>	si
<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>	si
<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>	si

5.5. ATTIVITÀ DI BONIFICA BELLICA

Sulla base delle informazioni disponibili e delle indagini condotte nell'ambito delle verifiche effettuate in sede progettuale, non sono emerse indicazioni che escludano con certezza la presenza di ordigni bellici nelle zone oggetto di intervento. Tale considerazione si basa sul fatto che l'area oggetto di intervento risultò interessata da bombardamenti nel corso della Seconda Guerra Mondiale.

Peraltro gli scavi si limitano al sedime dell'edificio realizzato negli anni Settanta ovvero in epoca successiva ai conflitti sopra citati, per cui non si ritiene necessaria una preventiva attività di bonifica.

5.6. 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.

5.6.1. 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.

5.6.2. 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 magazziniere e chiederne la sostituzione.
- Rifiutarsi di svolgere lavori senza la necessaria attrezzatura e senza che siano state adottate tutte le misure di sicurezza

5.6.3. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 CO₂;
- se qualcuno è in contatto con parti in tensione non tentare di salvarlo trascinandolo via, prima di aver sezionato l'impianto.

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.

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.

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.

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.

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

5.7. SORVEGLIANZA SANITARIA

La sorveglianza sanitaria rientra nelle procedure specifiche instaurate dal 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.

5.8. RUMORE

5.8.1. 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 ...

5.8.2. 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.

5.9. 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.

5.10. 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.

5.10.1. 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 dà 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.

5.10.2. 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 confluiscono 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

OK



Lavarsi spesso le mani con acqua e sapone oppure con soluzioni idroalcoliche

NO



Non toccarsi occhi, naso e bocca

NO



Starnutire dentro un fazzoletto o nella piega del gomito e non sulle mani

OK



Tossire dentro ad un fazzoletto o nella piega del gomito e non sulle mani

OK



Pulire le superfici con disinfettanti a base di alcool oppure cloro

OK



Usare correttamente le mascherine

I comportamenti sanitari a casa

Cosa fare in caso di sintomi

HOME

1



È obbligatorio rimanere a casa in presenza di febbre, con temperatura corporea di almeno 37,5° o altri sintomi influenzali

**CALL
DOCTOR
1500**

2



In caso di sintomi influenzali o malessere persistente stare a casa e telefonare al proprio medico di base/famiglia, oppure al numero 1500.

112

3



In caso di emergenza o aggravamento delle condizioni di salute telefonare al 112

OK



Non prendere farmaci antivirali o antibiotici se non prescritti dal medico

**Costruiamo insieme nel cantiere
una protezione efficace!**

cncpt
(Network delle ditte di edilizia)

ANCE
COMMISSIONE NAZIONALE
PROMOTTRICE PER LE CASSE EDILI

FORMEDIL
ENTE NAZIONALE PER LA
FORMAZIONE E L'ADDESTRAMENTO
PROFESSIONALE NELL'EDILIZIA



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



FEVER TEST



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 ditte in edilizia)

ANCE
COMMISSIONE NAZIONALE
 MANIFATTURA PER LE CASE EDILI

FORMEDIL
ENTE NAZIONALE PER LA
 FORMAZIONE E L'ADDESTRAMENTO
 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>0 Bagna le mani con l'acqua</p>	 <p>1 applica una quantità di sapone sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani</p>	 <p>2 friziona le mani palmo contro palmo</p>
 <p>3 il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa</p>	 <p>4 palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro</p>	 <p>5 dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro</p>
 <p>6 frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa</p>	 <p>7 frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa</p>	 <p>8 Risciacqua le mani con l'acqua</p>
 <p>9 asciuga accuratamente con una salvietta monouso</p>	 <p>10 usa la salvietta per chiudere il rubinetto</p>	 <p>11 ...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.</p>

WORLD ALLIANCE
for **PATIENT SAFETY**

WHO acknowledges the Hôpital Universitaire de Genève (HUG), in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.
15 October 2020, version 1



World Health Organization




All copyright provisions have been waived by the World Health Organization to enable the information contained in this document to remain freely available and accessible to all. The organization has no liability for damages arising from its use.



[SALUTE.GOV.IT/NUOVOCORONAVIRUS](https://salute.gov.it/nuovocoronavirus)



Ministero della Salute

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

Si rimanda al 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.

7.1.1. ANALISI DELLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI

Come emerge dalla lettura del crono programma di seguito, le lavorazioni previste saranno principalmente una sequenziale all'altra. Questo consente di ridurre le possibili interferenze tra le stesse lavorazioni che si limitano ad alcuni singoli casi di seguito analizzati. Si precisa che le interferenze che dovessero sorgere da successive modifiche del cronoprogramma andranno analizzate dal CSE prima dei relativi lavori.

Tabella Interferenze tra le lavorazioni del presente appalto

Rif.	ATTIVITA'	LIVELLO DI RISCHIO	ATTIVITA' INTERFERENTE
A	Fase 1.2 (Verifica utenze aeree e sotterranee)		Fasi 2.1–2.2-2.3 (Demolizioni e scavi esterni, micropali esterni, plinti esterni)
B	Fasi 1.3–1.4-1.5-1.6 (Rimozione smontaggio manufatti interferenti)		Fasi 2.3-2.4-2.5-2.6 (Plinti esterni, micropali interni, demolizioni e scavi interni, plinti interni)
C	Fasi 2.8-2.9-2.10-.2.11 (Opere su solaio 82.45)		Fasi 3.1-3.2 (Posa castello di tiro e ponteggiature)
D	Fase 4.3 (Opere su travi soffitto piano terra)		Fase 4.4 (Opere su murature piano terra)
E	Fase 4.5 (5.5-6.5-7.5) (Cucitura-taglio giunti solaio)		Fase 4.6 (5.6-6.6-7.6) (Controventatura solaio)
F	Fasi da 7.1 a 7.6 (Opere strutturali al piano terzo)		Fasi 8.1-8.2-8.3 (Opere di ripristino e finitura piani terra-primo-secondo)
G	Fasi 9.2-9.3 (Smontaggio castello di tiro-ripristino cortile area cantiere)		Fase 9.4 (Rimozione recinzioni e apprestamenti cantiere)

Legenda:

COLORE	LIVELLO DI RISCHIO
	Basso: attività coordinabili ordinariamente
	Medio: attività che richiedono un significativo coordinamento e un successivo controllo, e che non escludono che una debba essere fermata per il proseguimento dell'altra
	Alto:Attività non compatibili

In generale, nel caso di lavorazioni interferenti, le linee guida possono essere le seguenti:

- nei limiti della programmazione generale ed esecutiva la differenziazione temporale degli interventi costituisce il miglior metodo;
- quando detta differenziazione temporale non sia ottenibile o lo sia solo parzialmente, le attività devono essere condotte con l'adozione di misure preventive e protettive che eliminino o riducano considerevolmente i rischi delle reciproche lavorazioni;
- il rispetto di quanto concordato a questo effetto è obbligo delle imprese interessate che in caso di impossibilità attuativa effettiva per particolari motivi, devono segnalare tale situazione, affinché possano essere riviste le misure preventive.

In particolare, per la soluzione delle interferenze di cui alla Tabella, si prevedono le seguenti misure

- Preventive riunioni di coordinamento atte a coordinare attività di diversa natura;
- Presenza continuativa del Preposto con mansioni di organizzazione ed informazione giornaliera delle squadre di lavoro
- Programmazione dell'attività di ricerca utenze ed individuazione preventiva delle singole aree di intervento
- Apposizione di specifica segnaletica di sicurezza e realizzazione di idonee strutture di delimitazione/recinzione per individuare e delimitare le singole aree di intervento
- Utilizzo di ricetrasmittenti, in particolare per il transito lungo la viabilità di cantiere e per lavorazioni a piani diversi
- Tutti gli addetti dovranno essere informati della programmazione degli interventi e dei rischi derivanti dalla compresenza di più squadre di lavoratori

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.

Il 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 (indicata nella colonna arancione del cronoprogramma), non sovrapponibile a quella di una diversa attività lavorativa. Il preposto sarà tenuto a verificare la localizzazione delle maestranze di ciascuna lavorazione, anche mediante uso di ricetrasmittenti, ed a programmare all'inizio di ogni giornata lavorativa le aree impegnate dalle due diverse squadre di operai.

Inoltre andranno limitati i rischi 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 (indicata nella colonna arancione del cronoprogramma) 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 sottofasi, il preposto oltre alle misure di cui al paragrafo precedente (ricetrasmittenti, programmazione giornaliera) 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.

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.

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.

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.

RIUNIONE	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)
		RSPD Azienda eventuale	richiesta di notifica procedure particolari RSPD 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 lavori	Impresa principale Lavoratori Autonomi Nuove Imprese RLS Imprese Interferenti estranee all'appalto	procedure particolari da attuare verifica piano individuazione sovrapposizioni specifiche

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 Prezziario della Regione Liguria, nel quale i prezzi base delle opere prevedono già quota parte delle opere provvisoriale 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 dalla 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 provvisoriale, 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, ammonteranno a:

- Salute e Sicurezza: € 225.990,18
- Covid-19: € 4.585,68

Seguono computi dettagliati.

8.3.1. SICUREZZA PSC

N°	Codice Liguria luglio 2022	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	u.m	Quantità	Prezzo unitario	Importo totale	Incidenza manodopera	Costo manodopera
Costi della sicurezza (OG3)								
1	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera zincata colibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo.						
		Sommano	cad	1,00	870,80	870,80	33,90%	295,20
2	95.C10.A10.010	Locale igienico costituito da un monoblocco in lamiera zincata preverniciata e colibentata completo di impianto elettrico idrico e di scarico dotato di wc completo di cassetta di cacciata valutato per impieghi fino a 12 mesi						
		Sommano	cad	1,00		884,83	36,70%	324,73
3	95.C10.A10.015	Locale igienico noleggio mensile oltre primo anno						
		Sommano	mesi	12,00	53,76	645,12	17,29%	111,54
4	95.A10.A05.010	Ammortamento giornaliero quadro elettrico cantiere 12 prese						
		Sommano	gg	730,00	1,30	949,00	36,63%	347,62
5	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio						
		Aree interne di cantiere	m	100,00	7,16	716,00	100,00%	716,00
6	95.A10.A10.015	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Nolo valutato a metro giorno. (I giorni oltre il 500° non daranno più diritto ad alcuna contabilizzazione)						
		Aree interne di cantiere	m*gg	10.000,00	0,10	1.000,00	25,00%	250,00
7	95.A10.A10.040	Nolo di recinzione in lamiera grecata						
		Rampa pedonale	m	40,00				
		Percorso pedonale	m	120,00				
		Divisione interna ala OVEST-corpo centrale	m	38,00				
		Sommano	m	198,00	26,59	5.264,82	97,38%	5.126,88
8	95.A10.A10.050	ammortamento lamiere grecate per la durata di un anno						
		Sommano	m*gg	72.270,00	0,20	14.454,00	80,00%	11.563,20
9	95.B10.S10.010	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, impianto di messa a terra, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione - Montaggio, smontaggio e noleggio per il primo mese di utilizzo.						
		Prospetto NORD		560,00				
		Prospetto OVEST		214,50				
		Prospetto SUD		911,75				
		Sommano	mq	1.686,25	31,63	53.336,09	0,00%	0,00

Studio Tecnico Ing. Gianluca Pelle
Ufficio - Salita Costa Fredda 34 - 16138 Genova
Tel 010-8357275 – E mail:pelle.gianluca@libero.it

10	95.B10.S10.015	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, impianto di messa a terra, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione. Noleggio per ogni mese oltre il primo.						
		Sommano	mq	21.921,25	2,76	60.502,65	0,00%	0,00
11	95.B10.S10.070	castello di servizio 3,60x1,10 m						
		Sommano	ml	15,00	268,33	4.024,95	0,00%	0,00
12	AT.P02.X10.075	Costo acquisto montacarichi portata < 250 kg						
		Sommano	n	1,00	189,75	189,75	0,00%	0,00
13	95.A10.A60.010	Passerelle o andatoie larghezza minima 80 cm						
		Castello di tiro		32,00	39,94	1.278,08	92,57%	1.183,12
14	95.B10.S20.020	Impalcature per interni altezza da 2.00 a 4.00 m						
		Opere di demolizione, rimozione ed accantonamento propedeutiche		150,00				
		Piano terra (pil ((n.30*2)+(n.10*1))*60*150 cm: travi e murature 60*Ltrave: controsoff. 600MF)		852,00				
		Piano primo		450,00				
		Piano secondo		450,00				
		Piano terzo		450,00				
		Sommano	mq	2.352,00	21,95	51.626,40	84,95%	43.856,63
15	95.B10.S10.075	Illuminazione fissa con lampade elettriche posate su perimetro di ponteggi, recinzioni o simili, poste a distanza non superiore a ml 6 compresa la linea di collegamento e allacciamento fino a 10 ml. Alimentazione a 24 volt compreso trasformatore. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio, recinzione o simile, per i primi tre mesi di impiego.						
		Ponteggi su viabilità	ml	60,00	11,81	708,60	0,00%	0,00
16	95.B10.S10.080	Impianto di illuminazione per segnalazione ingombro ponteggi di facciata e simili, a bassa tensione, completo di quadri elettrici, trasformatori, cavi e lampade. Per ogni mese oltre il terzo. Valutato a metro lineare del perimetro del ponteggio.						
		Ponteggi su viabilità	ml	840,00	0,68	571,20	100,00%	571,20
17	95.E10.A10.015	Fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile, compreso lo smontaggio						
		Sommano	cad	10,00	23,17	231,70	0,00%	0,00
18	95.E10.A10.010	Dispositivo anticaduta costituito da cavo retrattile strozzafune per montaggi verticali valutato a metro/giorno per fase operativa, comprensivo di fune di sostegno per dispositivo anticaduta a cavo retrattile						
		Sommano	cad	20,00	0,86	17,20	0,00%	0,00

Studio Tecnico Ing. Gianluca Pelle
Ufficio - Salita Costa Fredda 34 - 16138 Genova
Tel 010-8357275 – E mail:pelle.gianluca@libero.it

19	95.B10.S10.030	Mantovana parasassi, montaggio smontaggio e primo mese							
		Sommano	m	90,00	32,58	2.932,20	0,00%		0,00
20	95.B10.S10.040	Mantovana parasassi, noleggio per ogni mese							
		Sommano	mesi*m	1.170,00	1,82	2.129,40	0,00%		0,00
21	95.D10.A10.010	Dispensori di terra costituito da profilato a croce di acciaio zincato della lunghezza							
		Impianti terra e protez. scariche atmosferiche per baraccamenti	cad	2,00					
		per protezione ponteggi	cad	2,00					
		eventuale Impianti protez. scariche per strutture metalliche non autoprotette	cad	2,00					
		Sommano		6,00	12,98	77,88	100,00%		77,88
22	95.D10.A20.020	Corda di rame nuda con terminali della sezione di 16 mm ² , escluso lo scavo.							
		Sommano	m	50,00	2,87	143,50	100,00%		143,50
23	95.G10.A10.010	Innaffiamento per l'abbattimento delle polveri durante le opere di demolizione, valutata a m ³ vuoto per pieno della struttura demolita							
		Sommano	mc	300,00	0,50	150,00	100,00%		150,00
24	95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del							
		Sommano	n	1,00	345,00	345,00	0,00%		0,00
25	95.F10.A10.020	Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello/giorno per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012.							
		Sommano	n	75,00	14,58	1.093,50	0,00%		0,00
26	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere							
		Sommano	n	75,00	5,70	427,50	88,74%		379,36
27	95.B10.S10.085	Reti o teli per contenimento polveri/materiali, per segregazione di ponteggi di facciata, continui, legati al ponteggio (almeno una legatura al m ² di telo).							
		Sommano	m ²	1.686,25	3,60	6.070,50	0,00%		0,00
28	95.G10.A20.010	Puntellatura strutture in genere							
		Solai quota 82.45		50,00					
		Solai zona giunto		200,00					
		Sommano	mcvpp	250,00	8,57	2.142,50	85,08%		1.822,84

Studio Tecnico Ing. Gianluca Pelle
Ufficio - Salita Costa Fredda 34 - 16138 Genova
Tel 010-8357275 – E mail:pelle.gianluca@libero.it

29	A.P.S.1	Noleggio e posizionamento lamiere metalliche per distribuzione peso sonda trivellatrice sui solai 82.45							
		Sommario (lavor. 2.5)	corpo	1,00	996,89	996,89	0,00%	0,00	
30	95.A10.A50.010	Protezione di aperture verso il vuoto mediante la formazione di parapetto dell'altezza minima di 1 m, costituito da due correnti di tavole e una tavola fermapiEDE ancorata su montanti di legno o metallo							
		Nuovi pilastri		20,00					
		Murature		50,00					
		Sommario	m	70,00	30,72	2.150,40	0,00%	0,00	
31	A.P.S.2	Estintore a polvere, omologato secondo le normative vigenti, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica, dotato di sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno a monte del manometro, costo di utilizzo mensile: da 6 kg, classe 55A-233BC							
		Sommario (4 estintori)	mesi	96,00	2,04	195,84	0,00%	0,00	
32	A.P.S.3	Nolo BARELLA PIEGHEVOLE. Sono compresi: il mantenimento in un luogo facilmente accessibile ed igienicamente idoneo; l'allontanamento a fine opera. In alluminio, pieghevole in lunghezza e larghezza.							
		Sommario	gg	520,00	0,41	213,20	0,00%	0,00	
33	A.P.S.4	Nolo di sistema di comunicazione, tramite coppia di RICETRASMITTENTI, tra operatori interni alla zona confinata ed operatori esterni.							
		Sommario	mesi	24,00	8,44	202,56	0,00%	0,00	
34	A.P.S.5								
		Sommario (2 addetti per un'ora/2 settimane)	corpo	1,00	3.549,52	3.549,52	100,00%	3.549,52	
35	A.P.S.6	Personale impiegato per gestione lavorazioni interferenti							
		Sommario (preposto 60 min/giorno lav interf)	corpo	1,00	1.859,50	1.859,50	100,00%	1.859,50	
36	A.P.S.7	Personale impiegato in ambito di sicurezza per risoluzione interferenze e misure di coordinamento (sono compresi movieri previsti in assistenza alle manovre dei mezzi in ingresso/uscita dal cantiere e immissione in viabilità, nella segnalazione ai veicoli in transito in caso di interruzione/deviazione transito veicolare in caso di occupazione anche parziale della sede stradale, nella deviazione/interdizione transito pedonale pubblico, nel controllo e gestione accessi privati (pedonali e carrabili) durante varie fasi di lavoro e le attività di verifica e ripristino protezioni collettive per uso comune di apprestamenti (ponteggi, parapetti, "baracche di cantiere, ecc...).							
		Sommario (moviere 15 min/giorno)	corpo	1,00	4.039,10	4.039,10	100,00%	4.039,10	
		TOTALE COSTI DELLA SICUREZZA				225.990,18			

8.3.2. SICUREZZA COVID-19

37	A.P.S.8	Disinfezione di ambienti interni ed esterni e di singoli elementi, attrezzature o postazioni di lavoro da cariche microbiche ad azione antivirale per COVID-19, attraverso spruzzatura di apposito prodotto disinfettante o igienizzante a base di perossido di idrogeno, ipoclorito di sodio, sali quaternari di ammonio o alcol etilico, a seconda delle prescrizioni d'uso ed a seconda del materiale dell'elemento da trattare: mediante sistema di spruzzatura a pompa elettrica a membrana e pistola airless						
		Sommano (cadenza bisettimanale)	m²	1.040,00	2,07	2.152,80	50,00%	1.076,40
38	A.P.S.9	Mascherina facciale con lato superiore dotato di filo interno per modellarlo al naso ed elastici auricolari: monouso in triplo strato di tessuto non tessuto di polipropilene						
		Sommano	n	520,00	0,30	156,00	0,00%	0,00
39	A.P.S.10	Mascherina facciale per la protezione contro polveri sottili, adattabile al volto con stringinaso, con doppi elastici laterali, conforme alla norma UNI EN 149						
		Sommano	n	100,00	2,27	227,00	0,00%	0,00
40	A.P.S.11	Guanti monouso ipoallergenici, ambidestri, in confezioni da 100 pezzi, valutato a confezione in lattice						
		Sommano	n	2,00	11,00	22,00	0,00%	0,00
41	A.P.S.12	Gel igienizzante antisettico mani, ph neutro, in confezione Da: 5 litri						
		Sommano	n	5,00	10,90	54,50	0,00%	0,00
42	A.P.S.13	Cartelli di obbligo in alluminio secondo UNI ISO 7010, di colore blu, con pittogrammi e scritte, delle seguenti dimensioni 200 x 300 mm, visibilità 6 m.....						
		Sommano	n	50,00	3,36	168,00	0,00%	0,00
43	A.P.S.14	Termometro a infrarossi (termoscanner) per il rilievo della temperatura corporea senza contatto con la pelle						
		Sommano	cad.	1,00	133,00	133,00	0,00%	0,00
44	A.P.S.15	Esecuzione test rapido anticontagio						
		Sommano	cad.	100,00	5,00	500,00	0,00%	0,00
45	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere						
		Sommano	n	50,00	5,70	285,00	88,74%	252,91
46	A.P.S.16	Riunioni periodiche di coordinamento della sicurezza per gestione emergenza COVID-19 (2 addetti per un'ora/8 settimane)						
		Sommano (1 riunione per ogni fase)	corpo	1,00	887,38	887,38	100,00%	887,38
		TOTALE COSTI DELLA SICUREZZA COVID				4.585,68		

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 antigigieniche. 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 materiale, visitatori, ...) devono obbligatoriamente utilizzare tutti i dispositivi di protezione individuale ritenuti necessari a giudizio del Coordinatore per al 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 SOCCORSO

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 CO₂.

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

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 scoppi	dovuta ad alta concentrazione di sostanze tali da 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.)

Istruzioni antincendio.



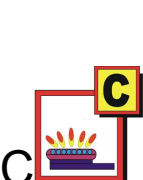


Per incendi di modesta entità:

- 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.

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 ₂ , 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 ₂ Sostitutivi agli Halon L'estintore non deve riportare simbolo a fianco.

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.

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.

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.

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.

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 implicino 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.

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.

Figura	Addetti	Evento	Incarico
<i>Coordinatore delle emergenze</i>	Capo Cantiere	<ul style="list-style-type: none"> - segnalazione di pericolo - incendio o pericolo accertato 	<ul style="list-style-type: none"> - valuta la gravità dell'evento recandosi sul posto; - ordina le azioni agli addetti all'estinzione; - ordina le azioni agli addetti all'evacuazione; - ordina la fermata degli impianti tecnologici; - individua le indicazioni da fornire al pronto soccorso esterno
<i>Addetto al posto di chiamata</i>	Capo Cantiere o Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none"> - segnalazione di pericolo - incendio o pericolo accertato 	<ul style="list-style-type: none"> - chiede a chi segnala un pericolo: il luogo dell'evento il tipo di evento la gravità dell'evento generalità dell'interlocutore. - informa rapidamente il Coordinatore dell'emergenza. In caso di pericolo accertato: - impedisce l'accesso nello stabile; - apre e sgombera l'ingresso/i. In caso di sfollamento: - richiede l'appello al caposquadra; - chiama il soccorso pubblico, su ordine del coord. dell'emergenza.
<i>Addetto all'estinzione</i>	Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none"> - segnalazione di pericolo - incendio o pericolo accertato 	<ul style="list-style-type: none"> - aziona i dispositivi di spegnimento (su ordine del coordinatore dell'emergenze o del caposquadra)
<i>Addetto all'evacuazione</i>	Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none"> - segnalazione di pericolo - incendio o pericolo accertato 	<ul style="list-style-type: none"> - coordina l'evacuazione del personale e del pubblico presente (su ordine del coordinatore dell'emergenza)
<i>Caposquadra (Resp. della squadra di emergenza)</i>	Lavoratore incaricato	<ul style="list-style-type: none"> - segnalazione di pericolo - incendio o pericolo accertato 	<ul style="list-style-type: none"> - sostituisce il coordinatore dell'emergenza; - coordina la squadra di emergenza; - dà le indicazioni necessarie ai servizi di pubblico soccorso (ubicazione degli estintori, degli idranti, quadro generale, uscite di sicurezza ecc).

<i>Altri addetti all'emergenza</i>	Lavoratori incaricati	- segnalazione di pericolo - incendio o pericolo accertato - infortunio o malore	Su indicazione del coord. dell'emergenza: - disattiva le fonti di energia; disattiva gli impianti; - presta il primo soccorso all'infortunato.
------------------------------------	-----------------------	--	--

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.

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;

- assicurare 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

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.

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

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
Ausl competente (PSAL - Medicina del lavoro)	Tel.
Pronto soccorso	Tel. 112 numero unico soccorso In caso di richiesta di intervento, il responsabile dell'emergenza deve comunicare al 112 i seguenti dati: <ul style="list-style-type: none">- nome di chi sta chiamando- nome della ditta- indirizzo preciso del cantiere- indicazioni del percorso e punti di riferimento per una rapida localizzazione del cantiere- patologia presentata dalla persona colpita (ustione, emorragia, frattura, arresto respiratorio, arresto cardiaco, shock, ecc.)- stato della persona colpita (cosciente, incosciente)
Vigili del fuoco	Tel. 115 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">- nome di chi sta chiamando- nome della ditta- indirizzo preciso del cantiere- indicazioni del percorso e punti di riferimento per una rapida localizzazione del cantiere- tipo di incendio (piccolo, medio, grande)- materiale che brucia- presenza di persone in pericolo

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 RAPPRESENTANTE	FIRMA PER ACCETTAZIONE



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

PROGETTO DEFINITIVO

Il Tecnico Incaricato

VENTURA-DEF-OVEST-R15 – FASCICOLO TECNICO DELL'OPERA

GENOVA, OTTOBRE 2022

INDICE

	pagina
1 INTRODUZIONE.....	1
1.1 CONTENUTI.....	2
1.2 PARTI D'OPERA	3
1.2.1 Strutture di fondazione.....	3
1.2.2 Opere strutturali in elevazione.....	7
1.2.3 Opere edili.....	12
1.2.4 Giunti.....	17
1.2.5 Sistema di smaltimento delle acque meteoriche.....	21
1.2.6 Opere impiantistiche.....	25
2 ELENCO ALLEGATI.....	29
3 QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE.....	30

1 INTRODUZIONE

Secondo quanto prescritto dall'art. 91 del D. Lgs. 81/2008, il fascicolo dell'opera è preso in considerazione al lato di eventuali lavori successivi sull'opera stessa. Tale fascicolo contiene "le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori" coinvolti in operazioni di manutenzione. Sotto l'aspetto della prevenzione dai rischi, il fascicolo rappresenta quindi uno schema della pianificazione della sicurezza per gli interventi di manutenzione.

Il fascicolo predisposto la prima volta a cura del coordinatore per la progettazione, è eventualmente modificato nella fase esecutiva in funzione dell'evoluzione dei lavori ed è aggiornato a cura del committente a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Per interventi su opere esistenti già dotate di fascicolo e che richiedono la designazione dei coordinatori, l'aggiornamento del fascicolo è predisposto a cura del coordinatore per la progettazione.

Per le opere di cui al D.Lgs. n. 50/2016 e successive modifiche, il fascicolo tiene conto del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti. Il fascicolo accompagna l'opera per tutta la sua durata di vita.

1.1 CONTENUTI

Il presente Fascicolo Tecnico comprende tre sezioni:

SEZIONE I – Descrizione sintetica dell'opera e indicazione dei soggetti coinvolti (scheda I Allegato XVI al D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008).

SEZIONE II – Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione all'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili nella stessa, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati (schede II-1, II-2 e II-3 Allegato XVI al D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008).

Le misure preventive e protettive in dotazione all'opera sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera stessa.

Le misure preventive e protettive ausiliarie sono le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Al fine di definire le misure preventive e protettive in dotazione all'opera e quelle ausiliarie, sono presi in considerazione i seguenti elementi:

- Accessi ai luoghi di lavoro;
- Sicurezza dei luoghi di lavoro;
- Impianti di alimentazione e di scarico;
- Approvvigionamento e movimentazione materiali;
- Approvvigionamento e movimentazione attrezzature;
- Igiene sul lavoro;
- Interferenze e protezione dei terzi.

Inoltre, il Fascicolo fornisce, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione all'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

- Utilizzare le stesse in completa sicurezza;
- Mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

SEZIONE III - i riferimenti alla documentazione di supporto esistente (schede III-1, III-2 e III-3 Allegato XVI al D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008).

1.2 PARTI D'OPERA

1.2.1 Strutture di fondazione

Plinti nuovi o di rinforzo fondati su micropali \varnothing 140-200 nuovi o \varnothing 250 esistenti.

Difetti

I difetti riscontrabili nella struttura dei plinti possono essere associabili ai fenomeni di aggressione da parte dell'ambiente circostante, a fenomeni di dissesto strutturale o a fenomeni di danneggiamento locale per azioni esterne impreviste. Essi possono essere riassunti come nel seguito:

Macchie di umidità passiva o attiva;
Cls dilavato/ammalorato;
Vespai;
Distacco di copriferro;
Armatura ossidata;
Lesioni a ragnatela modeste;
Riprese successive deteriorate;
Fessure di carattere strutturale;
Fuori piombo;
Danni da urto.

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-pl
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli di routine: ispezioni visive finalizzate alla verifica dei requisiti di durabilità della struttura, consistono in un controllo qualitativo dei difetti tipici elencati. Tali ispezioni possono essere indicativamente riassumibili come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stato di conservazione del calcestruzzo; - Presenza di colature anomale lungo il fusto; - Presenza di lesioni riconducibili a fenomeni di dissesto strutturale; - Presenza di stati di rotazione anomali - Presenza di danneggiamenti locali <p>Cadenza triennale.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		Accesso tramite cella automotrice a partire dal suolo.
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>	Parapetto, recinzione e segnalamento dell'area interessata dai lavori	DPI Cintura di sicurezza Segnaletica
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni.
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI.
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		Delimitazione e interdizione area di manovra. Formazione personale addetto alla movimentazione.
Tavole allegate		

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie
 (aggiornamento)

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-p1
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli di routine: ispezioni visive finalizzate alla verifica dei requisiti di durabilità della struttura, consistono in un controllo qualitativo dei difetti tipici elencati. Tali ispezioni possono essere indicativamente riassumibili come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stato di conservazione del calcestruzzo; - Presenza di colature anomale lungo il fusto; - Presenza di lesioni riconducibili a fenomeni di dissesto strutturale; - Presenza di stati di rotazione anomali - Presenza di danneggiamenti locali <p>Cadenza triennale.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>		
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		
Tavole allegate		

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

CODICE SCHEDA		PV-pl				
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
<i>Strutture di fondazione</i>			Controllo visivo	Triennale	Integrazione Sostituzione	Secondo necessità

Scheda III-3: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

Codice scheda:	SCHEDA III-3			
Elaborati tecnici per i lavori di: strutture di fondazione				
Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
Comune di Genova	Ing. Gianluca Pelle	01/10/22	.....

1.2.2 Opere strutturali in elevazione

Le opere in oggetto sono pilastri (nuovi o placcaggio esistenti) e travi in c.a.

Difetti

I difetti riscontrabili nella struttura in elevazione possono essere associabili ai fenomeni di aggressione da parte dell'ambiente circostante, a fenomeni di dissesto strutturale o a fenomeni di danneggiamento locale per azioni esterne impreviste. Essi possono essere riassunti come nel seguito:

- Macchie di umidità passiva o attiva;
- Cls dilavato/ammalorato;
- Vespai;
- Distacco di copriferro;
- Armatura ossidata;
- Lesioni a ragnatela modeste;
- Riprese successive deteriorate;
- Fessure di carattere strutturale;
- Fuori piombo.
- Danni da urto.

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-p2
Ispezione e manutenzione		

Tipologia di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli approfonditi: serie di indagini strumentali e prove di laboratorio finalizzate alla verifica dei requisiti minimi di durabilità e delle caratteristiche meccaniche, e al controllo delle caratteristiche geometriche dell'elemento. Tali controlli possono indicativamente essere riassunti come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione della resistenza del calcestruzzo con sclerometro (UNI EN 12504-2); - Valutazione della profondità di carbonatazione (UNI 9944); - Valutazione del contenuto di cloruri (UNI 9944); - Misura del potenziale di corrosione; - Controllo Geometrico su 4 punti di ogni pila. <p>Per le indagini strumentali è prevista la loro realizzazione in corrispondenza del Punto 0 e successivamente ogni 6 anni, mentre per il controllo geometrico è da prevedere un ulteriore controllo a 3 anni dal Punto 0.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		Accesso tramite cella automotrice a partire dal suolo.
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>	Parapetto, recinzione e segnalamento dell'area interessata dai lavori	DPI Cintura di sicurezza Segnaletica
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni.
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI.
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		Delimitazione e

		interdizione area di manovra. Formazione personale addetto alla movimentazione.
<i>Tavole allegate</i>		

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie
 (aggiornamento)

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-p2
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli approfonditi: serie di indagini strumentali e prove di laboratorio finalizzate alla verifica dei requisiti minimi di durabilità e delle caratteristiche meccaniche, e al controllo delle caratteristiche geometriche dell'elemento. Tali controlli possono indicativamente essere riassunti come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione della resistenza del calcestruzzo con sclerometro (UNI EN 12504-2); - Valutazione della profondità di carbonatazione (UNI 9944); - Valutazione del contenuto di cloruri (UNI 9944); - Misura del potenziale di corrosione; - Controllo Geometrico su 4 punti di ogni pila (cfr. Par.4.2); <p>Per le indagini strumentali è prevista la loro realizzazione in corrispondenza del Punto 0 e successivamente ogni 6 anni, mentre per il controllo geometrico è da prevedere un ulteriore controllo a 3 anni dal Punto 0.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>		
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		
Tavole allegate		

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

CODICE SCHEDA		PV-p2				
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
<i>Strutture in elevazione</i>			Controllo visivo	Triennale	Integrazione Sostituzione	Secondo necessità

Scheda III-3: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

Codice scheda:	SCHEDA III-3
----------------	--------------

Elaborati tecnici per i lavori di: strutture in elevazione

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
Comune di Genova	Ing. Gianluca Pelle	01/10/22	.....

1.2.3 Opere edili

Le opere in oggetto sono intonaci e coloriture, pavimenti e rivestimenti, serramenti

Difetti

I difetti riscontrabili nella struttura in elevazione possono essere associabili ai fenomeni di aggressione da parte dell'ambiente circostante, a fenomeni di dissesto strutturale o a fenomeni di danneggiamento locale per azioni esterne impreviste. Essi possono essere riassunti come nel seguito:

- Macchie di umidità passiva o attiva;
- Lesioni a ragnatela modeste;
- Riprese successive deteriorate;
- Fessure di carattere strutturale;
- Fuori piombo;
- Danni da urto.

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-p3
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Manutenzione ordinaria: interventi da realizzare sugli elementi che interferiscono con le spalle, che possono indicativamente essere riassunti nei seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulizia del sistema di smaltimento delle acque piovane. <p>Cadenza annuale.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		Accesso tramite cella automotrice a partire dal suolo.
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>	Parapetto, recinzione e segnalamento dell'area interessata dai lavori	DPI Cintura di sicurezza Segnaletica
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni.
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI.
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		Delimitazione e interdizione area di manovra. Formazione personale addetto alla movimentazione.
Tavole allegate		

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie
 (aggiornamento)

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-p3
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Manutenzione ordinaria: interventi da realizzare sugli elementi che interferiscono con le spalle, che possono indicativamente essere riassunti nei seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulizia del sistema di smaltimento delle acque piovane. <p>Cadenza annuale.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>		
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		
Tavole allegate		

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

CODICE SCHEDA		PV-p3				
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
<i>Opere edili</i>			Controllo visivo	Triennale	Integrazione Sostituzione	Secondo necessità

Scheda III-3: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

Codice scheda:	SCHEDA III-3
----------------	--------------

Elaborati tecnici per i lavori di: opere edili

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
Comune di Genova	Ing. Gianluca Pelle	01/10/22	.....

1.2.4 Giunti

Previsti in corrispondenza del confine con il corpo centrale, che consentano un'escursione di ± 50 mm.

Difetti

I difetti normalmente riscontrabili per tali elementi possono essere indicativamente sintetizzati nei seguenti punti:

Ammaloramento del giunto dovuto ad usura o degrado dell'elastomero;

Difetti di fissaggio del giunto dovuti a viti rotte o allentate;

Degrado della protezione bituminosa;

Presenza di bloccaggi dovuti alla presenza imprevista di materiali nel giunto od al cattivo funzionamento degli apparecchi di appoggio;

Usura del rivestimento stradale;

Rottura della scossalina in acciaio inox;

Rottura di parti di giunto.

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-g1
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Controlli di routine: <ul style="list-style-type: none"> - Ispezione visiva delle parti in elastomero per il rilievo di eventuali stati di usura e di eventuali bloccaggi del sistema di scorrimento; - Ispezione visiva delle viti di fissaggio per il rilievo di eventuali fenomeni di rottura; - Ispezione visiva della condizione del rivestimento stradale. 	Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>	Accesso per ispezione giunti tramite marciapiedi di servizio (larghezza 140 cm) ai bordi degli impalcati.	Allestimento di cantiere di tipo stradale con sistemi di ridirezione del traffico e segnaletica verticale e orizzontale.
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>	Delimitazione e segnalazione delle aree d'intervento con eventuale interruzione temporanea del traffico veicolare	DPI Cintura di sicurezza Segnaletica
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni.
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI.
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		Delimitazione e interdizione area di manovra. Formazione personale addetto alla movimentazione.
Tavole allegate		

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie
 (aggiornamento)

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-g1
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli di routine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ispezione visiva delle parti in elastomero per il rilievo di eventuali stati di usura e di eventuali bloccaggi del sistema di scorrimento; - Ispezione visiva delle viti di fissaggio per il rilievo di eventuali fenomeni di rottura; - Ispezione visiva della condizione del rivestimento stradale. 	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>		
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		
Tavole allegate		

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

CODICE SCHEDA		PV-g1				
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
<i>Giunti</i>			Controllo visivo e strumentale	Triennale	Rifacimento parziale o totale	Secondo necessità

Scheda III-3: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

Codice scheda:	SCHEDA III-3
----------------	--------------

Elaborati tecnici per i lavori di: opere edili

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
Comune di Genova	Ing. Gianluca Pelle	01/10/22	.....

1.2.5 Sistema di smaltimento delle acque meteoriche

Si rimanda alla consultazione degli elaborati di progetto.

Difetti

I difetti normalmente riscontrabili possono essere riassunti nei seguenti punti:

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento;

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.);

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato;

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-sal
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli di routine: ispezioni visive atte a determinare il sussistere dei difetti elencati e sono riassumibili nei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ispezione visiva delle bocchette e dei tubi di scarico; - Ispezione visiva dei tubi in acciaio inox di convogliamento; - Ispezione visiva dei pluviali; - Ispezione visiva dei pozzetti di raccolta. <p>Cadenza triennale.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>	Accesso per ispezione giunti tramite marciapiede	Allestimento di cantiere di tipo stradale con sistemi di ridirezione del traffico e segnaletica verticale e orizzontale. È possibile intervenire con mezzo munito di cestello
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>	Delimitazione e segnalazione delle aree di lavoro. Dispositivi di allaccio nelle zone laterali interne dell'impalcato per connessione moschettoni e altri sistemi di ritenuta.	DPI Cintura di sicurezza Segnaletica
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni per illuminazione e impianto per produzione aria compressa.
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI.
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		Delimitazione e segnalamento parti di carreggiata adibita ad area di cantiere.
Tavole allegate		

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie
 (aggiornamento)

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	PV-sal
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli di routine: ispezioni visive atte a determinare il sussistere dei difetti elencati e sono riassumibili nei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ispezione visiva delle bocchette e dei tubi di scarico; - Ispezione visiva dei tubi in acciaio inox di convogliamento; - Ispezione visiva dei pluviali; - Ispezione visiva dei pozzetti di raccolta. <p>Cadenza triennale.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>		
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		
Tavole allegate		

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

CODICE SCHEDA		PV-sal				
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
<i>Smaltimento acque meteoriche</i>			Controllo visivo e strumentale	Triennale	Rifacimento parziale o totale	Secondo necessità

Scheda III-3: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

Codice scheda:	SCHEDA III-3
----------------	--------------

Elaborati tecnici per i lavori di: smaltimento acque meteoriche

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
Comune di Genova	Ing. Gianluca Pelle	01/10/22	.....

1.2.6 Opere impiantistiche

Le opere in oggetto riguardano le modifiche degli impianti idro-sanitario, elettrico (forza motrice, illuminazione, emergenza), di riscaldamento, antincendio

Difetti

I difetti riscontrabili nell'impianto possono essere riassunti come nel seguito:

Abbassamento del livello di efficacia per vetustà;

Alterazione dovuta all'azione degli agenti atmosferici (sole, grandine, pioggia, ecc.);

Difetti di funzionamento degli elementi d'impianto;

Corrosione degli elementi d'impianto;

Difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale;

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa;

Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	IL-is1
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli di routine: serie di ispezioni atte a verificare il corretto funzionamento dei corpi illuminanti e lo stato di conservazione della struttura di sostegno. Essi consistono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine; - Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra. <p>Cadenza annuale.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>	Accesso tramite marciapiedi di servizio (larghezza 100 cm) ai bordi della carreggiata	Allestimento di cantiere di tipo stradale con sistemi di ridirezione del traffico e segnaletica verticale e orizzontale.
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>	Trabattelli e ponteggiature segnalati e delimitati	Segnalamento aree di cantiere su carreggiata e mezzi di sollevamento. Presenza movieri a terra in fase di movimentazione carichi. Regolamentazione con segnaletica verticale e orizzontale della circolazione sulla carreggiata. DPI Cintura di sicurezza Segnaletica
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		Alimentazione elettrica tramite gruppi elettrogeni.
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		Formazione e informazione su sostanze utilizzate e relativi DPI.
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		Delimitazione e segnalamento parti di carreggiata adibita ad area di cantiere.
Tavole allegate		

Scheda II-2 Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie
 (aggiornamento)

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	IL-is1
Ispezione e manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
<p>Controlli di routine: serie di ispezioni atte a verificare il corretto funzionamento dei corpi illuminanti e lo stato di conservazione della struttura di sostegno. Essi consistono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine; - Controllo dell'integrità dei lampioni verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra. <p>Cadenza annuale.</p>	<p>Caduta dall'alto Caduta a livello Interazione con viabilità limitrofa Investimento da mezzo operativo Interazione con parti in movimento Interazione con sostanze pericolose Ustioni Irraggiamento/scottature Rumore Annegamento</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
<i>Accessi ai luoghi di lavoro</i>		
<i>Sicurezza dei luoghi di lavoro</i>		
<i>Impianti di alimentazione e di scarico</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione materiali</i>		
<i>Approvvigionamento e movimentazione attrezzature</i>		
<i>Igiene sul lavoro</i>		
<i>Interferenze e protezione terzi</i>		
Tavole allegate		

Scheda II-3 Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

CODICE SCHEMA		IL-is1				
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione sicura	Modalità di utilizzo in condizioni di insicurezza	Verifiche in controlli da effettuare	Periodicità da	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità da
<i>Opere impiantistiche</i>			Controllo visivo e strumentale	Triennale	Rifacimento parziale e totale	Secondo necessità

2 ELENCO ALLEGATI

- schemi grafici
- tavole di progetto e documentazione tecnica as build
- particolari tecnici esecutivi/costruttivi
- documentazione fotografica;
- documentazione dispositivi di protezione in esercizio
- _____

3 QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. _____ pagine.

- Il C.S.P. trasmette al Committente (Comune di Genova) il presente FO per la sua presa in considerazione.

Data _____

Firma del C.S.P. _____

- Il Committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

Data _____

Firma del Committente _____

- Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

Data _____

Firma del C.S.E. _____

- Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

Data _____

Firma del committente _____

*Studio Tecnico Ing. Gianluca Pelle
Ufficio - Salita Costa Fredda 34 - 16138 Genova
Tel 010-8357275 - E-mail: pelle.gianluca@libero.it*



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R16-RELAZIONE SULLE INDAGINI DIAGNOSTICHE
GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

Indice generale

1. GENERALITÀ.....	2
2. INDAGINI ESEGUITE.....	2
2.1. ANALISI STORICO-CRITICA (§8.5.1 NTC 2018).....	3
2.2. RILIEVO (§8.5.2 NTC 2018).....	5
2.3. LIVELLI DI CONOSCENZA E FATTORI DI CONFIDENZA (§8.5.4 NTC 2018).....	7
2.4. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI (§8.5.3 NTC 2018).....	7

1. GENERALITÀ

Nell'ambito dell'incarico conferito dalla Direzione Progettazione del Comune di Genova, nella presente relazione si illustrano le risultanze della campagna di indagini diagnostiche eseguite ai sensi del D.M. 17.01.2018 *Norme tecniche per le costruzioni* - nel plesso scolastico di cui in epigrafe.

2. INDAGINI ESEGUITE

Nel rispetto della Circolare del C.S.LL.PP. n° 7 del 2019, Circolare esplicativa delle norme tecniche per le costruzioni, e delle *Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera* emanate nel 2017 sempre a cura del C.S.LL.PP., sono state eseguite indagini distruttive per caratterizzare i materiali strutturali degli elementi di elevazione (cls ed acciaio) ed indagini geognostiche per stimare la stratigrafia ed i parametri meccanici del terreno di fondazione.

Per i materiali strutturali con riferimento alla Tabella C8A.1.3 della Circolare succitata, sono state eseguite numero e tipologia di prove tali da raggiungere un Livello di Conoscenza Adeguata (LC2), cui corrisponde un Fattore di Confidenza (FC) pari ad 1.2, da applicare alle resistenze medie rilevate in sito.

La campagna di indagini è stata condotta alla fine del mese di luglio 2022 dalla società Engineering Controls s.r.l. - con il supporto dello studio associato S.R.G. per le indagini geognostiche - ed è stata estesa a tutti i piani dell'edificio ed all'intera porzione di pendio circostante il plesso.

Complessivamente sono stati eseguiti:

- n° 20 prelievi di carote di calcestruzzo per stima diretta di rottura a compressione;
- n° 3 prelievi di barre di armatura per stima diretta di rottura a trazione;
- n° 24 indagini pachometriche per la definizione delle sezioni resistenti di elementi strutturali;
- n. 5 rilievi geofisici MASW (Multichannel analysis of surface waves), per la determinazione diretta della categoria sismica del sottosuolo del sito;
- n. 3 rilievi geofisici a Rifrazione, per la determinazione indiretta della stratigrafia e della geometria del sottosuolo di tre diverse sezioni del sito;
- n. 9 indagini di sismica passiva (HVSr) realizzata mediante posizionamento a terra di una terna di registrazione a bassissima frequenza di rumore sismico ambientale.

L'esito delle indagini è utile per la definizione del modello strutturale, come indicato dalle NTC 2018 §8.5. Nel seguito si riportano le diverse attività di indagine, sempre con riferimento ai dettami delle NTC 2018.

2.1. ANALISI STORICO-CRITICA (§8.5.1 NTC 2018)

Si elenca di seguito in ordine cronologico la documentazione fornita dalla Committenza o reperita autonomamente per lo svolgimento dell'attività, corredata dai contenuti salienti:

- relazione geognostica a firma del consulente geologico prof. Bellini in data 01/03/1978 sulla base di n. 6 sondaggi geognostici fino a profondità 15 metri eseguiti da Ligursonda s.a.s. sul sedime della scuola. Nella relazione si individua la seguente stratigrafia: copertura superficiale terrosa di natura eluviale, a contenuto argilloso sempre molto elevato; coltre di copertura più antica, costituita da elementi lapidei di media e grossa dimensione immersi in una matrice argillosa; formazione geologica di substrato delle argilliti di Montoggio, fratturata ed alterata da circolazione d'acqua, ad una profondità variabile da 2,5 a 12 m con presenza di substrato migliore ad OVEST;
- certificati di prova di verifica della qualità in stabilimento per le barre di armatura (n. 3387/2032 del 29/08/1978 e n. 94/2666 del 10/11/1978);
- determinazione della portata e tabella delle lunghezze dei pali di fondazione, a cura dal progettista ing. Stimamiglio (protocollata in data 21/12/1978), effettuata trascurando il contributo della copertura superficiale, caratterizzando con angoli di attrito variabili tra 35° e 40° le argilliti in base al loro grado di alterazione, ipotizzando una profondità della falda tra -2 m a -5 m;
- elaborati grafici di carpenteria e orditura del progetto strutturale (1978-1979), a firma degli ingg. Panfoli e Stimamiglio;
- 1979-calcoli statici di solai e travate, a firma dell'ing Stimamiglio, da cui si evince la previsione: a) di un sovraccarico utile di 5 kN/m² per gli atri, i luoghi di riunione e la palestra: b) di un sovraccarico utile di 6 kN/m² per la cucina e la centrale termica: c) di un sovraccarico utile di 3,5 kN/m² per aule, uffici e servizi igienici;
- certificato di prove di compressione su 4 cubetti in cls prelevati in data 03/05/1979 dal getto di pilastri e 4 cubetti in cls prelevati in data 16/05/1979 dal getto del solaio di copertura, a cura dall'Istituto Ricerche e Collaudi Masini (n. 2414). La rottura dei cubetti avviene sempre per valori superiori a 300 kg/cm²;
- certificato di prova di carico su palo di fondazione (appartenente al pilastro n. 86 del corpo EST), eseguita dall'Impresa Presspali in data 24/07/1979, con risultati ritenuti in allora soddisfacenti sia rispetto al carico di esercizio che a quello di collaudo;
- prove sclerometriche sulle strutture a cura dell'ing. Stimamiglio in data 08/11/1979, con valori di resistenza a compressione stimati superiori a 300 kg/cm² per travi e pilastri (n. 3 punti di misurazione), prossimi a 250 kg/cm² per setti e muri di sostegno (n. 2 punti di misurazione);
- verbale della prova di carico sul terzo solaio d'interpiano ala OVEST a firma del collaudatore statico ing. Gherardi in data 21/03/1980, riscontrando per detto solaio un comportamento elastico con freccia misurata inferiore a quella teorica;
- certificato di collaudo statico a firma dell'ing. Gherardi in data 16/06/1981, che in aggiunta ai suddetti certificati cita prove di trazione su n° 18 barre di armatura di

diametro da 6 a 30 mm (certificato n. 2416), i cui valori di allungamento e di resistenza a snervamento e rottura ritiene conformi all'acciaio tipo FeB44K;

- atto di collaudo amministrativo a firma del prof. Vachino in data 30/06/1983, i cui verbali di sopralluogo evidenziano la presenza di lesioni a partire dal 24/02/1981, dapprima nel solo avancorpo SUD e successivamente in altri punti dell'ala OVEST;
- *Indagini geologiche connesse all'accertamento delle condizioni di stabilità della scuola di via S. Felice*, a firma del dott. De Stefanis in data 10/02/1992, che evidenzia: a) un distacco del giunto tra scuola e muro di monte; b) un cedimento del piazzale attorno all'avancorpo SUD dell'ala OVEST, dovuto a mancata costipazione ed a circolazione di acque sotterranee; c) problemi di circolazione idrica sub-superficiale non naturale, da risolvere mediante opere di drenaggio e regimazione; d) problemi di instabilità del pendio per la coltre superficiale in presenza d'acqua, e) carenza fondazionale dell'avancorpo SUD dell'ala OVEST, i cui pali sono ritenuti troppo corti;
- letture del monitoraggio con fessurimetri delle lesioni nel complesso scolastico, a cura del Comune di Genova, dal 12/02/1992 al 12/01/1993, rilevando movimenti generalmente trascurabili tranne che nel giunto tra la scuola ed il muro di monte (4 mm nell'autunno 1992);
- relazione datata 25/10/1993 del collegio peritale (prof. Giammarino, prof. Lagomarsino, ing. Garassino, geom. Copello) nell'ambito del procedimento penale n. 3479/92, che riporta: a) le letture del nuovo monitoraggio con fessurimetri iniziato il 28/07/1993 (al 20/10/1993 si rilevano spostamenti di 1 mm tra la scuola ed il muro di monte, attribuiti ad una rotazione rigida della scuola verso valle, e nel muro di valle, attribuiti ad uno scorrimento verso valle di detto muro); b) i risultati dei due sondaggi geognostici condotti da ICHNOGEO s.a.s. nel luglio 1993 in prossimità dell'avancorpo SUD, approfonditi 18 metri dal piano di campagna senza incontrare il substrato (contrariamente a quanto assunto in sede progettuale); c) le letture piezometriche nei due punti di sondaggio nel periodo luglio-ottobre 1993, rilevando in un caso falda stabile a profondità -5/-6 metri, nell'altro falda in abbassamento intorno a -2 metri; d) le motivazioni dei movimenti avvenuti sulla collina Cà di Ventura, in ordine cronologico: d1) sbancamento al piede del versante per la realizzazione del muro di monte degli edifici di via Gherzi 14-16-18 (avvenuta nel 1963), successivamente rinforzato con pali radice nel 1969; d2) assestamento negli anni Ottanta del rilevato compreso tra edificio scolastico e muro a valle dello stesso, in parte causa delle lesioni presenti nell'ala OVEST; d3) sbancamento per la costruzione dei box interrati al piede del versante nei primi anni Novanta;
- relazione datata 03/06/1996 del monitoraggio eseguito da 4EMME Service nel periodo aprile 1994÷aprile 1996 mediante fessurimetri, sensori e tubi inclinometrici, piezometri, rilievi topografici. a) I fessurimetri hanno rilevato spostamenti significativi solo nell'avancorpo SUD-ala OVEST (0.5 mm) e nel giunto scuola-muro di monte (2 mm): b) i sensori inclinometrici hanno rilevato una rotazione verso valle del muro di

monte maggiore di quella della scuola: c) i tubi inclinometrici, installati nella fascia a valle dell'ala OVEST del complesso scolastico, hanno evidenziato spostamenti significativi verso valle (con un massimo 13 mm): d) i piezometri hanno rilevato un'escursione di falda da -2,4 a -1 m e da -4,8 a -3,7 m: e) i rilievi topografici, rispetto a capisaldi esterni all'area circostante il complesso scolastico, hanno evidenziato spostamenti contenuti nell'errore strumentale;

- relazione datata 12/04/1996 del suddetto collegio peritale, che riporta: a) la richiesta di nuove indagini geognostiche (sondaggi, piezometri, tubi inclinometrici) per accertare la stratigrafia, le caratteristiche degli strati, la posizione della falda nella zona della scuola; b) la richiesta di monitoraggio strumentale con deformometro millesimale e sensori inclinometrici nei muri a monte ed a valle della scuola, pur riconoscendo che i fessurimetri in opera evidenziano una situazione stabilizzata;
- relazione datata 13/05/1997 del suddetto collegio peritale, che riporta i risultati delle indagini eseguite da ICHNOGEO e del monitoraggio eseguito dall'Università di Genova-Facoltà di Ingegneria nel periodo 1996÷1997: a) i tre sondaggi geognostici circostanti l'ala OVEST (S11, S16, S17), approfonditi a 25 metri, non raggiungono il substrato sano. Si riscontrano argilliti dotate di una certa strutturazione rispettivamente a -18 m, -7 m, -8 m; b) i piezometri nel periodo agosto 1996÷marzo 1997 non manifestano significative escursioni di falda anche a seguito di forti precipitazioni; c) le letture dei tubi inclinometrici nello stesso periodo hanno evidenziato spostamenti contenuti; d) le letture di monitoraggio (dal 30/07/1996 al 18/02/1997) hanno evidenziato movimenti significativi (2 mm) solo nel giunto tra scuola e muro di monte, peraltro correlati all'escursione termica.
- monitoraggio strumentale di alcune lesioni significative dal 4 gennaio 2011 al 5 gennaio 2012, che non hanno evidenziato movimenti significativi solo nei muri di sostegno circostanti il plesso;
- letture di due tubi inclinometrici installati da ICHNOGEO nel 1996 (S16 ed S17) dal 30 dicembre 2010 al 5 gennaio 2012, che hanno evidenziato spostamenti contenuti.

2.2. RILIEVO (§8.5.2 NTC 2018)

L'analisi della predetta documentazione ha consentito l'acquisizione di elementi utili alla conoscenza dell'organismo strutturale del complesso scolastico, ed in particolare della tipologia costruttiva e dei materiali strutturali.

Nell'ambito delle precedenti e della presente campagna diagnostica sono state svolte le seguenti attività:

- rilievo del quadro fessurativo dei locali interni del plesso scolastico, ultimato il 31 dicembre 2010 e ricontrollato il 5 gennaio 2012;

- ispezione visiva, per quanto accessibile (parte a NORD del corpo centrale ed intera ala EST), dell'intercapedine sottostante il primo solaio dell'edificio, eseguita nel luglio 2022;
- saggi diretti in solai, travi e pilastri per verificare la geometria delle sezioni resistenti, il diametro ed il tipo di acciaio delle barre di armatura presenti nell'ottica di successive verifiche analitiche e di validazione della geometria e delle sezioni resistenti rappresentate nel progetto esecutivo strutturale. Il confronto rilievo-progetto ha consentito i seguenti riscontri, dimostrando sufficiente rispondenza al progetto: a) **al piano terra** la disposizione di travi e pilastri è conforme a quella indicata in progetto, ed i solai di calpestio indagati sono laterocementizi di altezza 22+4 (18 in c.a. per la cucina), direzione di orditura conforme al progetto e travetti con fondello prefabbricato in laterizio di larghezza 12 cm disposti ad interasse 50 cm. Nel progetto originario i solai sono stati dimensionati come travi su più campate, per cui sono stati eseguiti saggi prevalentemente in appoggio di solaio per verificare l'armatura a momento negativo. Con riferimento alla relazione di Engineering Controls s.r.l., per i saggi Str1, Str 3 ed Str 4 l'armatura rilevata corrisponde a quella di progetto mentre per il saggio Str2 si è rilevata armatura superiore in appoggio 1Ø12+1Ø16/travetto, mentre a progetto erano previsti 1Ø14+1Ø16/travetto: b) **al piano primo** la disposizione di travi e pilastri è conforme a quella indicata in progetto, ed i solai di calpestio indagati sono laterocementizi di altezza 22+4 (22 in c.a. per la copertura centrale termica, 12+5 per i percorsi distributivi del corpo centrale), direzione di orditura conforme al progetto e travetti con fondello prefabbricato in laterizio di larghezza 12 cm disposti ad interasse 50 cm. Con riferimento alla relazione di Engineering Controls s.r.l., per i saggi Pac6, Pac10, Pac13, Pac17, Pac18, Pac20, Pac21 l'armatura rilevata corrisponde a quella di progetto: per il saggio Pac7 si è rilevata armatura inferiore in mezzeria 2Ø12/travetto, mentre a progetto erano previsti 1Ø12+1Ø14/travetto: per il saggio Pac9 si è rilevata armatura inferiore in mezzeria 1Ø14+1Ø16/travetto, mentre a progetto erano previsti 1Ø12+1Ø14/travetto: per il saggio Pac11 si è rilevata armatura superiore in appoggio 2Ø10/travetto, mentre a progetto erano previsti 2Ø12/travetto: per il saggio Pac14 si è rilevata armatura superiore in appoggio 2Ø12/travetto, mentre a progetto erano previsti 1Ø10+1Ø12/travetto: per il saggio Pac16 si è rilevata armatura superiore in appoggio 1Ø10+1Ø12/travetto, mentre a progetto erano previsti 2Ø10/travetto: per il saggio Pac19 si è rilevata armatura inferiore in mezzeria 1Ø10+1Ø14/travetto, mentre a progetto erano previsti 2Ø12/travetto: c) ai piani secondo e terzo si riscontra sostanziale corrispondenza con il progetto.
- esecuzione di prove distruttive sui materiali strutturali, i cui risultati sono riportati nell'allegato A. In dettaglio sono state eseguite: a) prove di rottura per compressione monoassiale su carote di calcestruzzo, prelevate a diversi livelli dell'edificio (8 al piano terra, 3 al piano primo, 3 al piano secondo, 6 al piano terzo) per verificare la qualità dei getti nelle diverse fasi di cantiere. I valori di rottura sono caratterizzati da una forte

variabilità (da 16.3 N/mm² a 53.7 N/mm²); b) prove di rottura a trazione su barre di armatura, prelevate con lo stesso criterio (1 al piano terra, 1 al piano primo, 1 al piano secondo);

- esecuzione di n° 5 prospezioni sismiche (MASW) nel terreno circostante il sedime del plesso, che hanno rilevato velocità delle onde superficiali (a parità di profondità) maggiori a monte del plesso, indice di uno spessore di coltre più contenuto: per tutte le stese i valori di Vs30 sono comunque superiori a 450 m/s, ed il terreno è stato classificato da categoria di sottosuolo **B** (per dettagli vedere allegato B);
- esecuzione di n° 3 prospezioni sismiche a rifrazione, sempre nell'intorno del plesso, con misura della velocità di propagazione delle onde di compressione e di taglio per una determinazione indiretta della possibile stratigrafia. L'esito di tali indagini conferma la presenza di una coltre di spessore più contenuto a monte del plesso, e la variabilità di tale spessore in direzione trasversale al pendio (già evidenziata dai sondaggi pregressi). Per dettagli vedere allegato B;
- n° 9 misure di microtremiti secondo la tecnica di Nakamura (1989, o tecnica HVSR), sempre finalizzate a definire le caratteristiche sismiche del sottosuolo del sito ed in particolare la frequenza propria del sottosuolo. Le misure rilevate, al netto di interferenze riscontrate su due delle nove letture, hanno sempre evidenziato una frequenza propria compresa tra 2 e 3 hZ. Per dettagli vedere allegato B.

2.3. LIVELLI DI CONOSCENZA E FATTORI DI CONFIDENZA (§8.5.4 NTC 2018)

La documentazione di progetto recuperata presso gli Archivi Comunali, integrata con gli elementi raccolti nel Piano delle Indagini, consente di raggiungere il livello di conoscenza delle NTC 2018 LC2- Conoscenza Adeguata.

Ai fini delle verifiche analitiche su singoli elementi strutturali riportate nel seguito, il livello di conoscenza LC2-Adeguata comporta la riduzione dei valori di resistenza di un fattore di confidenza FC=1,2.

2.4. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI (§8.5.3 NTC 2018)

Sulla base delle prove di laboratorio eseguite, nello specchio seguente sono riassunti i valori di calcolo che possono essere assunti per cls e barre di armatura nelle verifiche con il metodo degli Stati Limite (normativa attuale). I valori sono ottenuti secondo le *Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera* emanate nel 2017 dal Consiglio Superiore Lavori Pubblici e richiamate dalle NTC 2018.

Calcestruzzo (confezionato con cemento 425 dosato a 350 kg/m³)

Resistenza caratteristica in situ f_{ckis} (N/mm ²)	21,67*
Tensione normale di calcolo-meccanismi fragili $f_{cd} = f_{ckis} / (\gamma_c * FC)$ (N/mm ²)	12,03
Modulo di elasticità normale $E_{cm} = 22000(f_{ckis}/10)^{0,3} / FC$ (N/mm ²)	23120

*Valore caratteristico ottenuto dai valori di rottura per compressione su 20 carote di cls, considerando il fattore di disturbo variabile da 1 a 1.1 in funzione del valore di rottura ed un fattore pari a 0.85 tra la resistenza in opera misurata su carote e la resistenza potenziale misurata su campioni correttamente confezionati e maturati.

Barre di armatura (tipo FeB44K)

Tensione di snervamento media f_{ym} (N/mm ²)	470,3**
Tensione normale di calcolo $f_{yd}=f_{ym}/\gamma_{sFC}$ (N/mm ²)	340,8

**Valore medio tra i risultati delle prove su barre

Terreno di fondazione

Le indagini geognostiche eseguite nell'ambito del procedimento penale (sondaggi S11-S16-S17 eseguiti da ICHNOGEO nel 1996) avevano già evidenziato per l'ala OVEST un maggiore spessore della coltre superficiale rispetto a quanto assunto in sede progettuale: le ultime indagini condotte da S.G.R. hanno confermato tale evidenza.

Sulla base delle prove S.P.T. eseguite nei sondaggi S11-S16 e dei riferimenti presenti in letteratura tecnica, ai fini delle successive verifiche analitiche su singoli elementi strutturali si assumono i seguenti parametri meccanici per il terreno di fondazione:

Coltre: $\varphi=25^\circ$, $\gamma=18$ kN/m³

Argilliti degradate: $\gamma=20$ kN/m³, $c'=2c_u/3$ dove:

$c_u=0,0038N_{norm}$ (metodo DM-7 per argille a bassa plasticità):

$N_{norm}=N_{spt}\sqrt{(\sigma_{vz}/\sigma_v12)}$ al variare della profondità z tra $0\div12$ m. $N_{spt}=50$ per $z=12$ m,

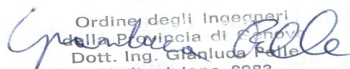
$N_{norm}=N_{spt}\sqrt{(\sigma_{vz}/\sigma_v18)}$ al variare della profondità z tra $12\div22$ m. $N_{spt}=64$ per $z=18$ m.

Sulla base delle stratigrafie rilevate dai sondaggi, interpolabili grazie alle stese sismiche eseguite nell'ultima campagna geognostica, si assumono inoltre le seguenti stratigrafie (a partire dal piano di perforazione);

- ala OVEST, parte OVEST (sondaggio S11): coltre H=5 m, falda a -2 m;
- ala OVEST, avancorpo a SUD (sondaggio S16): coltre H=7 m, falda a -5 m;
- ala OVEST, parte EST (sondaggio S17): coltre H=2 m, falda a -2 m;
- corpo centrale: coltre H=7 m falda a -5 m;
- ala EST: coltre H=12 m, falda a -5 m.

In fede

ing. Gianluca Pelle


Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Genova
Dott. Ing. Gianluca Pelle
N° Iscrizione 6983



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO *CA' DI VENTURA*, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA
PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALLA OVEST
VENTURA-DEF-OVEST-R17-PIANO DI MANUTENZIONE
GENOVA, OTTOBRE 2022 Il Tecnico Incaricato

Indice generale

.DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO.....	2
.RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
.SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA.....	3
.PIANO DI MANUTENZIONE OPERE STRUTTURALI.....	4
. MANUTENZIONE.....	4
.ISPEZIONE.....	4
.PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
.MANUALE DI MANUTENZIONE.....	8
.STRUTTURE IN ELEVAZIONE.....	8
.PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI.....	16
.PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI.....	17
.MICROPALI.....	17
.TRAVI IN C.A.....	17
.PILASTRI IN C.A.....	18
.SOLAI IN LATERO-CEMENTO.....	18
.SOLETTE IN C.A.....	19
.PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	19
.MICROPALI.....	19
.TRAVI IN C.A.	19
.PILASTRI IN C.A.....	20
.SOLAI IN LATERO-CEMENTO.....	22
.SOLETTE IN C.A.....	23
.CRITERI MINIMI DI CONTROLLO E MANUTENZIONE.....	24
.PIANO DI MANUTENZIONE OPERE EDILI.....	25
.PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI.....	34
.MANUALE D'USO	36
.MANUALE DI MANUTENZIONE	36
.IMPIANTI IDRICO - SANITARI E GAS	38
.PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	40

.DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Il complesso scolastico, risalente alla fine degli anni Settanta del secolo scorso ed adibito a scuola dell'infanzia, elementare e media, è composto da un corpo centrale adibito a percorsi distributivi, uffici e locali di servizio (palestra, archivi, laboratori) e da due ali adibite principalmente ad aule scolastiche (vedi foto di copertina orientata a NORD). Il corpo centrale è costituito da un volume principale su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 13x30 m, asse principale NORD-SUD), cui sono annessi ad EST ed a NORD volumi secondari su tre livelli anch'essi a pianta rettangolare (dimensioni rispettivamente 8.5x30 m e 20x10 m) con relative torri scale-ascensori. L'ala OVEST è costituita da un volume principale su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 15x41 m al piano terra, 10x41 m ai piani superiori, asse principale EST-OVEST), cui è annessa a SUD un'appendice al solo piano terra a pianta rettangolare (dimensioni 14.5x16.5 m). L'ala EST è costituita da un volume in parte su tre ed in parte su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 10x18 m su quattro livelli+10x23 m su tre livelli).

.RIFERIMENTI NORMATIVI

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo (o di regolare esecuzione) redatto ai sensi dell'art. 229 del D.P.R. 207/10 e del D. Lgs. 50/16, le opere verranno consegnate al Comune di Genova. Sono pertanto a carico del Comune le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo nell'arco temporale di cui alle normative citate.

Il presente piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera, redatto ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 554/99 ed art. 38 del D.P.R. 207/10, riguarda la frequenza e le modalità delle visite di controllo e delle operazioni di manutenzione ed è riferito alle opere strutturali di adeguamento sismico.

.SCHEMA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA

Denominazione opera: Adeguamento sismico plesso scolastico cà di Ventura

Indirizzo: via San Felice 19 - Genova

Proprietà: Comune di Genova

Descrizione interventi: integrazione fondazioni su micropali e maglia pilastri. Rinforzo telai trave-pilastro esistenti.

Progettazione: Ing. Gianluca Pelle

Direzione Lavori:

Prima edizione del Piano: ottobre 2022

Redattore del Piano di manutenzione: Ing. Gianluca Pelle

Titolo del progetto: Manutenzione e messa in sicurezza plesso scolastico cà di Ventura

Reperibile presso: Area Tecnica-Direzione Progettazione

Elenco elaborati: Vedere documento VENTURA-DEF-OVEST-R01-ELENCO

.PIANO DI MANUTENZIONE OPERE STRUTTURALI

. MANUTENZIONE

Per manutenzione si intende il complesso delle operazioni necessarie a mantenere l'opera nella sua piena efficienza, relativamente alle sue originarie caratteristiche. Le operazioni di manutenzione possono essere ordinarie o straordinarie a seconda della loro frequenza e della loro entità.

Manutenzione ordinaria. Le operazioni di manutenzione ordinaria di regola comprendono tutti quegli interventi che non modificando il progetto originario, conservano e ripristinano l'efficienza e la funzionalità delle strutture.

Manutenzione straordinaria. Le operazioni di manutenzione straordinaria di regola comprendono interventi su parti danneggiate. Gli interventi di manutenzione straordinaria possono essere classificati anche in funzione delle finalità per cui sono eseguiti, nello specifico come:

1 interventi di manutenzione curativa che hanno lo scopo di sopperire ad un'inefficienza, strutturale o superficiale, e si effettuano quando vengono alla luce importanti degradi;

2 interventi di manutenzione preventiva che hanno lo scopo di mantenere in maniera pressochè permanente un livello di esercizio dato, rispettando determinate soglie ammissibili di deterioramento delle caratteristiche superficiali.

Essenziale nel programma di manutenzione è la valutazione dei tipi di degrado da accertarsi mediante esame visivo con ispezioni sistematiche. L'ispezione sistematica ha infatti i seguenti obiettivi:

3 evidenziare i segni premonitori delle degradazioni;

4 seguire l'evoluzione dei bisogni di manutenzione nel tempo;

5 fornire i dati che possono contribuire alla elaborazioni dei progetti futuri.

.ISPEZIONE

Il gestore delle opere dovrà disporre un sistematico controllo delle condizioni di manutenzione delle opere. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa 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 d'opera.

.PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI

.1 C.A. PER FONDAZIONI - MICROPALI

Descrizione

Si tratta di file di micropali con armatura tubolare in acciaio rivestiti di calcestruzzo. L'opera è inserita nel terreno sottostante al quale trasferisce i pesi mediante una cordolo di c.a. di dimensioni variabili lungo lo sviluppo longitudinale dell'intervento.

Collocazione

La profondità d'infissione nel terreno dei micropali è pari a 12-15 m circa.

Rappresentazione grafica

Vedasi tavole di progetto allegate.

Modalità d'uso corretto

Le fondazioni sono state concepite per poter resistere a :

- Azioni verticali ed orizzontali
- Cedimenti

Anomalie riscontrabili

Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture.

Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

.2 TRAVI IN C.A.

Descrizione: Strutture orizzontali o inclinate in cemento armato, formate da un volume parallelepipedo di tipo lineare con una dimensione predominante (lunghezza) rispetto alle altre (larghezza e altezza della sezione), aventi la funzione di trasferire i carichi dei piani della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le travi in c.a. sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

.3 PILASTRI IN C.A.

Descrizione: Strutture verticali in cemento armato, formate da un volume parallelepipedo di tipo lineare con una dimensione predominante (lunghezza) rispetto alle altre (larghezza e altezza della sezione), aventi la funzione di trasferire al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: I pilastri in c.a. sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione e taglio nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

.4 SOLAI IN LATERO-CEMENTO

Descrizione: Strutture piane portanti, orizzontali o inclinate, aventi la funzione di realizzare i piani di calpestio e i piani di copertura delle strutture, trasferendone i carichi agli elementi strutturali orizzontali (travi). I solai in latero-cemento sono costituiti da file di pignatte o tavelle in laterizio che si alternano a nervature (travetti), integrate da una soletta superiore in cemento armato; la funzione resistente è affidata al binomio soletta-travetti, mentre gli elementi in laterizio hanno la funzione di riempimento/alleggerimento e, di conseguenza, vi è un comportamento resistente prevalentemente monodirezionale.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: I solai in latero-cemento sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

.5 SOLETTE IN C.A.

Descrizione: Strutture piane portanti in cemento armato, orizzontali o inclinate, aventi la funzione di realizzare i piani di calpestio e i piani di copertura delle strutture e che trasmettono i carichi di piano agli elementi strutturali orizzontali (travi).

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le solette in cemento armato sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

.MANUALE DI MANUTENZIONE

.STRUTTURE IN ELEVAZIONE

.1 TRAVI IN C.A.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Alterazione finitura superficiale

Descrizione: Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Deposito superficiale

Descrizione: Accumulo di polvere e/o materiali estranei, anche di natura biologica, di spessore e consistenza variabili.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; condizioni termo igrometriche interne dannose; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Distacco o erosione

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti del materiale dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro, cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisori.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisori, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

.2 PILASTRI IN C.A.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Alterazione finitura superficiale

Descrizione: Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Deposito superficiale

Descrizione: Accumulo di polvere e/o materiali estranei, anche di natura biologica, di spessore e consistenza variabili.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; condizioni termo igrometriche interne dannose; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Distacco o erosione

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti del materiale dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro, cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

.3 SOLAI IN LATERO-CEMENTO

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Deformazioni

Descrizione: Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, che si possono manifestare con avvallamenti e pendenze anomale compromettendone la planarità.

Cause: Mutamenti di carico e/o eccessivi carichi permanenti; eventuali modifiche dell'assetto geometrico della struttura; variazioni termiche.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale con possibili collassi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, sostituzione elementi, attrezzature speciali e manuali, prodotti per il consolidamento, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Degrado-distacchi

Descrizione: Deterioramento e degrado delle superfici esterne di finitura dell'elemento strutturale con la possibile formazione di scheggiature, sgretolamenti, danneggiamento delle sigillature e anche con distacchi di materiale e/o dell'eventuale strato di intonaco presente.

Cause: Ammaloramenti; usura; minime sollecitazioni meccaniche esterne; fattori ambientali; infiltrazioni d'acqua.

Effetto: Degrado e decadimento dell'aspetto e delle finiture esterne dell'elemento strutturale tali da poterne pregiudicare l'uso.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Nuovi rivestimenti, malte, attrezzature manuali, prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Esposizione ferri d'armatura

Descrizione: Distacchi o erosioni di parte dei ricoprimenti di calcestruzzo con esposizione dei ferri di armatura.

Cause: Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo; cause esterne.

Effetto: Esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni-dissesti

Descrizione: Aperture o lesioni individuabili per eccesso di fessurazioni fra i laterizi ed i travetti, che possono anche essere ortogonali o diagonali rispetto ai giunti ed interessare una parte o l'intero spessore della struttura.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, componenti di rinforzo, nuovi elementi, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Umidità

Descrizione: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolare in corrispondenza dei giunti e dei ponti termici.

Cause: Presenza di fessure, screpolature o cavità sulle superfici dell'elemento; esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici, dell'umidità o dell'acqua stessa.

Effetto: Degrado e decadimento dell'elemento strutturale e/o dei suoi componenti e conseguente disgregazione con perdita di resistenza e stabilità.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, malte, vernici, prodotti idrorepellenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

.4 SOLETTE IN C.A.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni

Descrizione: Variazioni geometriche e/o morfologiche dell'elemento strutturale, che si possono manifestare con avvallamenti e pendenze anomale compromettendone la planarità.

Cause: Mutamenti di carico e/o eccessivi carichi permanenti; eventuali modifiche dell'assetto geometrico della struttura; sbalzi termici.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale con possibili collassi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, sostituzione elementi, attrezzature speciali e manuali, prodotti per il consolidamento, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Degrado-distacchi

Descrizione: Deterioramento e degrado delle superfici esterne di finitura dell'elemento strutturale con la possibile formazione di scheggiature, sgretolamenti, danneggiamento delle sigillature e anche con distacchi di materiale e/o dell'eventuale strato di intonaco presente.

Cause: Ammaloramenti; usura; minime sollecitazioni meccaniche esterne; fattori ambientali; infiltrazioni d'acqua.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e delle finiture esterne dell'elemento strutturale tali da poterne pregiudicare l'uso.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Nuovi rivestimenti, malte, attrezzature manuali, prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Umidità

Descrizione: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolare in corrispondenza dei giunti e dei ponti termici.

Cause: Presenza di fessure, screpolature o cavità sulle superfici dell'elemento; esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici, dell'umidità o dell'acqua stessa.

Effetto: Degrado e decadimento dell'elemento strutturale e/o dei suoi componenti e conseguente disgregazione con perdita di resistenza e stabilità.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, malte, vernici, prodotti idrorepellenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

.PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

.1 MICROPALI IN C.A.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

.2 TRAVI IN C.A.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

.3 PILASTRI IN C.A.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

.4 SOLAI IN LATERO-CEMENTO

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

.SOLETTE IN C.A.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

.PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

.MICROPALI

Sui micropali, elementi strutturali non visibili ed accessibili, i controlli sono possibili mediante prove soniche per valutare l'integrità del palo lungo il fusto e da eseguire in caso di cedimenti o stati lesionativi imputabili ad un insufficiente comportamento statico o dinamico dei micropali stessi.

.TRAVI IN C.A.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone adiacenti all'elemento strutturale.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1; Frequenza: Anni; Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro o di fessurazioni del calcestruzzo.

Modalità di controllo: A vista.

Periodicità: 1; Frequenza: Anni; Esecutore: Utente

.PILASTRI IN C.A.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1; Frequenza: Anni; Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro o di fessurazioni del calcestruzzo.

Modalità di controllo: A vista.

Periodicità: 1; Frequenza: Anni; Esecutore: Utente

.SOLAI IN LATERO-CEMENTO

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica del livello deformativo, dell'integrità e orizzontalità dell'elemento strutturale.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1; Frequenza: Anni; Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, dei suoi rivestimenti e finiture eterne, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro e di fessurazioni del calcestruzzo e dei rivestimenti.

Modalità di controllo: A vista.

Periodicità: 1; Frequenza: Anni; Esecutore: Utente

.SOLETTE IN C.A.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica del livello deformativo, dell'integrità e orizzontalità dell'elemento strutturale.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1; Frequenza: Anni; Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, dei suoi rivestimenti e finiture eterne, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro e di fessurazioni del calcestruzzo e dei rivestimenti.

Modalità di controllo: A vista.

Periodicità: 1; Frequenza: Anni; Esecutore: Utente

.PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

.MICROPALI

Sui micropali, elementi strutturali non visibili ed accessibili, gli interventi di manutenzione si rendono necessari in caso di cedimenti o stati lesionativi imputabili ad un insufficiente

comportamento statico o dinamico dei micropali stessi e sono configurabili come sostituzione più come manutenzione.

.TRAVI IN C.A.

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Pulitura e rimozione

Descrizione: Pulitura e rimozione del calcestruzzo ammalorato e/o di sostanze estranee accumulate sulla superficie dell'elemento strutturale mediante spazzolature, idrolavaggi o sabbiature a secco. Lavorazioni superficiali specifiche con l'uso di malte, vernici e/o prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali

trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino linearità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

.PILASTRI IN C.A.

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Pulitura e rimozione

Descrizione: Pulitura e rimozione del calcestruzzo ammalorato e/o di sostanze estranee accumulate sulla superficie dell'elemento strutturale mediante spazzolature, idrolavaggi o sabbiature a secco. Lavorazioni superficiali specifiche con l'uso di malte, vernici e/o prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o

attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

.SOLAI IN LATERO-CEMENTO

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Manutenzione rivestimenti

Descrizione: Sostituzione o riparazione dei rivestimenti ammalorati con utilizzo di materiali ad elevata resistenza all'usura e/o antisdrucchiolo. Rimozioni e rifacimenti degli strati di intonaco eventualmente presenti.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino planarità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

.SOLETTE IN C.A.

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Manutenzione rivestimenti

Descrizione: Sostituzione o riparazione dei rivestimenti ammalorati con utilizzo di materiali ad elevata resistenza all'usura e/o antisdrucchiolo. Rimozioni e rifacimenti degli strati di intonaco eventualmente presenti.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino planarità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata; Requisiti: - ; Periodo: 1; Frequenza: Anni

CRITERI MINIMI DI CONTROLLO E MANUTENZIONE

Le opere in progetto sono state predisposte per poter mantenere in sicurezza le strutture nelle richieste condizioni di esercizio.

Per mantenere l'efficacia degli interventi nel tempo occorre disporre controlli visivi periodici a cadenza annuale e nel caso in cui emergano

fenomeni di deterioramento con comparsa di lesioni, fessure, distacchi nelle parti in conglomerato;

segnali di corrosione nelle parti metalliche;

colorazioni anomale ed infiorescenze o eccessive deformazioni negli elementi lignei;

occorre provvedere a contattare un ingegnere strutturista perché svolga le necessarie verifiche e disponga gli interventi correttivi richiesti.

I criteri minimi di controllo sono i seguenti:

- per gli elementi in c.a.

Verificare che non si verificano fessurazioni o distacchi sulle parti in cemento armato, nel qual caso sarà necessario valutarne la causa e procedere con la riparazione delle lesioni;

Verificare che non vi siano segni di corrosione negli elementi metallici, nel qual caso sarà necessario valutare se la corrosione ha rilevanza strutturale oppure se è necessario un semplice ripristino previa asportazione delle parti ossidate, passivazione e ripristino della protezione;

- per le strutture in carpenteria di acciaio (collegamenti, piastre, profili di rinforzo, bulloneria)

Verificare che le saldature non presentino nel corso degli anni cricche o distacchi;

Verificare che non vi siano segni di corrosione negli elementi metallici, nel qual caso sarà necessario valutare se la corrosione ha rilevanza strutturale oppure se è necessario un semplice ripristino previa asportazione delle parti ossidate, passivazione e ripristino della protezione;

Verificare che gli ancoraggi sugli elementi in c.a. non siano allentati o danneggiati, nel qual caso devono essere sostituiti.

PIANO DI MANUTENZIONE OPERE EDILI

- Classe di unità tecnologiche: CHIUSURA VERTICALE PERIMETRALE

Descrizione: insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi la funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno

♣ Unità tecnologiche: Muratura

a. Classe di elementi tecnici: struttura

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con: – verifica di eventuali processi di degrado della muratura, dei giunti e delle sigillature – individuazione di eventuali fenomeni di disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazione, distacchi

b. Classe di elementi tecnici: intonaco interno

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale

Si procede con: – controllo dello stato di conservazione della finitura e della uniformità cromatica – rilievo della presenza di depositi, efflorescenze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti
Programma di manutenzione: lavaggio ad acqua pulizia quando necessario

Si procede con: – lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco – eventuale rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – riparazione e/o sostituzione delle parti più soggette a usura o ad altre forme di degrado operando con rimozione delle arre da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonaco originario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

Programma di manutenzione: ricoloritura sostituzioni quinquennale

Si procede con: – carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

c. Classe di elementi tecnici: coloritura esterna

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

Programma di manutenzione: ricoloritura sostituzioni quando necessario

Si procede con: – carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

♣ **Unità tecnologiche: Infissi in legno**

a. *Classe di elementi tecnici: controtelai*

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con: – verifica del fissaggio alla parete ed eventuale pessonatura della parete e piallatura – controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia semestrale

Si procede con: – pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità dei fori, asole, battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – asportazione e ripresa della verniciatura – asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

b. *Classe di elementi tecnici: telai e sportelli*

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con: – verifica della perfetta chiusura delle ante e allineamento della finestra alla battuta

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – asportazione e ripresa della verniciatura – asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: pulizia semestrale

Si procede con: – pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità dei fori, asole, battute

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

c. Classe di elementi tecnici ferramenta (cerniere, cremonesi, serrature)

Programma di manutenzione: lubrificazione cerniere e maniglie pulizia e lubrificazione semestrale

Si procede con: – lubrificazione ed ingrassaggio cerniere e maniglie con prodotti siliconici

Programma di manutenzione: controllo efficienza e registrazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – controllo efficienza e registrazione delle apparecchiature (cerniere, apparecchi ad antaribalta)

Programma di manutenzione: registrazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con: – registrazione delle viti, delle cerniere e delle maniglie e ove necessario sostituzione delle stesse

♣ Unità tecnologiche: Serramenti esterni

a. Classe di elementi tecnici: telaio

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con: – verifica del fissaggio alla parete ed eventuale spessonatura della parete
– controllo dello stato di deterioramento del telaio per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti o per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia del telaio pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con: – pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – asportazione e ripresa della verniciatura – asportazione e ripresa dell'impregnazione

Programma di manutenzione: rinnovo protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – smontaggio, carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova vernice e rimontaggio

♣ Unità tecnologiche: vetri e guarnizioni

a. Classe di elementi tecnici: cristallo float, stratificato e vetro camera

Programma di manutenzione pulizia semestrale

Si procede con: – pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi

Programma di manutenzione: sostituzione sostituzioni quando necessario

Si procede con: – asportazione e ripresa della verniciatura

b. Classe di elementi tecnici: condotti e tubazioni

Programma di manutenzione: controllo stato ed efficienza delle guarnizioni riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Programma di manutenzione: pulizia guarnizioni pulizia, lubrificazione annuale

Programma di manutenzione: verifica, riparazione e sigillatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – verifica, riparazione e sigillatura con lo stesso materiale preesistente

c. Classe di elementi tecnici: intonaco

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con: – controllo a vista per rilievo rigonfiamenti e distacchi

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – rifacimenti di parti di intonaco previa rimozione di quello ammalorato e preparazione del fondo

d. Classe di elementi tecnici: coloritura

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

• Classe di unità tecnologiche: PARTIZIONE VERTICALE INTERNA

Descrizione insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni dell'edificio stesso

♣ Unità tecnologiche: Pareti interne

a. Classe di elementi tecnici: struttura

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista triennale

Si procede con: – ispezione visiva finalizzata alla ricerca di fessurazioni e lesioni

b. Classe di elementi tecnici: intonaci

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale

Si procede con: – controllo dello stato di conservazione della finitura e dell'uniformità cromatica – rilievo della presenza di depositi, efflorescenze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti – lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco pulizia, lubrificazione quando necessario – eventuale

rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – sostituzione delle parti più soggette a usura o altre forme di degrado operando con rimozione delle aree da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonaco originario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

c. Classe di elementi tecnici: zoccolini

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con: – controllo a vista, eventuale rifissaggio di elementi distaccati

d. Classe di elementi tecnici: coloritura

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

e. Classe di elementi tecnici: rivestimenti ceramici

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale

Si procede con: – controllo a vista dello stato di usura della superficie – rilievo della presenza di macchie di sporco o incrostazioni, abrasioni, graffi, alterazioni cromatiche, fessurazioni, rotture, distacchi, perdita di elementi – rimozione di macchie e depositi mediante lavaggi ed eventuale spazzolatura e scrostatura (utilizzare detergenti a base alcalina per oli e grassi animali e vegetali, alcool per inchiostri, solventi per mastici o oli minerali, disincrostanti acidi per ruggine o depositi calcarei pulizia, lubrificazione quando necessario

Programma di manutenzione: ripristino sigillatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – rimozione della sigillatura deteriorata e ripristino con sigillanti e prodotti specifici

Programma di manutenzione: sostituzione del rivestimento riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – demolizione del rivestimento esistente e del sottostante piano di posa e rifacimento del rivestimento

♣ Unità tecnologiche: Porte in legno

a. Classe di elementi tecnici: controtelaio

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione ispezione a vista annuale
Si procede con: – verifica del fissaggio alla parete ed eventuale spessonatura della parete e piallatura – controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti e per la presenza di umidità

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con: – pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

b. Classe di elementi tecnici: telaio

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione ispezione a vista annuale
Si procede con: – verifica del fissaggio al controtelaio ed eventuale sistemazione – controllo dello stato di deterioramento del legno per effetto dell'attacco biologico o infestazione da insetti e per la presenza di umidità

Programma di manutenzione pulizia, lubrificazione semestrale – pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione c. Classe di elementi tecnici: anta

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con: – pulizia con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione

d. Classe di elementi tecnici: mostre

Programma di manutenzione: verifica fissaggio riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale
Si procede con: – verifica fissaggio delle mostre al telaio ed eventuale sistemazione

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con: – pulizia con prodotti detergenti non aggressivi (preferibilmente prodotti contenenti cere), rimozione accurata dei depositi di sporco in prossimità di fori, asole e battute

Programma di manutenzione: ripresa protezione o verniciatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – asportazione e ripresa della verniciatura e dell'impregnazione
e. *Classe di elementi tecnici: ferramenta (cerniere, serrature, maniglie)*

Programma di manutenzione: lubrificazione pulizia, lubrificazione annuale

Si procede con: – sfilatura ante e lubrificazione cerniere, registrazione viti e cerniere ove necessario, registrazione, riparazione o sostituzione della maniglia

♣ **Unità tecnologiche: Porte REI**

a. *Classe di elementi tecnici: controtelaio*

Programma di manutenzione: verifica fissaggio alla parete riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – verifica del fissaggio alla parete ed eventuale riparazione con spessonatura e sigillatura con materiali ignifughi

b. *Classe di elementi tecnici: telaio*

Programma di manutenzione: verifica dello stato di conservazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – verifica del fissaggio al controtelaio ed eventuale sistemazione

c. *Classe di elementi tecnici: ante e mostre*

Programma di manutenzione: pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con: – pulizia con prodotti detergenti non aggressivi

d. *Classe di elementi tecnici ferramenta (cerniere, serrature, maniglie)*

Programma di manutenzione: lubrificazione pulizia, lubrificazione annuale

Si procede con: – sfilatura ante e lubrificazione cerniere, registrazione viti e cerniere ove necessario, registrazione, riparazione o sostituzione della maniglia – verniciatura sostituzioni quinquennale

• **Classe di unità tecnologiche: PARTIZIONE ORIZZONTALE INTERNA**

Descrizione insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni dell'edificio stesso

♣ **Unità tecnologiche: Solai e soppalchi**

e. *Classe di elementi tecnici: struttura*

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista annuale

Si procede con: – ispezione visiva finalizzata alla ricerca di fessurazioni e lesioni

f. Classe di elementi tecnici: pavimento ceramico

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale

Si procede con: – controllo a vista dello stato di usura della superficie – rilievo della presenza di macchie di sporco o incrostazioni, abrasioni, graffi, alterazioni cromatiche, fessurazioni, rotture, distacchi, perdita di elementi

Programma di manutenzione: verifica della funzionalità della pavimentazione ispezione a vista biennale

Si procede con: – rilievo delle variazioni cromatiche, delle fessurazioni, delle spaccature e frantumazioni, della pialanità generale

Programma di manutenzione: ripresa pavimenti riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – rifacimento di parti di pavimento, previa rimozione della parte deteriorata e preparazione del fondo

Programma di manutenzione: rinnovo del pavimento sostituzioni quando necessario

Si procede con: – localizzazione e valutazione dell'entità del difetto e sostituzione parziale o totale eseguita tramite la demolizione del pavimento e dello strato di collegamento esistenti, pulitura del sottofondo e la posa di nuove piastrelle

g. Classe di elementi tecnici: pavimento vinilico o in gomma

Programma di manutenzione: controllo dello stato di conservazione ispezione a vista annuale

Si procede con: – lavaggio e lucidatura con prodotti ceranti pulizia, lubrificazione annuale

Programma di manutenzione: verifica della funzionalità della pavimentazione ispezione a vista biennale

Programma di manutenzione: ripresa pavimenti riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – rifacimento di parti di pavimento, previa rimozione della parte deteriorata e preparazione del fondo

Programma di manutenzione: rinnovo del pavimento sostituzioni quando necessario

Si procede con: – localizzazione e valutazione dell'entità del difetto e sostituzione parziale o totale eseguita tramite la demolizione del pavimento e dello strato di collegamento esistenti, pulitura del sottofondo e la posa di nuovo pavimento vinilico o in gomma

h. Classe di elementi tecnici: intonaco

Programma di manutenzione: controllo a vista ispezione a vista biennale

Si procede con: – controllo dello stato di conservazione della finitura e dell'uniformità cromatica – rilievo della presenza di depositi, efflorescenze, bollature, croste, microfessurazioni e sfarinamenti – lavaggio ad acqua delle superfici con tecniche e detergenti adeguati al tipo di intonaco pulizia, lubrificazione quando necessario – eventuale rimozione di macchie, graffiti o incrostazioni con spazzolatura o con mezzi meccanici o chimici e successivo lavaggio

Programma di manutenzione: riparazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – sostituzione delle parti più soggette a usura o altre forme di degrado operando con rimozione delle aree da sostituire, pulizia di fondo con spazzola metallica, preparazione del sottofondo, lavaggio del sottofondo, effettuazione della ripresa con gli stessi materiali dell'intonaco originario ed eventuale aggiunta di collanti o altri prodotti

i. Classe di elementi tecnici: coloritura

Programma di manutenzione: ripresa coloritura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – carteggiatura o sverniciatura, preparazione del fondo, applicazione nuova pittura

j. Classe di elementi tecnici: Recinzioni

Programma di manutenzione: controllo dello stato ispezione a vista trimestrale

Si procede con: – controllo del grado di integrità (corrosione, deformazione elementi, perdita di elementi) e del grado delle finiture (bollature, screpolature, distacco delle vernici, etc.)

Programma di manutenzione: ripresa protezione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – ripresa della verniciatura e della protezione anticorrosione

PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI

Premessa

Il presente documento si riferisce alle attività di manutenzione degli impianti, dispositivi ed apparecchiature di nuova installazione, Esso è da considerare un documento complementare al progetto definitivo, ne recepisce pertanto tutti gli elaborati grafici e descrittivi, ed ha la funzione di pianificare e programmare le attività di manutenzione delle apparecchiature, al fine di mantenerne nel tempo le funzionalità, le prestazioni ed il valore economico, nel rispetto delle norme di sicurezza.

Normativa di riferimento

Ai fini dell'esecuzione delle operazioni di manutenzione cui fa riferimento il presente documento sono da intendersi applicabili le seguenti disposizioni legislative e normative:

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge n. 109/94 (v. art. 16 comma 5) e relativo regolamento di attuazione DPR 554/99;
- DPR 37/98 (v. art.5 comma 2);
- Norme UNI specifiche per la manutenzione: - UNI 9910 (2001)- Terminologia sulla fidatezza e la qualità; - UNI 10147 (2003) - Manutenzione – Terminologia; - UNI 10144 (2006) - Terminologia sulla fidatezza e la qualità; - UNI 10145 (2007) - Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione - UNI 10146 (2007) - Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura dei servizi finalizzati alla manutenzione; - UNI 10148 (2007) - Gestione di un contratto di manutenzione; - UNI 10685 (2007) - Criteri per la formulazione di un contratto basato sui risultati (global service); - UNI 10366 (2004) - Criteri di progettazione della manutenzione; - UNI EN 15341 (2007) - Indicatori di prestazione della manutenzione (KPI) - UNI 10224 (2007) - Manutenzione - Processo, sottoprocessi e attività principali - Principi fondamentali - UNI 10584 (1997) - Sistema informativo di manutenzione;
- Legge n. 186 del 01/03/1968 - Regola d'arte;
- D.M. n. 37 del 21/01/2008 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.;
- UNI EN 12464-1 (2004) – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interno;
- UNI EN 1838 - Illuminazione di emergenza;
- UNI 9795 (aprile 2010) Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale e di allarme d'incendio;

- Norma CEI, 64-8/1, 64-8/2, 64-8/3, 64-8/4, 64-8/5, 64-8/6, 64-8/7 sesta edizione (2007) e successive varianti (V1: 09-2008 fasc. 9490; V2: 05-2009 fasc. 9826; V3 02-2011 fasc. 11062) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. ed a 1500 V in c.c.;
- Norma CEI 64-12 (IIª Edizione 2009) fasc. 9959 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Norma CEI 70-1 (IIª Edizione 01.06.2007) fasc. 3227C - (V1: 06-2000 fasc. 5682) – Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

MANUALE D'USO

Premessa

Il manuale d'uso si riferisce alle parti più importanti degli impianti termotecnici, elettrici ed alle misure di sicurezza incendi, con la finalità di fornire all'utente (definito come l'utilizzatore dell'impianto/apparecchiatura ai fini della propria attività) le informazioni riguardanti le modalità di esercizio ordinario e fruizione delle varie apparecchiature al fine di: - eseguire operazioni minime di ispezione, regolazione e conservazione che non richiedano conoscenze specifiche; - limitare i danni derivanti da fruizione impropria; - riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento fisico o prestazionale che richiedano interventi specialistici. Ai fini della redazione del presente manuale d'uso andranno considerate le seguenti principali apparecchiature presenti: - ventilconvettori; - radiatori tubolari in acciaio; - reti di distribuzione; - estintori; - porte tagliafuoco; - porte di uscita di emergenza;

Per gli impianti elettrici saranno presi in esame i seguenti punti: - quadri elettrici; - impianto di distribuzione luce e forza motrice (FM); - impianto di terra ed equipotenziale; - impianto telefonico e di trasmissione dati; - impianto di rivelazione ed allarme incendio; - impianto di illuminazione di sicurezza / emergenza; - impianto antintrusione. A fine lavori l'appaltatore delle opere dovrà provvedere all'integrazione del Manuale d'Uso con tutte le informazioni derivanti dall'individuazione commerciale di tutte le apparecchiature, oggetto di manutenzione

Caratteristiche apparecchiature

La descrizione apparecchiature sarà conseguente alla definizione commerciale delle stesse e consentirà l'identificazione delle caratteristiche fisiche, dimensionali, funzionali ed operative, con precisi riferimenti ai dati di targa. La descrizione dovrà inoltre fornire indicazioni sui dati relativi al produttore/fornitore, all'installatore, alle caratteristiche di funzionamento ed alle esigenze manutentive.

Modalità di uso corretto

Le modalità di uso corretto delle singole apparecchiature saranno quelle descritte nei manuali di uso e manutenzione fornite dai costruttori ed installatori.

.MANUALE DI MANUTENZIONE

Premessa

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione dei nuovi componenti relativi alla sicurezza incendi ed ha lo scopo di fornire all'utente per ogni diverso componente le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni: - descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo; diagnostica e anomalie riscontrabili; - manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente; manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato; - misure di controllo igienico degli impianti.

Descrizione manutentiva delle risorse necessarie per l'intervento

Le risorse necessarie alla manutenzione saranno di tipo umano, materiale e strumentale. Le risorse umane saranno definite in base alla specificità delle apparecchiature e degli interventi richiesti, e normalmente possono essere identificate con le seguenti categorie (Allegato B): - Tecnico Specializzato (TS); - Operaio Specializzato (OS); - Frigorista (FR); - Bruciatorista (BR); - Elettricista (EL); - Operaio Qualificato (OQ); Le risorse di carattere materiale e strumentale saranno definite in base alle esigenze di intervento sulla singole macchine, apparecchiature o parti di impianto.

Diagnostica e anomalie riscontrabili

L'attività di diagnosi è da considerarsi come essenziale ai fini della prevenzione di guasti e per garantire le corrette condizioni di funzionamento degli impianti. Detta attività potrà svolgersi tramite ispezioni a vista ed ispezioni strumentali in loco (queste ultime integrate ove necessario da analisi di laboratorio).

A questo proposito dovranno essere identificati i metodi di misura, gli strumenti e le relative caratteristiche tecniche; per le indagini e le verifiche prestazionali si dovranno utilizzare schede di misura e di rilievo. Per quanto attiene alle anomalie riscontrabili sui componenti di sicurezza incendi, si possono riscontrare le seguenti anomalie: - rumorosità di funzionamento; - funzionamento anomalo; - bloccaggio dei dispositivi di apertura; - rotture, danni; - cedimenti di cerniere, barre, maniglie, ecc. - trafile e perdite di fluidi; - scatti improvvisi di interruttori posti a protezione di linee elettriche; - blocco elettrico; - degrado delle prestazioni; Per quanto riguarda gli impianti elettrici, si possono riscontrare le seguenti anomalie: - funzionamento anomalo; - rumorosità di funzionamento; - presenza di

vibrazioni; - surriscaldamento degli involucri; - guasti di apparecchi elettrici terminali (lampade, rivelatori di fumo, interruttori magnetotermici e/o differenziali); - scatti improvvisi di interruttori posti a protezione di linee elettriche; blocco elettrico; - degrado delle prestazioni;

Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

In considerazione della complessità ed articolazione degli impianti e della specificità di gran parte delle apparecchiature si ritiene che non vi siano, in pratica, operazioni di manutenzione eseguibili dagli utenti o da personale privo di qualifica tecnica. Potranno fare eccezione operazioni di ispezione a vista o di pulizia esterna di apparecchiature o componenti installati in ambiente.

Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

Come si è accennato buona parte delle ispezioni, che sono la base di un valido servizio di manutenzione, come pure alcuni interventi conservativi, possono essere eseguiti direttamente dall'utente o da personale privo di qualifica tecnica, come ad esempio dal personale delle pulizie. La gran parte degli interventi manutentivi deve essere eseguita da personale specializzato dotato della qualifica indicata, per ogni elemento considerato, nelle schede di manutenzione. A detto personale saranno date istruzioni in merito agli interventi, agli strumenti, mezzi d'opera, ai tempi previsti e alle competenze richieste. In tal senso saranno in particolare fornite indicazioni in merito ai seguenti aspetti: - controlli delle prestazioni tecnologiche ed ambientali per verificare la loro conformità con quanto previsto nel progetto; - controlli e verifiche richieste dalla normativa vigente; - modalità di messa in sicurezza dell'elemento oggetto dell'intervento; - procedure di montaggio e smontaggio di componenti e apparecchiature; - prevenzione dei rischi che eventualmente possono presentarsi nel corso dei lavori di manutenzione, nonché indicazioni relative ai dispositivi e/o provvedimenti per prevenire tali pericoli (con riferimento al D.Lgs. 81/2008); avvertenze relative ad eventuali disturbi all'utenza o a terzi causabili dall'intervento manutentivo; - modalità di rimessa in esercizio ed alle prove funzionali; - modalità di dismissione e smaltimento di materiali e parti apparecchiature (modalità di raccolta, stoccaggio ed eventuale differenziazione dei materiali di risulta, procedure di smaltimento e riferimento alle norme, nonché ad eventuali processi di riciclaggio).

.IMPIANTI IDRICO - SANITARI E GAS

Descrizione la classe di unità tecnologiche indicata come impianti idrico-sanitari e gas, è costituita dall'insieme di elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di addurre,

distribuire e consentire l'uso di acqua, di allontanare le acque usate e le acque meteoriche, di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi ed allontanare flussi aeriformi ♣
Unità tecnologiche:

Impianto e rete di distribuzione acqua

a. Classe di elementi tecnici: rete di distribuzione

Programma di manutenzione: controllo generale ispezione a vista annuale

Si procede con: – controllo dell'integrità della rete con particolare attenzione allo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici (provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione), alla tenuta delle congiunzioni a flangia, alla stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi, all'assenza di inflessioni nelle tubazioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate o non compensate per effetto della eccessiva distanza dei sostegni

Programma di manutenzione: controllo tenuta ispezione a vista annuale

Si procede con: – verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione in corrispondenza dei raccordi tra tronchi di tubo e organi interposti, tra tubi e apparecchi utilizzatori

Programma di manutenzione: controllo coibentazione riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – controllo dell'integrità della coibentazione con eventuale ripristino

Programma di manutenzione: pulizia filtri riparazioni, sistemazioni e ritocchi semestrale

Si procede con: – controllo a vista e pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto idrico

Programma di manutenzione: controllo della manovrabilità valvole riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – manovra di tutti gli organi di intercettazione e regolazione per evitare che finiscano per bloccarsi. Apertura e chiusura devono essere eseguiti senza forzare nelle posizioni estreme, manovrando cioè l'otturatore in senso opposto di una piccola frazione di giro

Programma di manutenzione: controllo tenuta valvole riparazioni, sistemazioni e ritocchi annuale

Si procede con: – regolazione del serraggio premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta

Programma di manutenzione: trafilatura riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui la

trafilatura continui, occorre smontare l'organo provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione

b. Classe di elementi tecnici: rubinetteria

Programma di manutenzione: controllo generale ispezione a vista mensile

Si procede con: – controllo generale di tutta la rubinetteria con apertura e chiusura dei rubinetti associati agli apparecchi sanitari, quelli di arresto e sezionamento per la verifica della manovrabilità e tenuta d'acqua

Programma di manutenzione: controllo tenuta ispezione a vista annuale

Si procede con: – verifica manovrabilità e/o sostituzione dei materiali di tenuta

Programma di manutenzione: sostituzioni quando necessario

Si procede con: – sostituzioni di parti o di interi gruppi qualora non sia possibile la sistemazione e/o non siano reperibili le parti avariate

c. Classe di elementi tecnici: apparecchi sanitari

Programma di manutenzione: verifica ancoraggio ispezione a vista mensile

Si procede con: – verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone

Programma di manutenzione: verifica dei flessibili ispezione a vista quando necessario

Si procede con: – verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei collegamenti flessibili di alimentazione

Programma di manutenzione: verifica scarichi dei vasi riparazioni, sistemazioni e ritocchi mensile

Si procede con: – verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili

Programma di manutenzione: verifica tenuta degli scarichi dei vasi riparazioni, sistemazioni e ritocchi Mensile

Si procede con: – verifica della tenuta degli scarichi ed eventuale sigillatura e sostituzione delle guarnizioni

Programma di manutenzione: disostruzione scarichi riparazioni, sistemazioni e ritocchi quando necessario

Si procede con: – disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione, o sonde flessibili, restando escluso l'uso di prodotti chimici

Programma di manutenzione: verifica sedile coprivaso pulizia, lubrificazione mensile

Si procede con: – verifica sedile coprivaso, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione con altri simili e della medesima qualità

Programma di manutenzione: rimozione calcare pulizia, lubrificazione semestrale

Si procede con: – rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con uso di decalcificanti

.PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire con cadenza temporale o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi: - il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classi di requisiti, le prestazioni fornite dagli impianti e dalle loro singole parti nel corso del rispettivo ciclo di vita; dette prestazioni saranno indicate nel Capitolato Speciale di Appalto; - il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita degli impianti individuando la dinamica della caduta delle prestazioni e che deriverà dall'analisi delle esigenze di controllo delle varie apparecchiature sulla base dei relativi specifici manuali d'uso e manutenzione; per le indagini e le verifiche prestazionali si dovranno utilizzare schede di misura e di rilievo; - il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione degli impianti eseguiti; tale sottoprogramma corrisponde alle cadenze temporali di esecuzione delle operazioni di manutenzione

In fede

ing Gianluca Pelle

Scheda 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	1	E' confermato che l'edificio sia è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili?	NO	
	2	Per i miglioramenti relativi, è presente attestazione di prestazione energetica (APE) ex ante?	NO	
	3	E' stata svolta una simulazione dell'Ape ex post?	NO	
	4	E' stato redatto un report di analisi dell'adattabilità?	NO	
	6	E' stato redatto il piano di gestione rifiuti, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	NO	
	7	E' stato svolto il censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA)?	NO	
	8	E' stato redatto il Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	NO	
	11	E' stata svolta una verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (certificazione FSC/PEFC o altra certificazione equivalente sia per il legno vergine, certificazione della provenienza da recupero/riutilizzo)?	NO	
Ex-post	12	E' presente l'attestazione di prestazione energetica (APE) rilasciata da soggetto abilitato o sistemi di rendicontazione da remoto?		
	13	Sono state adottate le soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi dell'adattabilità realizzata?		
	14	Sono disponibili le certificazioni di prodotto relative alle forniture installate che indichino il rispetto degli Standard internazionali di prodotto richiesti dalla scheda tecnica in questione?		
	15	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?		
	17	Sono state implementate eventuali soluzioni di mitigazione e controllo identificate relativa al Radon?		
	18	Sono presenti le certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente per l'80% del legno vergine?		
	19	Sono disponibili le schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo)?		

Scheda 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)	
Ex-ante	1	E' confermato che l'edificio sia è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili?	NO		
	4	E' stato redatto un report di analisi dell'adattabilità?	NO		
	5	E' stato previsto l'impiego dispositivi in grado di garantire il rispetto degli Standard internazionali di prodotto?	NO		
	6	E' stato redatto il piano di gestione rifiuti?	NO		
	7	E' stato svolto il censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA)?	NO		
	8	E' stato redatto il Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	NO		
	9	E' stata svolta la verifica del rischio Radon associato all'area su cui sorge il bene e sono state definite le eventuali soluzioni di mitigazione e controllo da adottare?	NO		
	10	Sono state indicate le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede di utilizzare in cantiere?	NO		
	11	E' stata svolta una verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (certificazione FSC/PEFC o altra certificazione equivalente sia per il legno vergine, certificazione della provenienza da recupero/riutilizzo)?	NO		
		12	Sono state adottate le soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi dell'adattabilità realizzata?	NO	
		13	Sono disponibili le certificazioni di prodotto relative alle forniture installate che indichino il rispetto degli Standard internazionali di prodotto richiesti dalla scheda tecnica in questione?	NO	
14		E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?	NO		
15		Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?	SI		
16		Sono state implementate eventuali soluzioni di mitigazione e controllo identificate relativa al Radon?	NO		
17		Sono disponibili le certificazioni FSC/PEFC o equivalente?	NO		
18		Sono disponibili le schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo)?	NO		

Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
		<i>I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità</i>		
Ex-ante	1	E' presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	NO	
	2	E' stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	NO	
	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Si	
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	NO	
	5	E' stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	NO	
	6	E' stata verificata la necessità presentazione autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?	NO	
	7	E' stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	NO	
	8	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	NO	
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	NO	
	11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	NO	
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed eventuale progettazione della stessa?	Si	
	14	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	NO	
	15	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare in relazione alla presenza di Habitat e Specie di cui all'Allegato I e II della Direttiva Habitat e Allegato I alla Direttiva Uccelli, nonché alla presenza di habitat e specie indicati come "in pericolo" dalle Liste rosse (italiana e/o europea)?	NO	
16	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97).	NO		
Ex post	17	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?		
	18	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?		
	19	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?		
	20	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore presentata?		



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



COMUNE DI GENOVA

Oggetto: Manutenzione e messa in sicurezza Plesso Cà di Ventura in via San Felice 19 - PNRR M5 C2 -I 2.1. CUP: B35B18010350005 - MOGE: 14571 - CIG 9354714A32

VALUTAZIONE DNSH

(Do No Significant Harm)

Riferimenti PNRR

Missione 5:

Inclusione e coesione

Componente 2:

**Infrastrutture sociali, famiglie,
comunità e terzo settore**

Investimento 2.1:

Progetti di rigenerazione urbana

**Responsabile Unico
Procedimento**

Marcenaro Pietro

**Responsabile Relazione
DNSH**

Pelle Gianluca

Genova, ottobre 2022

Sommario

1Breve descrizione del progetto.....	3
2Valutazione del rispetto del principio DNSH.....	5
3Fase 1 – Obiettivi per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo.....	7
4Fase 2 – Obiettivi per i quali è necessario effettuare una valutazione di fondo.....	8
5Conclusioni.....	17

1 Breve descrizione del progetto

L'intervento rientra negli investimenti del PNRR a favore degli investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

In particolare, il progetto interviene sul plesso scolastico Cà di Ventura sito in via San Felice, nella delegazione di Molassana, alla periferia NORD di Genova: il plesso si trova in stato di degrado a causa di una molteplicità di fattori, tra cui la vetustà, la necessità di manutenzione e messa in sicurezza delle componenti edilizie, la vulnerabilità alle azioni sismiche, la presenza di aree di sosta che occupano la carreggiata e la pericolosità dei percorsi pedonali.

Il livello di progettazione disponibile è quello del Progetto Definitivo.

Nello specifico il progetto riguarda la manutenzione e messa in sicurezza dell'ala OVEST del plesso mediante i seguenti interventi:

- eliminazione del giunto di dilatazione di ampiezza 2 cm tra il corpo centrale e l'ala OVEST del plesso, mediante: a) cuciture armate delle travi di solaio e getto di malta tixotropica antiritiro a saturazione del giunto tra i solai; b) placcaggio dei pilastri;
- formazione di giunti sismici di ampiezza 10 cm tra il corpo centrale e l'ala OVEST del plesso, mediante realizzazione di nuovi telai piani in c.a. previo puntellamento dei solai laterocementizi laddove necessario. Il giunto viene spostato dal filo 12 al filo 14 per evitare possibili fenomeni di martellamento dovuti a solai a quote differenti;
- formazione di giunti sismici di ampiezza 6 cm tra l'ala OVEST e la pertinente scala di emergenza;
- realizzazione di nuovi pilastri in c.a. di sezione 80x50 cm lungo i prospetti dell'ala OVEST del plesso, con le seguenti finalità: a) costituire il sistema sismo-resistente in direzione longitudinale, coniugando la necessità di centrifugare le rigidità della maglia di pilastri resistente al sisma e di limitare le interferenze con le opere murarie ed impiantistiche esistenti; b) dare appoggio alle travi-parapetto di altezza considerevole attualmente poggiate sugli sbalzi dei telai principali in c.a., la cui massa inerziale attualmente potrebbe generare in caso di sisma sollecitazioni aggiuntive (componente sismica verticale, aumento dell'eccentricità tra baricentro delle masse e geometrico); c) irrigidire il graticcio di travi di collegamento del sistema fondazionale;
- fondazione dei nuovi pilastri in c.a. su micropali (rivestiti per il tratto necessario) di diametro reso 140 mm (per macchina trivellatrice operante all'interno, data la necessità di operare con macchine di peso ridotto previa posa di lamiere o impalcati metallici per il transito sui campi del primo solaio) o 200 mm (per macchina trivellatrice operante all'esterno);
- rinforzo dei pilastri in c.a. esistenti mediante incamiciatura della sezione in c.a., di spessore da 7.5 a 10 cm, con armatura longitudinale e trasversale estesa ai nodi trave-pilastro. Nello schema grafico seguente viene riportata la sezione di rinforzo in corrispondenza delle *zone critiche* ovvero in prossimità dei nodi trave-pilastro, dove viene garantita la continuità delle staffe mediante manicotti di giunzione;
- passivazione barre di armatura e risanamento copriferro delle superfici esterne elementi strutturali in prospetto;
- integrazione laddove necessario dei plinti di fondazione dei pilastri in c.a. esistenti, mediante micropali (rivestiti nel tratto necessario) di diametro reso 140 mm (per micropali interni) o 200 mm (per micropali esterni) collegati ai plinti esistenti mediante cordoli in c.a. e travi metalliche;
- rinforzo a taglio travi in c.a. con chiusura delle staffe esistenti mediante saldatura di barre Ø10/25 piegate in opera;
- rinforzo a taglio travi in c.a. con materiali compositi, con fiocature di ancoraggio delle strisce di tessuto alla sezione in c.a. come indicato nello schema grafico seguente;
- rinforzo a flessione travi in c.a. con materiali compositi, con fiocature di ancoraggio delle strisce di tessuto alla sezione in c.a.;

- controventamento del piano dei solai laterocementizi nella direzione debole, secondo i criteri adottati per le coperture metalliche, con piatti metallici ancorati con tasselli chimici ai travetti di solaio esistenti e barre metalliche piene;
- presidio allo sfondellamento dei solai mediante posa controsoffitti antisfondellamento in tutti i locali;
- presidio al ribaltamento delle murature interne, mediante collegamento delle stesse a travi e pilastri in c.a. con intonaco strutturale certificato EN 998 a base di pura calce nhl 3.5, rete biassiale in fibra naturale di basalto e barre elicoidali certificate en 845-1/2008 in acciaio inox aisi 316, secondo gli schemi grafici allegati;
- presidio al ribaltamento delle murature perimetrali, mediante collegamento delle stesse tra di loro ed alle travi e pilastri in c.a. con barre elicoidali diametro 10 mm certificate en 845-1/2008 in acciaio inox aisi 316, secondo gli schemi grafici seguenti;
- smontaggio, modifica e rimontaggio serramenti esterni interferenti con pilastri nuovi o soggetti a placcaggio;
- applicazione di pellicola di sicurezza sulle specchiature interne dei vetri di tutti i serramenti;
- sostituzione vetri U-glass con vetri stratificati di sicurezza.

2 Valutazione del rispetto del principio DNSH

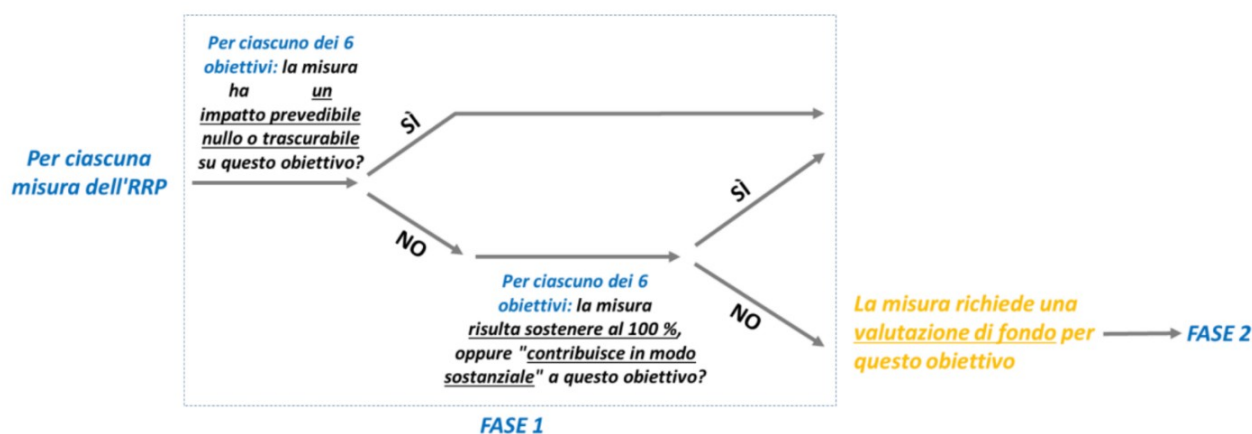
La presente valutazione DNSH è redatta ai sensi del Regolamento (UE) 2021/241 — che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento — nel rispetto di quanto previsto dall’articolo 5 “Principi orizzontali”, comma 2 che riporta “*Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo»*”.

Obiettivo della presente valutazione DNSH è di fornire, per lo specifico intervento di manutenzione e messa in sicurezza del plesso scolastico Cà di Ventura”, gli elementi atti a dimostrare se e come il progetto contribuisca ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” e di dimostrare che esso "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali riportati all’art.9 (Obiettivi ambientali):

1. la mitigazione dei cambiamenti climatici (art. 10);
2. l’adattamento ai cambiamenti climatici (art. 11);
3. l’uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine (art. 12);
4. la transizione verso un’economia circolare (art. 13);
5. la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento (art. 14);
6. la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi (art. 15).

La presente valutazione del rispetto del DNSH è stata predisposta seguendo le indicazioni della Comunicazione della Commissione Europea “Orientamenti tecnici sull’applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (C(2021) 1054 final)” del 4/06/21 - Allegato del Regolamento delegato (UE) della Commissione che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, che fissa i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un’attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all’adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

È stata pertanto sviluppata un’analisi delle attività previste dal progetto, basata sull’albero delle decisioni indicato nei suddetti “Orientamenti tecnici”, di seguito riportato:



Conformemente a quanto indicato nella Comunicazione della Commissione C(2021) 1054 final, la valutazione è stata effettuata in due fasi:

Fase 1: sulla base delle indicazioni dei Regolamenti e degli Atti delegati della Commissione Europea, sono stati valutati quegli obiettivi rispetto ai quali le diverse attività economiche implicate nella realizzazione del progetto apportano un **contributo sostanziale**, in relazione ai coefficienti per il calcolo del sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici e ambientali riferiti ai campi di intervento in cui ricade l’Investimento 2.2, come indicato nell’Allegato VI - Metodologia di controllo del clima al Regolamento

(UE) 2021/241. Analogamente, la valutazione si ferma alla Fase 1 per tutti gli obiettivi rispetto ai quali è ipotizzabile che il progetto abbia un impatto prevedibile nullo o trascurabile.

Fase 2: per tutti gli obiettivi rispetto ai quali il progetto non apporta un contributo sostanziale, si è proceduto ad una **valutazione di fondo, finalizzata a dimostrare che il progetto non arrechi danni significativi**.

Infine, sono stati ripresi gli esiti della Scheda di autovalutazione del rispetto del DNSH per la Missione 5: Inclusione e coesione, Componente 2: Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore, Investimento 2.2: Piani Urbani Integrati, e sono state rispettate le indicazioni contenute nella “Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (cd. DNSH)” della Circolare n. 32 del Ministero dell’Economia e delle Finanze del 30 dicembre 2021.

In sintesi, le informazioni alla base della presente Valutazione DNSH sono le seguenti:

- l’Investimento M5 C2 I2.1 ricade nel campo di intervento - Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale) dell’Allegato VI - Metodologia di controllo del clima del Regolamento (UE) 2021/241;
- il coefficiente per il calcolo assegnato a tale campo di intervento è dello 0% per il sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici e dello 0% per gli obiettivi ambientali;
- i progetti finanziati nell’ambito dell’investimento Missione 5: Inclusione e coesione, Componente 2: Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore, Investimento 2.1: Progetti di rigenerazione urbana ricadono nel **regime 2 contributo non sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici** e, quindi, dovranno *limitarsi a “non arrecare danno significativo”, rispettando solo i principi DNSH*;
- la scheda tecnica della “Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (cd. DNSH)”, relativa alle attività economiche potenzialmente collegate all’Investimento e di interesse per il progetto in esame, è la seguente:
 - Scheda 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali
 - Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici

3 Fase 1 – Obiettivi per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo

In ottemperanza a quanto indicato nel documento “Orientamenti tecnici sull’applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (C(2021) 1054 final)”, di seguito si riporta la parte 1 della lista di controllo, che contiene l’analisi effettuata per gli obiettivi per i quali lo score è stato valutato A (A: La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull’obiettivo) ovvero B (B: La misura risulta sostenere al 100% l’obiettivo) oppure C (C: La misura contribuisce in modo sostanziale all’obiettivo), e che quindi non necessitano di una valutazione di fondo (vedi “No” nella Lista di controllo riportata nella tabella di seguito).

Lista di controllo	Fase 1	
	L’obiettivo richiede una valutazione di fondo DNSH? Sì/No	Il progetto ha un impatto (A) prevedibile nullo o trascurabile sull’obiettivo, (B) contribuisce a sostenere al 100% tale obiettivo, (C) contribuisce a sostenere in modo sostanziale l’obiettivo, o richiede una valutazione di fondo (D)?
Obiettivi ambientali		
1. Mitigazione dei cambiamenti climatici	Sì	D. Attività di progetto che richiede una valutazione di fondo per l’obiettivo
2. Adattamento ai cambiamenti climatici	Sì	D. Attività di progetto che richiede una valutazione di fondo per l’obiettivo
3. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	Sì	D. Attività di progetto che richiede una valutazione di fondo per l’obiettivo
4. Transizione verso un’economia circolare	Sì	D. Attività di progetto che richiede una valutazione di fondo per l’obiettivo
5. Prevenzione e riduzione dell’inquinamento	Sì	D. Attività di progetto che richiede una valutazione di fondo per l’obiettivo
6. Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	Sì	D. Attività di progetto che richiede una valutazione di fondo per l’obiettivo

4 Fase 2 – Obiettivi per i quali è necessario effettuare una valutazione di fondo

In ottemperanza a quanto indicato nel documento “Orientamenti tecnici sull’applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01)” di seguito si riporta la parte 2 della lista di controllo, che contiene l’analisi effettuata per gli obiettivi per i quali lo score è stato valutato pari a D (D: La misura richiede una valutazione di fondo per l’obiettivo).

Lista di controllo Fase 2			
Obiettivi ambientali	Domande	Sì/No	Motivazione di fondo
1. Mitigazione dei cambiamenti climatici	Ci si attende che il progetto comporti significative emissioni di gas a effetto serra?	No	<p>Il progetto prevede un’attività di pavimentazione stradale circostante l’edificio.</p> <p>Un contributo del progetto alla riduzione delle emissioni di GHG potrebbe essere assicurato dall’utilizzo di asfalti o altra tipologia di pavimentazioni stradali attive per la cattura di CO2, richiamati nell’abaco dei materiali allegati al Progetto definitivo.</p> <p>Per l’efficace gestione operativa e la riduzione delle emissioni GHG del cantiere, in fase di assegnazione dei lavori sarà preso in considerazione, come elemento di premialità, l’impiego di mezzi ad alta efficienza motoristica.</p> <p>Il progetto prevede la sostituzione di serramenti esistenti in vetro U-glass, che non rispetta le normativa di sicurezza vigente, con nuovi serramenti decisamente più prestazionali sotto l’aspetto della trasmittanza. E’ prevista inoltre l’applicazione di pellicole antisolari su tutti i vetri esistenti che presentano una superficie compatibile con tale applicazione, con conseguente riduzione dei consumi energetici per il raffrescamento.</p> <p>Infine, per le opere pertinenti sarà garantito il rispetto dei criteri obbligatori, ossia le specifiche tecniche e le clausole contrattuali, definite dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l’acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di</p>

Lista di controllo Fase 2			
Obiettivi ambientali	Domande	Si/No	Motivazione di fondo
			<p>progettazione di impianti per illuminazione pubblica secondo il decreto del 27 settembre 2017 del Ministero per la Transizione Ecologica.</p> <p>Elementi di verifica:</p> <p>Gli interventi per il rispetto dell'obiettivo ambientale della mitigazione dei cambiamenti climatici saranno testimoniati tramite le seguenti verifiche ex ante ed ex post:</p> <p>Elementi di verifica ex ante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in fase di progettazione esecutiva, esplicitazione delle caratteristiche di serramenti e pellicole antisolari da installare; • in fase di progettazione esecutiva, previsione dell'impiego dispositivi in grado di garantire il rispetto dei CAM • in fase di progettazione esecutiva, previsione dell'impiego dell'utilizzo di asfalti o altra tipologia di pavimentazioni stradali attive per la cattura di CO2; <p>Elementi di verifica ex post:</p> <ul style="list-style-type: none"> • presentazione, da parte degli affidatari dei servizi, delle certificazioni di prodotto relative alle forniture installate e delle attestazioni del rispetto delle normative e delle soluzioni tecnologiche dichiarate ex ante.
2. Adattamento ai cambiamenti climatici	Ci si attende che la misura conduca a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi?	No	<p>L'intervento non dovrebbe produrre alcun impatto dannoso connesso all'obiettivo ma, anzi, produrre effetti migliorativi in termini di resilienza dell'area agli effetti dei cambiamenti climatici e, specificamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il sistema del verde potrà migliorare il microclima locale, contrastando il fenomeno dell'isola di calore e creando ombreggiature che consentiranno l'utilizzo dei percorsi ciclo pedonali anche nei mesi più caldi;

Lista di controllo Fase 2			
Obiettivi ambientali	Domande	Si/No	Motivazione di fondo
			<p>Per l'identificazione dei rischi climatici fisici rilevanti per l'intervento in esame, sulla base delle indicazioni già fornite dal vigente <i>SECAP - Sustainable Energy and Climate Action Plan 2020-2030</i> del Comune di Genova (https://smart.comune.genova.it/content/secap), sarà eseguita, in fase di progettazione esecutiva, una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, anche tenendo in conto degli indirizzi della <i>Strategia Genova-Lighthouse City</i> (https://www.genovameravigliosa.com/sites/default/files/Strategia%20Genova%20Lighthouse.pdf) e degli esiti dei progetti realizzati e in corso di realizzazione nell'ambito dell'<i>Action Plan per una Lighthouse City - Genova 2050</i> (https://www.genovameravigliosa.com/sites/default/files/archivio/download/Action-Plan-Def-digitale.pdf). Tale valutazione sarà sviluppata in conformità con l'Appendice A "Classificazione dei pericoli legati al clima" di cui all'Allegato 2 della Comunicazione C(2021) 2800 final che fissa "criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale", così come ripresi nell'Appendice 1 della Guida operativa del PNRR. La valutazione dovrà essere condotta realizzando i seguenti passi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - svolgimento di uno screening dell'attività per identificare quali rischi fisici legati al clima dall'elenco nella sezione II della citata Appendice possono influenzare il rendimento dell'attività economica durante la sua vita prevista; - svolgimento di una verifica del rischio climatico e della vulnerabilità per valutare la rilevanza dei rischi fisici legati al clima sull'attività economica, se l'attività è valutata a

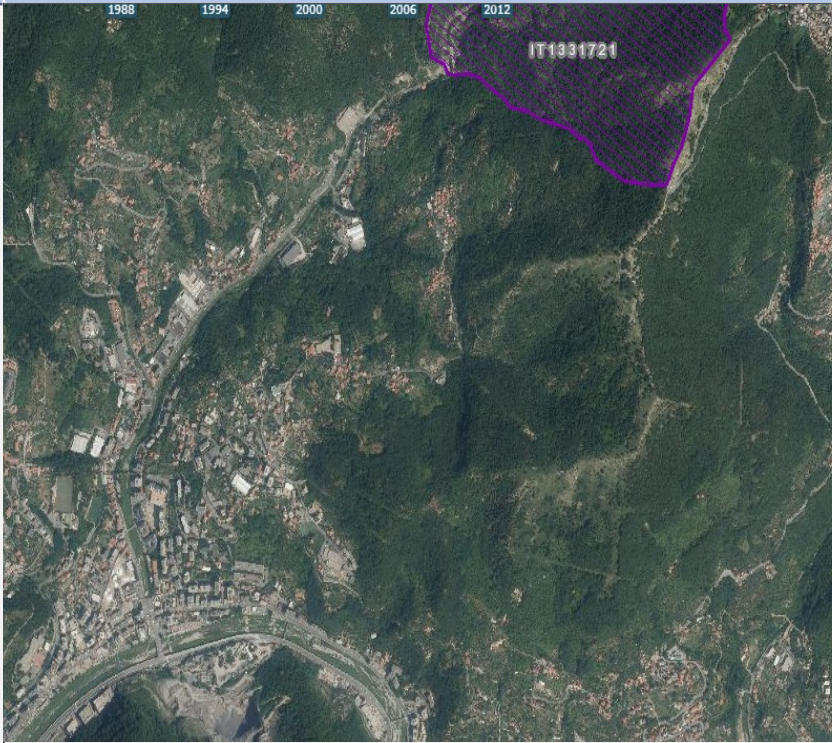
Lista di controllo Fase 2			
Obiettivi ambientali	Domande	Si/No	Motivazione di fondo
			<p>rischio da uno o più dei rischi fisici legati al clima elencati nella sezione II della citata Appendice;</p> <ul style="list-style-type: none"> - valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico identificato legato al clima. <p>I risultati di tale analisi saranno descritti in un “report di adattabilità”, che andrà ad integrare il quadro conoscitivo del SECAP di Genova e a dettagliare le soluzioni di adattamento selezionate per l’intervento di Manutenzione e messa in sicurezza Plesso Cà di Ventura in via San Felice 19</p> <p>Elementi di verifica ex ante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In fase di progettazione esecutiva, redazione del report di analisi dell’adattabilità. • Previsione, nei documenti di affidamento dei servizi di progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori, dell’utilizzo di NBS.
3. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	<p>Ci si attende che la misura nuoccia:</p> <p>(i) al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee; o</p> <p>(ii) al buono stato ecologico delle acque marine?</p>	No	<p>L'attività soddisfa i criteri di cui all'appendice B del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 che integra il Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.</p> <p>In particolare, dall’analisi delle possibili interazioni tra l’intervento e la matrice acque, non si rilevano particolari elementi di criticità, trattandosi di aree urbanizzate e densamente popolate, già interessate da una fitta rete di sottoservizi, per i quali non si rileva la necessità di azioni mitigative puntuali.</p>

Lista di controllo		Fase 2	
Obiettivi ambientali	Domande	Si/No	Motivazione di fondo
			<p>A vantaggio dell'adattabilità dell'intervento, saranno comunque adottate le seguenti precauzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • laddove possibile in relazione alla rete di sottoservizi già presente, saranno adottate soluzioni tecniche per la gestione delle acque che rispettano le indicazioni del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e s.m.i., «Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici». <p>Elementi di verifica:</p> <p>Gli interventi per il rispetto dell'obiettivo ambientale della sostenibilità e la protezione dell'acqua saranno testimoniati tramite le seguenti verifiche ex ante ed ex post:</p> <p>Elementi di verifica ex ante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previsione di soluzioni progettuali in grado di garantire il rispetto degli Standard internazionali di prodotto nei documenti di affidamento dei servizi di progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori. <p>Elementi di verifica ex post:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentazione, da parte degli affidatari dei servizi, delle certificazioni di prodotto relative alle forniture installate e delle attestazioni del rispetto delle normative e delle soluzioni tecnologiche dichiarate ex ante.
4. Transizione verso un'economia circolare	Ci si attende che la misura: (i) comporti un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello	No	<p>Le attività realizzate dall'intervento non hanno impatto negativo sull'economia circolare, considerato che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • almeno il 70% dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi sarà preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero di altri materiali in conformità con la gerarchia dei

Lista di controllo		Fase 2	
Obiettivi ambientali	Domande	Si/No	Motivazione di fondo
	<p>smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili; o</p> <p>(ii) comportamenti inefficienti, non minimizzati da misure adeguate, nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali in qualunque fase del loro ciclo di vita; o</p> <p>(iii) causati un danno ambientale significativo e a lungo termine sotto il profilo dell'economia circolare?</p>		<p>rifiuti Protocollo UE sulla gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, secondo quanto previsto dall'art. 181 del d.lgs. 2006/152;</p> <ul style="list-style-type: none"> • la produzione di rifiuti nei processi di costruzione e demolizione sarà limitata, conformemente al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili e utilizzando la demolizione selettiva, onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e facilitare il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, avvalendosi dei sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione disponibili; • saranno attuate le azioni grazie alle quali poter gestire le terre e rocce da scavo, eventualmente prodotte, in qualità di Sottoprodotto nel rispetto del D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017; • saranno adottate le misure nazionali volte al riutilizzo del fresato d'asfalto. <p>Elementi di verifica:</p> <p>Gli interventi per il rispetto dell'obiettivo ambientale della transizione verso un'economia circolare saranno testimoniati tramite le seguenti verifiche ex ante ed ex post:</p> <p>Elementi di verifica ex ante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redazione del Piano di gestione rifiuti in fase di progettazione esecutiva, in cui sia data evidenza degli impegni sopra descritti. <p>Elementi di verifica ex post:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione "R". • Attivazione procedura di gestione terre e rocce da scavo di

Lista di controllo		Fase 2	
Obiettivi ambientali	Domande	Si/No	Motivazione di fondo
			cui al D.P.R. n.120/2017 o motivazione dell'esclusione.
5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	Ci si attende che la misura comporti un aumento significativo delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo?	No	<p>Ci si attende che il progetto comporti una riduzione delle emissioni di inquinanti e climalteranti per effetto dell'isolamento termico garantito dai nuovi serramenti e dalle pellicole antisolari, con conseguente contributo alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.</p> <p>Analogamente, gli effetti sulla qualità dell'acqua sono da ritenersi trascurabili, se non nulli, in quanto è prevista la sola manutenzione della rete pluviali a raccolta delle acque piovane di copertura.</p> <p>Inoltre, si garantirà che i materiali utilizzati non contengano amianto né altre sostanze pericolose presenti nell'elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione di cui all'Allegato XIV del Regolamento (CE) n. 1907/2006.</p> <p>Infine, saranno adottate misure per ridurre il rumore, le polveri e le emissioni inquinanti durante l'esecuzione dei lavori.</p> <p>Elementi di verifica:</p> <p>Gli interventi per il rispetto dell'obiettivo ambientale della prevenzione e la riduzione dell'inquinamento saranno testimoniati tramite le seguenti verifiche ex ante ed ex post:</p> <p>Elementi di verifica ex ante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previsione di utilizzo di materiali che non contengano sostanze soggette ad autorizzazione di cui all'Allegato XIV del Regolamento (CE) n. 1907/2006; • Censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA); • Redazione del Piano di Gestione dei Rifiuti; • Indicazione delle limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede di utilizzare in cantiere;

Lista di controllo		Fase 2	
Obiettivi ambientali	Domande	Si/No	Motivazione di fondo
			<ul style="list-style-type: none"> • Verifica del piano di zonizzazione acustica, indicando la necessità di presentazione della deroga al rumore in relazione alle attività di cantiere. <p>Elementi di verifica ex post:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schede tecniche dei materiali utilizzati conformi agli impegni assunti ex ante; • Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione da cui emerge la destinazione ad una operazione "R"; • Se presentata, evidenza della deroga al rumore.
6. Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	<p>Ci si attende che la misura:</p> <p>(i) nuoccia in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi; o</p> <p>(ii) nuoccia allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, compresi quelli di interesse per l'Unione?</p>	No	<p>Non sono previsti interventi che impattano sulla biodiversità e/o che ricadano all'interno di aree protette e, in particolare, all'interno di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - terreni coltivati e seminativi con un livello da moderato ad elevato di fertilità del suolo e biodiversità sotterranea, destinabili alla produzione di alimenti o mangimi, come indicato nell'indagine LUCAS dell'UE e nella Direttiva (UE) 2015/1513 (ILUC) del Parlamento europeo e del Consiglio; - terreni che corrispondono alla definizione di foresta stabilita dalla legislazione nazionale utilizzata nell'inventario nazionale dei gas a effetto serra o, se non disponibile, alla definizione di foresta della FAO. - Siti di Natura 2000 (si allega cartografia Rete Natura 2000 dell'area)

Lista di controllo		Fase 2	
Obiettivi ambientali	Domande	Si/No	Motivazione di fondo
			 <p>Per il legno eventualmente utilizzato sarà garantito che l'80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente. Sarà pertanto necessario acquisire le Certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente. Tutti gli altri prodotti in legno saranno realizzati con legno riciclato/riutilizzato.</p> <p>Elementi di verifica:</p> <p>Il rispetto dell'obiettivo ambientale della protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi saranno testimoniati tramite specifici</p>

5 Conclusioni

Il presente documento è stato redatto ai sensi del Regolamento (UE) 2021/241 - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento – nel rispetto di quanto previsto dall’articolo 5 “principi orizzontali”, comma 2 che riporta: “Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio “non arrecare danno significativo”.

Nel documento è stato declinato tale principio allo specifico Progetto definitivo dell’intervento di **“Manutenzione e messa in sicurezza Plesso Cà di Ventura in via San Felice 19 ”**, ed in particolare, al paragrafo “Fase 1 - Obiettivi per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo” ed al paragrafo “Fase 2 - Obiettivi per i quali è necessario effettuare una valutazione di fondo”, sono stati forniti alcuni elementi relativi all’analisi sugli impatti per i sei obiettivi ambientali.

Per tutti gli obiettivi del DNSH è stata effettuata una valutazione di fondo finalizzata a dimostrare che le azioni di progetto non arrecano alcun danno significativo, ovvero:

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici (art. 10);
2. Adattamento ai cambiamenti climatici (art. 11);
3. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine (art. 12);
4. Transizione verso un’economia circolare (art. 13);
5. Prevenzione e riduzione dell’inquinamento (art. 14);
6. Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi (art. 15).

Dalla valutazione di fondo, che tiene conto delle caratteristiche e della localizzazione dell’intervento, emerge che, seppure il campo di intervento individuato per l’Investimento non preveda un contributo sostanziale alla lotta al cambiamento climatico (Obiettivi 1 e 2 del DNSH), le attività prevalenti previste per la Manutenzione e messa in sicurezza Plesso Cà di Ventura sono destinate anche al contenimento energetico, con effetti benefici sia sulla mitigazione dei gas effetto serra sia sulla resilienza dell’area agli effetti dei cambiamenti climatici in atto.

Infine, nella valutazione del rispetto del principio DNSH per i diversi obiettivi, sono stati considerati impegni in fase di Progetto definitivo che saranno presi in carico nella progettazione esecutiva dell’intervento, e per i quali sono stati identificati elementi di verifica ex ante ed ex post.

Tramite i succitati elementi di verifica e i relativi documenti probanti, il Comune di Genova, Soggetto attuatore del progetto, può verificare se l’impatto ipotizzato in fase di progettazione sia quello che si riscontra dagli indicatori previsti, mediante l’effettuazione delle verifiche, controlli e calcolazioni che saranno effettuate in fase ante operam — per la progettazione esecutiva e caratterizzazione dell’edificio — e post operam, per la verifica di rispondenza.

Per quanto esposto nel presente documento, si ritiene che, sulla base del Progetto definitivo, l’intervento che si prevede di realizzare “non arrechi un danno significativo” a nessuno degli obiettivi di cui all’art. 9 del Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia”.

12 ottobre 2022

Firma del Responsabile della Valutazione DNSH



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE



PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA
EDIFICIO SCOLASTICO CA' DI VENTURA, VIA SAN FELICE 19:
MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALA OVEST

VENTURA-DEF-OVEST-R19-RELAZIONE SUI CRITERI MINIMI AMBIENTALI

GENOVA, OTTOBRE 2022

Il Tecnico Incaricato

Indice generale

1. GENERALITÀ.....	2
2. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO.....	2
3. INDIVIDUAZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE.....	3
4. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE.....	5
5. FATTIBILITA' DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE.....	9

1. GENERALITÀ

Nell'ambito dell'incarico conferito dalla Direzione Progettazione del Comune di Genova, nella presente relazione si illustrano le scelte progettuali e gli interventi previsti dal Progetto Definitivo per adeguamento sismico - ai sensi del D.M. 17.01.2018 *Norme tecniche per le costruzioni* - del plesso scolastico di cui in epigrafe.

2. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO

Il complesso scolastico, risalente alla fine degli anni Settanta del secolo scorso ed adibito a scuola dell'infanzia, elementare e media, è composto da un corpo centrale adibito a percorsi distributivi, uffici e locali di servizio (palestra, archivi, laboratori) e da due ali adibite principalmente ad aule scolastiche (vedi foto di copertina orientata a NORD). Il corpo centrale è costituito da un volume principale su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 13x30 m, asse principale NORD-SUD), cui sono annessi ad EST ed a NORD volumi secondari su tre livelli anch'essi a pianta rettangolare (dimensioni rispettivamente 8.5x30 m e 20x10 m) con relative torri scale-ascensori. L'ala OVEST è costituita da un volume principale su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 15x41 m al piano terra, 10x41 m ai piani superiori, asse principale EST-OVEST), cui è annessa a SUD un'appendice al solo piano terra a pianta rettangolare (dimensioni 14.5x16.5 m). L'ala EST è costituita da un volume in parte su tre ed in parte su quattro livelli a pianta rettangolare (dimensioni 10x18 m su quattro livelli+10x23 m su tre livelli).

L'organismo strutturale del complesso scolastico è costituito da un'intelaiatura spaziale di travi e pilastri in c.a.o. fondata a diverse quote mediante plinti su pali di diverse lunghezze: sono presenti giunti di dilatazione termica per le parti in elevazione che separano tra loro i tre corpi di fabbrica sopra descritti (il corpo centrale e le due ali), e i vani scale di emergenza esterni dalle due ali e da alcune opere di sostegno circostanti (risultano strutturalmente connessi i soli muri d'intercapedine a monte del corpo centrale e dell'ala EST). Le murature perimetrali e le tramezze divisorie interne sono in mattoni forati, i solai

d'interpiano e di copertura generalmente laterocementizi (tranne alcuni campi in soletta piena): la disposizione degli elementi strutturali e delle murature interne è piuttosto regolare, ma vi sono forti variazioni di rigidità da un piano all'altro dovute all'appendice SUD dell'ala OVEST, al vano a doppia altezza adibito a palestra nel corpo centrale, ai locali seminterrati al piano terra dall'ala EST.

I muri di sostegno per la sistemazione d'area circostante il complesso, esclusi dalla presente progettazione, sono stati realizzati con sezione a mensola in c.a. e fondazioni dirette, ad eccezione del tratto in fregio a via San Felice, dove per un fronte di circa 45 m è stata preliminarmente eseguita una palificata (pali di grande diametro $\varnothing 1500$) a presidio del successivo sbancamento del terreno.

3. OSSERVANZA DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il riferimento normativo per l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi risulta di DM 11.10.2017 *Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*. Nel seguito si richiamano i singoli paragrafi pertinenti all'opera in oggetto.

§2.2 Specifiche tecniche per gruppi di opere

§2.2.7 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo

Il progetto esecutivo garantisce le seguenti prestazioni, mediante interventi idonei per conseguirle:

- interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche in occasione di eventi meteorologici eccezionali. Viene verificato lo stato di conservazione dei sistemi di raccolta acque bianche per le coperture e per le sedi stradali del plesso (eventuali interventi necessari esulano dal presente appalto);
- previsione e realizzazione di interventi in grado di prevenire e/o impedire fenomeni di erosione, compattazione, smottamento o alluvione. L'intervento sulle fondazioni del plesso ottempera a questo scopo.

§ 2.2.8.6 Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche

Il progetto prevede la realizzazione di nuove canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche esistenti, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti), prevedendo anche una sezione maggiore da destinare a futuri ampliamenti delle reti.

§2.3 Specifiche tecniche dell'opera

§ 2.3.6 Piano di manutenzione dell'opera

Il progetto è completo del Piano di Manutenzione dell'opera, cui si rimanda per maggiori dettagli.

§ 2.3.7 Fine vita

Per le opere a progetto il piano applicabile per il disassemblaggio e la demolizione selettiva dell'opera a fine vita, che permetta il riutilizzo o il riciclo dei materiali, dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati, è lo stesso riportato nel Programma delle Demolizioni, cui si rimanda per maggiori dettagli.

§2.4 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

L'Appaltatore dovrà rispettare tutti i criteri previsti al presente paragrafo, con particolare riguardo al contenuto superiore al 5% di materiale riciclato nel confezionamento di calcestruzzi e negli elementi prefabbricati in cls (§2.4.2.1 e §2.4.2.2) ed al contenuto superiore al 10% di materiale riciclato nel confezionamento di acciai strutturali (§2.4.2.5).

§2.5 Specifiche tecniche del cantiere

§ 2.5.1 Demolizioni e rimozione dei materiali

Almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante le opere di demolizione previste nel cantiere, escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio.

L'Appaltatore dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- stima della percentuale di riutilizzo e potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'Appaltatore dovrà inoltre presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e

recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

§ 2.5.2 Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel cap. 2.4. L'Appaltatore dovrà presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel cap. 2.4.

§ 2.5.3 Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni: per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la rimessa a dimora;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, l'Appaltatore è tenuto all'esecuzione delle seguenti attività:

- lavaggio accurato più volte al giorno se necessario delle aree pubbliche e di cantiere in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, anche al fine dell'abbattimento di eventuali polveri e fanghi prodotti durante le varie lavorazioni;

- redazione del "Piano di smaltimento delle terre e rocce da scavo", come previsto dal D.LGS. 152/2006, e rispetto integrale delle prescrizioni di detta normativa. La predisposizione di eventuali zone di accumulo temporaneo dei materiali per la loro caratterizzazione potrà essere effettuata all'interno delle aree di cantiere individuate; le zone di accumulo dovranno possedere caratteristiche conformi alla normativa vigente, dimensioni compatibili con gli spazi disponibili presso il cantiere e collocazione in posizione non interferente con le attività lavorative previste;
- uso di filtri per il trattenimento delle polveri montati sulle attrezzature di perforazione e di taglio a disco diamantato, in particolare per le lavorazioni in prossimità delle parti del plesso utilizzate e per lavorazioni di cantiere che avvengono in contemporanea;
- elaborazione di un piano di monitoraggio del rumore per tutta la durata dei lavori;
- localizzare le aree di stoccaggio di materiali inerti potenzialmente polverulenti al riparo da vento e lontano dalle aree di transito dei veicoli di trasporto, bagnare costantemente i cumuli e a coprirli con teloni;
- utilizzare mezzi per il caricamento e la movimentazione del materiale in funzione della silenziosità d'uso;
- impiegare barriere acustiche in materiale fonoassorbente in corrispondenza del cantiere operativo;
- separare in cantiere per il successivo conferimento a pubblica discarica autorizzata i seguenti materiali di risulta provenienti dagli scavi e dalle demolizioni: terra, laterizi, legno, ferro (incluso ferro di armatura delle strutture in c.a. demolite), conglomerati bituminosi, ceramica, plastica ed altri materiali assimilabili a RSU, materiale litoide, alluvionale, conglomerato cementizio, amianto (secondo il d.lgs. 277/91 e s.m.i.).

L'Appaltatore dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;

- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

§ 2.5.4 Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti. Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

L'Appaltatore dovrà presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

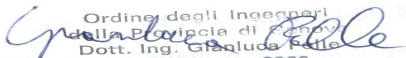
§ 2.5.5 Scavi e rinterri

Non si prevedono scavi su sedime di terreno naturale. Qualora per necessità di cantiere ciò dovesse verificarsi, prima dello scavo deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere rimesso a dimora (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri degli scavi deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1. Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

L'Appaltatore dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

Ing. Gianluca Pelle


Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Genova
Dott. Ing. Gianluca Pelle
N° Iscrizione 6983

CARPENTERIA SOLAI QUOTA +86.11/+87.11

Scala 1 : 100 (Cali riflessi)

FASI ESECUTIVE

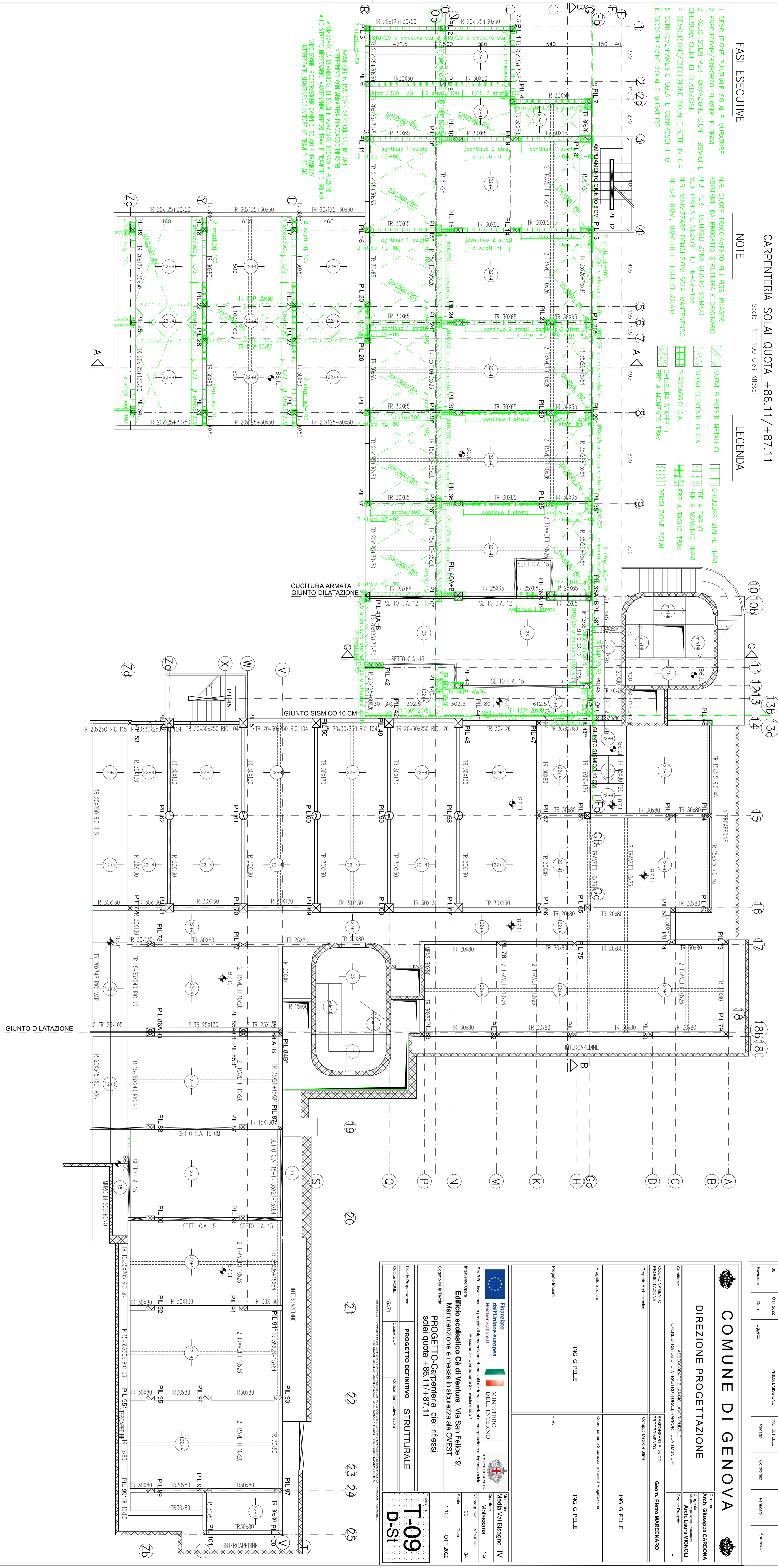
- 1 DEMOLIZIONE PAVIMENTI SOLAI E MARMI
- 2 ESECUZIONE/RINNOVO PIASTRE E TRAVI
- 3 TAGLIO SOLAI PER FORMAZIONE GIUNTI SISMICI E CHIUSURA GIUNTI DI DILATAZIONE
- 4 DEMOLIZIONE/ESECUZIONE SOLAI E SETTI IN C.A. INTERI TRAVI TRAVETTI E FERRI DI SOLAIO
- 5 CONTROVENNAMENTO SOLAI E CONTROSOFFITTO
- 6 RICOSTRUZIONE SOLAI E MARMI

NOTE

- N.B. QUOTE TRACCIAMENTO FILI FISSI PIASTRE ESISTENTI DA PROGETTO STRUTTURALE ORGANICO
- N.B. PER I DETTAGLI ZONE GIUNTO SISMICO
- N.B. MANUZZARE DEMOLIZIONI SOLAI A MANTENIMENTO
- CHIUSURA STAFFE + FERRO A MOMENTO TRAVI
- DEMOLIZIONE SOLAI

LEGENDA

- NOVI ELEMENTI METALLICI
- CHIUSURA STAFFE TRAVI
- NOVI ELEMENTI IN C.A.
- FERRO A TAGLIO + FERRO A MOMENTO TRAVI
- TRACCIAMENTO C.A.
- FERRO A TAGLIO TRAVI
- FERRO A MOMENTO TRAVI
- DEMOLIZIONE SOLAI



02					
01					
00	07/1/2022	PRAT. ESECUTIVE	ING. G. FELLE		
Revisione	Data	Opera	Autore	Consulente	Verificatore

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

COMUNE DI GENOVA
 DIREZIONE PROVINCIALE DEL TERRITORIO URBANISTICO E DEL PATRIMONIO CULTURALE
 UFFICIO STRUTTURALE DEL TERRITORIO URBANISTICO E DEL PATRIMONIO CULTURALE
 Genoa, Piero MARCONI

Progetto Strutturale
 ING. G. FELLE

Progetto Antico
 ING. G. FELLE

Finanziato da:

- Unione Europea
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- Ministero delle Attività Produttive
- Ministero della Sanità
- Ministero della Giustizia
- Ministero della Difesa
- Ministero dell'Interno
- Ministero della Pubblica Istruzione
- Ministero delle Politiche Regionali
- Ministero delle Politiche Europee
- Ministero delle Politiche Economiche e del Lavoro
- Ministero delle Politiche Sociali
- Ministero delle Politiche Territoriali e del Turismo
- Ministero delle Politiche Giovanili
- Ministero delle Politiche Sportive
- Ministero delle Politiche Culturali
- Ministero delle Politiche Ambientali
- Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Rurali
- Ministero delle Politiche Industriali
- Ministero delle Politiche del Mezzogiorno
- Ministero delle Politiche del Nord-Est
- Ministero delle Politiche del Centro
- Ministero delle Politiche del Nord-Ovest
- Ministero delle Politiche del Sud

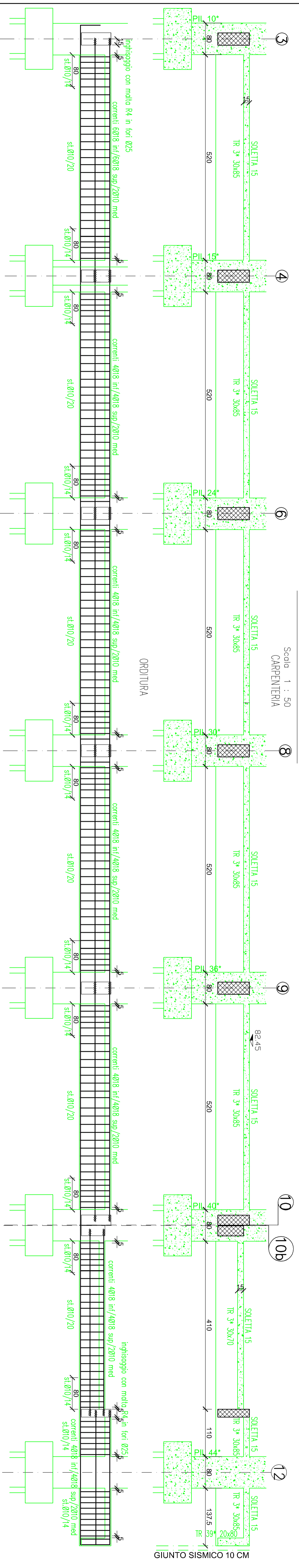
Edificio scolastico Ca di Venturo Via San Felice 19
 Manutenzione e messa in sicurezza dell'EST
 Progetto Carpentaria, caldi riflessi
 solai quota +86.11/+87.11

PROGETTO DEFINITIVO STRUTTURALE
 T-09
 D-St

15/1/71

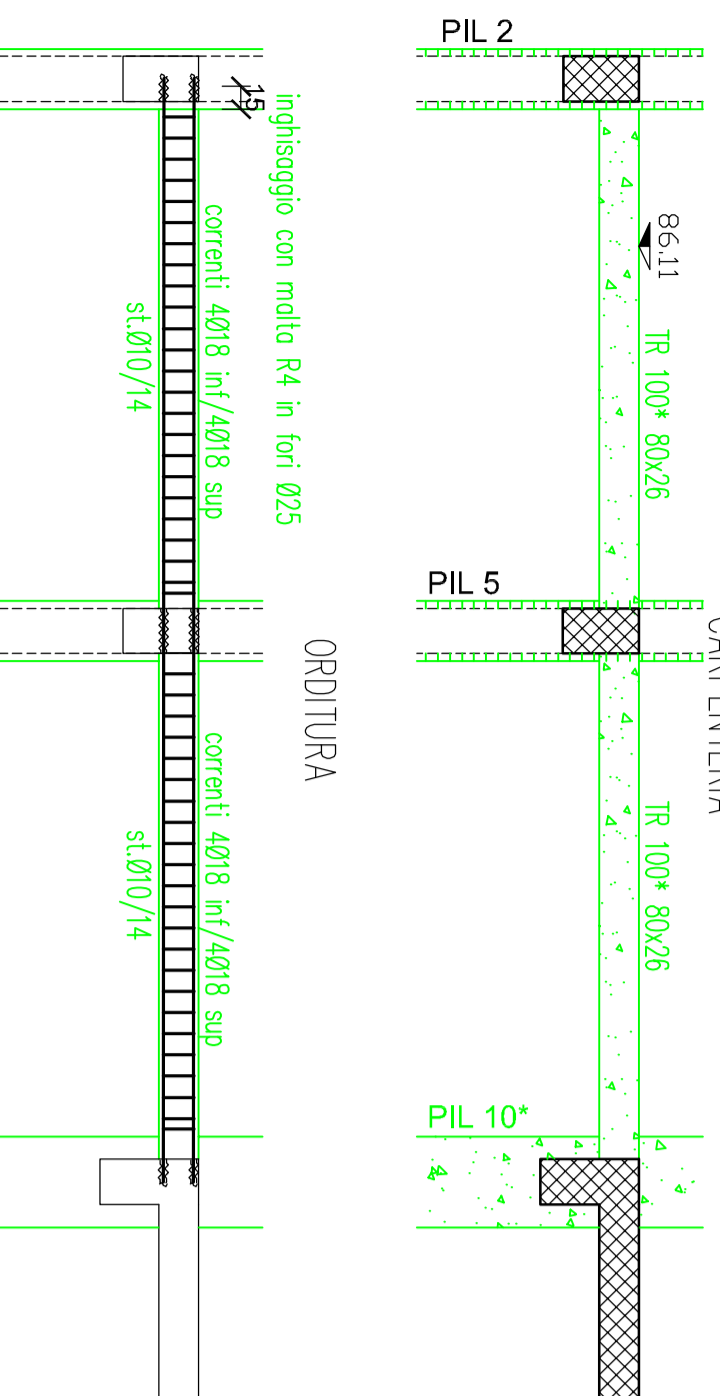
TRAVATA TR 3* 30x70=85

Scala 1 : 50
CARPENTERIA



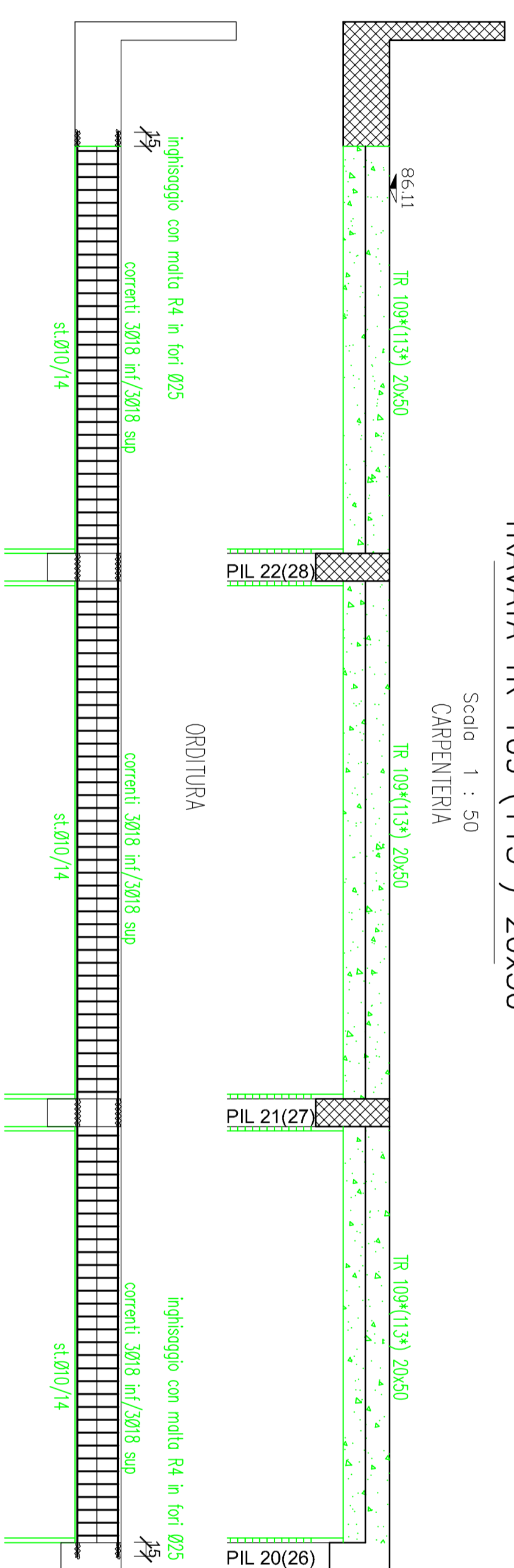
TRAVATA TR 100* 80x26

Scala 1 : 50
CARPENTERIA



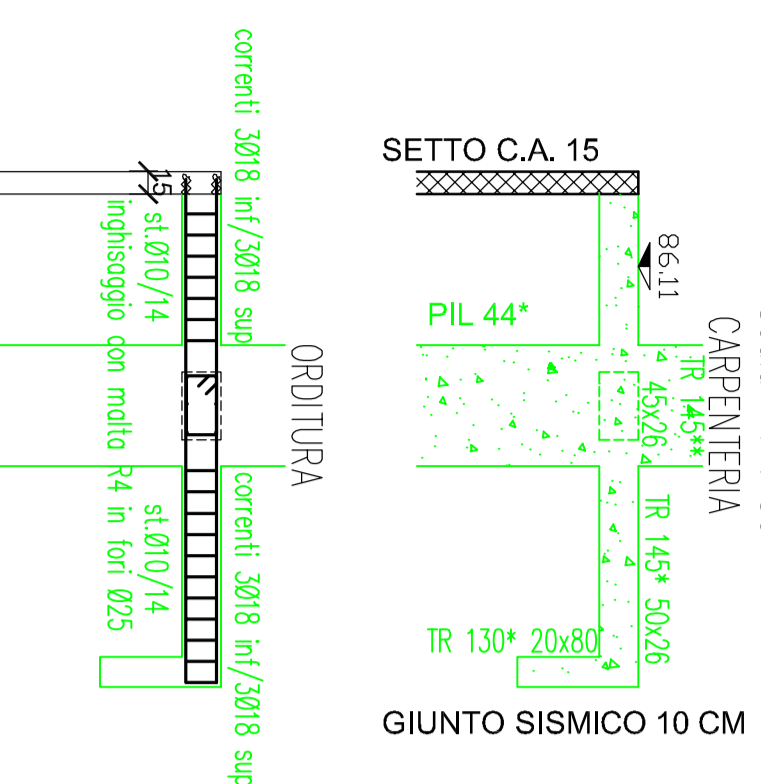
TRAVATA TR 109*(113*) 20x50

Scala 1 : 50
CARPENTERIA



TRAVI TR 145*-145**

Scala 1 : 50
CARPENTERIA



MATERIALI PER OPERE STRUTTURALI

CAKCESTRALZZO	CLASSE DI RESISTENZA C28/30 (pilati) o C30/37 (sole travi, pilastri)	Dimensione massima nominale inerti	25 mm
	Classe di esposizione ambientale:		XC2
	Classe di esposizione ambientale:		S4 (S5, S4+acc)
ACCIAIO PER C.A.	Aggregati:	non ghelli, D. max 20 mm (max. 0,1 mm piaccaggio)	
	Bande stirape:	diamanti 8x26 mm	
	Reti elettrosaldate:	diamanti 5x12 mm	
ACCIAIO PER CARPENTERIA	CLASSE S275 UNI EN 10027	Profilati e piatti lamina a caldo:	spessore >= 40 mm
			Classe S 8

NOTE GENERALI

Lunghezza minima di ancoraggio a sovrapposizione per travi correnti e 50 Ø; correnti min. 5,0m trondizone; 3,0m delimitazione
Lunghezza minima di sovrapposizione per rete elettrosaldata = 2 maglie; correnti min. 5,0m trondizone; 3,0m delimitazione
Dare non diversamente indicato tutte le quote sono espresse in cm e millimetri al primo
Prevedere prove di carico, prelievi, certificazioni e marcatura CE dei materiali come da DPR 305/11-GM 17.01.2018-EN 1090

N.B. A CARICO DELL'IMPRESA PROVE SUI PALLI E SUI MATERIALI CERTIFICAZIONI DEI MATERIALI NEL RISPETTO DEL DM 14.01.2008 E SOTTO LA SORVEGLIANZA ED APPROVAZIONE DELLA D.L. N.B. ESEGUIRE E VERIFICARE CON ESAME VISIVO LE SALDATURE SECONDO UNI EN 10171, 4063. IN CASO DI VERIFICA NEGATIVA, LA D.L. DISPORRA' CONTROLLI CON ULTRASUONI O LIOUIDI PENETRANTI N.B. VEDERE TAVOLE ARCHITETTONICHE ED IMPIANTISTICHE DEL PROGETTO ORIGINARIO ED ESEGUIRE SAGGI PER INDIVIDUARE PERCORSO CAVI ATIBI, RETE DI RACCOLTA AB E ANI, RETE ELETTRICA, RETE MAT. PRIMA DI ESEGUIRE LE OPERE STRUTTURALI N.B. A CARICO DELL'IMPRESA VERIFICA ED AGGIORNAMENTO DEL RILEVIO A DEMOLIZIONI ULTIME PRIMA DI PROCEDERE ALLA FORNITURA DEI MATERIALI STRUTTURALI E DELLE COMPONENTI EDILIZIE

02					
01					
00	OTT 2022	PRIMA EMISSIONE	ING. G. PELLE		
Revisione	Data	Objetto	Realizzato	Controllato	Verificato
					Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

Comitente	ASSESSORATO BILANCIO LAVORI PUBBLICI	Direttore	Arch. Giuseppe CARRONA
	OPERE STRATEGICHE INFRASTRUTTURALI RAPPORTI CON I MUNICIPI	Direttore tecnico/progettuale	Arch. Laura VIGNOLI
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE		RESPONSABILE IN CARICO PROCEDIMENTO	Geom. Pietro MARCENARO
Progetto Adattamento		Compti Metrici e Simili	

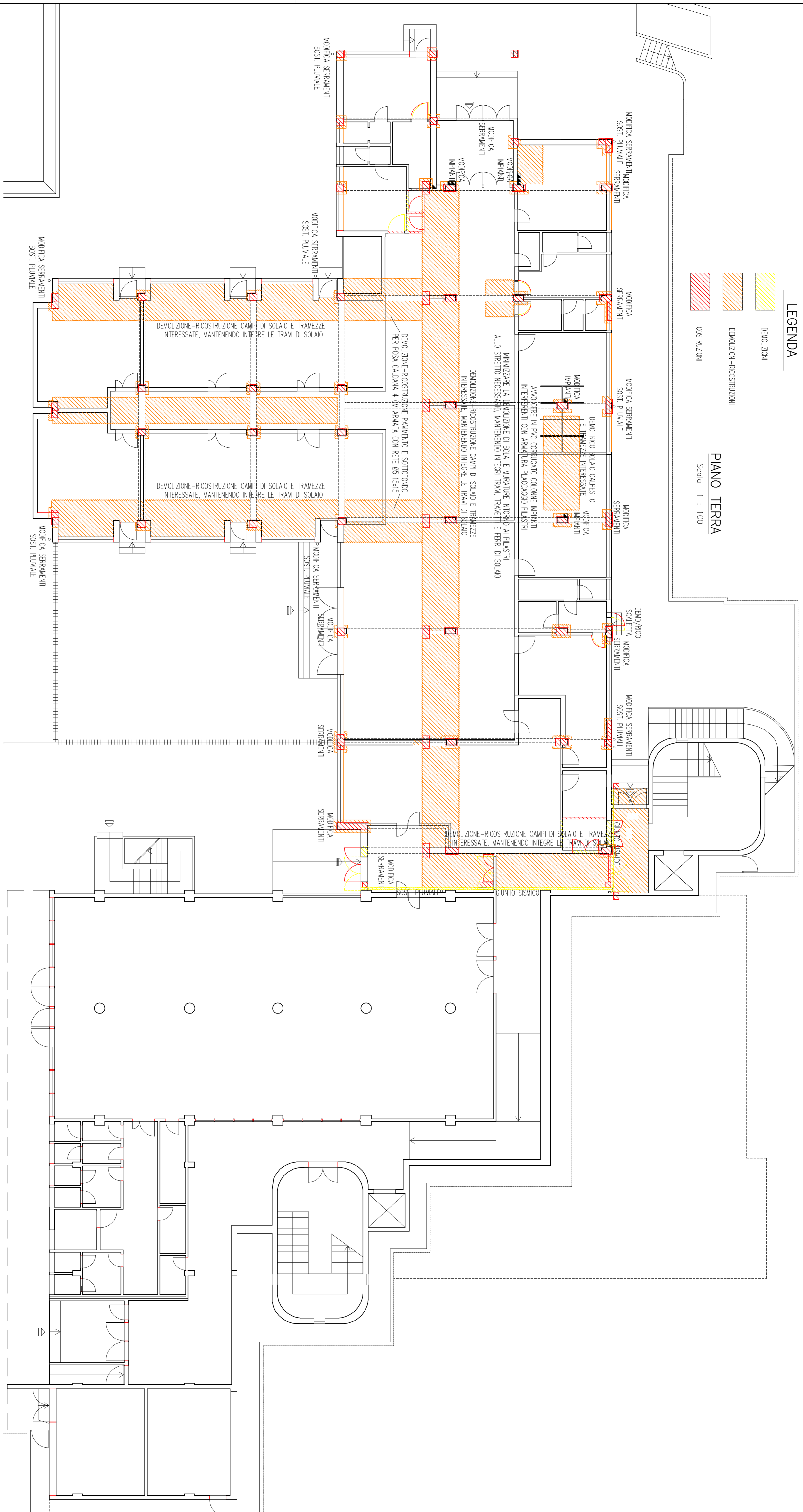
Progetto Struttura	Condizionamento Sanitario in base al Progetto	ING. G. PELLE
Progetto impianti	Rilevati	ING. G. PELLE

Finanziato dall'Unione europea	MINISTERO DELL'INTERNO	Medici Val Bisagno	IV
	DELL'INTERNO	Molissana	19
		N° Pragma SAI	19
		N° Tot. SAI	34

Edificio scolastico Ca di Ventura, Via San Felice 19:
Manutenzione e messa in sicurezza ala OVEST

PROGETTO-Nuove travi-Carpenteria e orditura

Livello Progettazione	PROGETTO DEFINITIVO	STRUTTURALE
Codice MOCE	154/71	Codice Identificativo Area
Travata n°	T-19	D-St
Scala	1:50	Data
		OTT 2022



LEGENDA

- DEMOLIZIONI
- DEMOLIZIONI-RICOSTRUZIONI
- COSTRUZIONI

PIANO TERRA
Scala 1 : 100

02					
01					
00	01/11/2022	PRIMA CONSULTAZIONE	ING. G. FELLE		
Revisione	Data	Descrizione	Autore	Controllato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

UFFICIO REGIONALE REGIONE LIGURIA
DIREZIONE REGIONALE REGIONE LIGURIA
DIREZIONE REGIONALE REGIONE LIGURIA

Comune: GENOVA
Cognome e Nome: **Deoni, Pietro MARCENARO**
Codice Progetto: -

Completamento e LAVORO PRECEDENTI
Progetto Autostrada
Cantieri Marica e Sime

Progetto Strada
ING. G. FELLE

Progetto Impianti
ING. G. FELLE

Completamento Strada e 1° lotto di Progettazione
ING. G. FELLE

Repubblica Italiana
 Ministero dell'Interno
 Dipartimento di Genova
 Ufficio di Via Bregno IV
 Corso Garibaldi 19
 16122 GENOVA
 Tel. 010/541111
 Fax 010/541111

Progetto: **Edificio scolastico Ca' di Ventura, Via San Felice 19. Manutenzione e messa in sicurezza alla OVEST**

Progetto: **RAFRONTO - Piano piano terra**

Progetto definitivo **ARCHITETTONICO**

Autore Progettazione: **PROGETTO DEFINITIVO ARCHITETTONICO**

Codice MISE: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

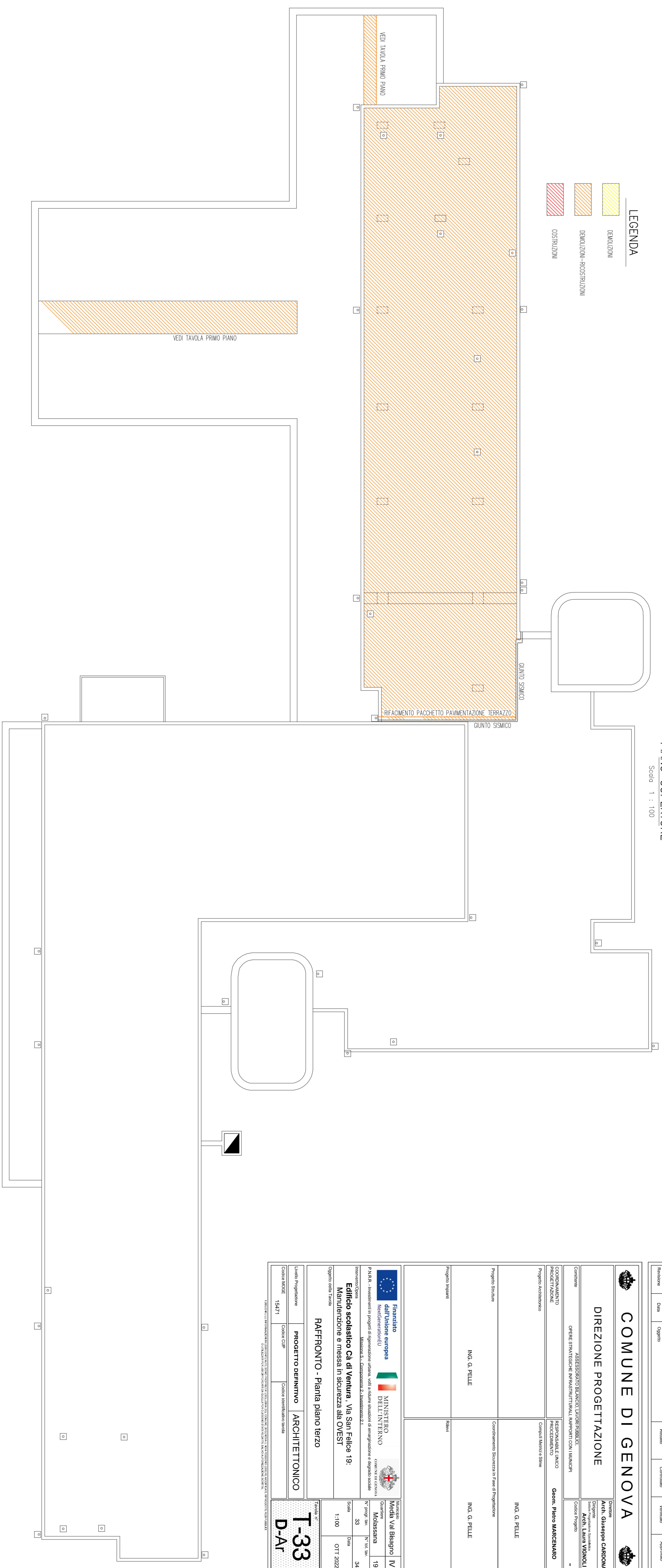
Codice catastale: 15471

Codice catastale: 15471

PIANO COPERTURE
Scala 1 : 100

LEGENDA

- OPERAZIONI
- OPERAZIONI-OPERAZIONI
- COSTRUZIONI



02					
01					
00	01/11/2022	PRIMA CONSULTAZIONE	ING. G. FELLE		
Revisione	Data	Descrizione	Autore	Controllato	Verificato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

ASSESSORATO REGIONALE REGIONALE
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE REGIONALE REGIONALE REGIONALE

Ministero dell'Interno Dipartimento Regionale Liguria Direzione Regionale Liguria Ufficio Provinciale Genova		Comune di Genova Direzione Provinciale Genova Ufficio Provinciale Genova		Ufficio Tecnico Ufficio Tecnico	
Oggetto: Edificio scolastico Ca di Ventura, Via San Felice 19. Manutenzione e messa in sicurezza alla OVEST		Oggetto: RAFRONTO - Pianta piano terzo		Oggetto: RAFRONTO - Pianta piano terzo	
Autore: ING. G. FELLE		Autore: ING. G. FELLE		Autore: ING. G. FELLE	
Data: 11/01/2022		Data: 11/01/2022		Data: 11/01/2022	
Foglio: 19		Foglio: 19		Foglio: 19	
Foglio: T-33		Foglio: T-33		Foglio: T-33	
Foglio: D.A.R.		Foglio: D.A.R.		Foglio: D.A.R.	



COMUNE DI GENOVA

SCHEMA DI CONTRATTO

PNRR M5. C2. I 2.1-PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA

EDIFICIO SCOLASTICO *CA' DI VENTURA*, VIA SAN FELICE 19: MANUTENZIONE E

MESSA IN SICUREZZA

**PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO PER APPALTO ALLA
OVEST**

MOGE: 15471

INDICE

Art.1. - Oggetto del contratto.....	3
Art.2. - Capitolato d'Appalto.....	4
Art.3. - Ammontare del contratto.....	4
Art.4. - Termini di esecuzione dei lavori.....	4
Art.5. - Penale per i ritardi e premio di accelerazione (SOLO PER APPALTI PNRR)	4
Art.6. - Sospensioni o riprese dei lavori.....	5
Art.7. - Direzione di cantiere.....	5
Art.8. - Invariabilità del corrispettivo.....	5
Art.9. - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento.	5
Art.10. - Ultimazione lavori.....	6
Art.11. - Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.	6
Art.12. - Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante.	7
Art.13. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza	7
Art.14. - Controversie.	8
Art.15. - Adempimenti in materia antimafia e applicazione della Convenzione S.U.A. sottoscritto tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 22 ottobre 2018; clausole d'integrità e anti – pantouflage.....	8
Art.16. - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.....	8
Art.17. - Subappalto.....	9
Art.18. - Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.....	10
Art.19. - Responsabilità verso terzi e assicurazione.	10
Art.20. - Documenti che fanno parte del contratto.....	10
Art.21. - Principio del DNSH (SOLO PNRR).....	10
Art.22. - Elezione di domicilio.....	10
Art.23. - Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE N. 679/2016).	10
Art.24. - Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.	10

COMUNE DI GENOVA

Cronologico n. del

Scrittura privata in forma elettronica per l'affidamento dei lavori di, in Via....., Genova. MOGE:.....

Tra

il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di stazione appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da nato a Il giorno e domiciliato presso la sede del Comune, nella qualità di

E

l'**IMPRESA** con sede in CAP di seguito per brevità denominata Impresa O appaltatore, Codice Fiscale, Partita IVA e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Genova n. rappresentata da nato a il e domiciliato presso la sede dell'Impresa nella sua qualità di

Si premette

- che con determinazione dirigenziale della Direzione n. del esecutiva dal, l'Amministrazione comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. C del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, di seguito Codice, al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di cui in epigrafe per un importo a base di gara di Euro **1.960.000,00** (un milione novecentosessantamila/00), di cui Euro **225.990,18** (duecentoventicinquemila novecentonovanta/18) per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso di gara, Euro **4.585.68** (quattromila cinquecentottantacinque/68) per oneri sicurezza COVID, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria e non soggetti a ribasso di gara, Euro **37.708,17** per lavori in economia non soggetti a ribasso di gara **ed Euro 40.354,05 per onorario progettazione esecutiva, soggetti a ribasso d'asta, il tutto oltre I.V.A.;**

- che l'appalto in questione si compone delle seguenti categorie prevalenti:

OG1 per l'importo di Euro **1.639.341,70** (85,40%)

OS21 per l'importo di Euro **280.304,25** (14,60%);

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta come riportato nel verbale Cronologico n. del

- che con Determinazione Dirigenziale della Direzione n., adottata il il Comune ha aggiudicato l'appalto di cui trattasi all'Impresa, che ha offerto il ribasso percentuale del% (..... virgola per cento) sull'elenco prezzi posto a base di gara, per il conseguente importo contrattuale di Euro (...../.....), di cui Euro Euro (...../.....) per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso di gara, Euro (...../.....) per oneri sicurezza COVID, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria e non soggetti a ribasso di gara ed Euro per lavori in economia non soggetti a ribasso di gara, il tutto oltre I.V.A.;

- che l'Impresa è in possesso di attestazione SOA n./...../..... in corso di validità ed è pertanto in possesso della categoria classe necessaria per l'esecuzione dell'appalto; nei suoi confronti è stato emesso D.U.R.C. regolare con scadenza in data

- che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice. Quanto sopra premesso si conviene e si stipula quanto segue.

Art.1. - Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida in appalto, all'appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, **la progettazione esecutiva e l'esecuzione di tutti i lavori** e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di: Manutenzione e messa in sicurezza ala OVEST edificio scolastico Cà di Ventura, **in Via San Felice-Genova-MOGE: 15471.**

In particolare le opere oggetto di progettazione esecutiva risultano le seguenti:

- opere strutturali adeguamento sismico
- opere di ripristino e manutenzione ai prospetti ed alle coperture
- opere di messa in sicurezza serramenti

- opere di presidio murature e soffitti
2. L'appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.
 3. Si intendono espressamente richiamate le norme legislative e le altre disposizioni vigenti al momento dell'invio della lettera di invito relativa al presente affidamento ossia alla data del giorno e in particolare il Codice, il D.M. n. 49/2018 di seguito Decreto, il D.P.R. n. 207/2010 di seguito Regolamento e il D.M. 145/2000 per quanto ancora vigenti.

Art.2. - Capitolato d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto e delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale della Direzione Lavori Pubblici n., esecutiva dal, che qui si intende integralmente riportata e trascritta con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione e che le Parti conoscono avendone sottoscritto, per accettazione con firma digitale, copia su supporto informatico che, qui si allega sotto la lettera "A" affinché formi parte integrante e sostanziale del presente atto.

2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto dal R.U.P in data, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art.3. - Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale ammonta a Euro (in cifre) (diconsi Euro), di cui :

- a. Euro per l'esecuzione delle lavorazioni vere e proprie;
- b. Euro **37.708,17** per opere in economia
- c. Euro **230.575,86** per oneri di attuazione dei piani di sicurezza;
- d. Euro per spese di progettazione esecutiva ;

I corrispettivi di cui ai punti a) e d) si intende al netto del ribasso d'asta del %.

L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale.

2. Il contratto è stipulato interamente "a corpo" ai sensi dell'art. 3, lettera dddd), del Codice, per cui il corrispettivo contrattuale si riferisce alla prestazione complessiva come eseguita e come dedotta dal contratto

Art.4. - Termini di esecuzione dei lavori.

1. La **progettazione esecutiva**, relative alle opere indicate nel presente atto e nel Capitolato Speciale di Appalto, dovrà essere completata e consegnata entro **40 (quaranta) giorni**, naturali, continuativi e consecutivi, a partire dalla data di invio dello specifico Ordine di Servizio emanato dal Responsabile del procedimento con la quale si dispone l'immediato inizio alla redazione del progetto esecutivo.

Il progetto esecutivo è validato ed approvato dal Responsabile Unico del Procedimento entro 15 giorni dalla verifica di accertamento della conformità del progetto esecutivo alle norme vigenti e al progetto definitivo.

Qualora il progetto esecutivo redatto dall'impresa non sia ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore.

Nel caso di ritardo nella consegna del progetto esecutivo si applicano le penali previste dal capitolato speciale, salvo il diritto di risolvere il contratto

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in 730 (settecentotrenta) giorni naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori e la loro esecuzione dovrà avvenire nel rispetto delle date stabilite e fissate dal *Programma di esecuzione dei lavori presentato dall'Appaltatore*, di cui all'art. 10 del Capitolato speciale d'appalto.

Art.5. - Penale per i ritardi e premio di accelerazione (SOLO PER APPALTI PNRR)

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari all'1‰ (unopermille) dell'importo contrattuale corrispondente a Euro (...../.....).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

3. La misura complessiva della penale non può superare il 10% (diecipercento) **20% (ventipercento) PNRR**. In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

4. Ai sensi dell'art. 50 del D.L. 108/2021, qualora i lavori siano ultimati, compreso l'eventuale termine previsto all'art. 12 del DM 7 marzo 2018 n. 49 per il completamento di lavorazioni di piccola entità, in anticipo rispetto al termine previsto all'art. 4 del contratto, all'appaltatore sarà corrisposto un premio di accelerazione, per ogni giorno di anticipo rispetto al predetto termine, determinato nella misura dello 0,6 (PERCENTUALE DA DEFINIRE) per mille dell'ammontare netto contrattuale. Il premio non potrà superare, complessivamente, il 30% (PERCENTUALE DA DEFINIRE) delle risorse stanziati quali "imprevisti"

nel Quadro Economico dell'opera e sarà erogato previo accertamento dell'esecuzione dei lavori in maniera conforme alle obbligazioni assunte, in sede di redazione del collaudo. (SOLO PNRR)

Art.6. - Sospensioni o riprese dei lavori.

1. E' 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).
2. 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.

Art.7. - Direzione di cantiere.

1. 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.
2. 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.
3. 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.

Art.8. - Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, fatto salvo quanto stabilito nei commi successivi del presente articolo in conformità a quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice.
 2. Qualora, nel corso dell'esecuzione del contratto, i prezzi dei materiali subiscano, per effetto di circostanze imprevedibili e non determinabili, variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento superiore al 5% o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, l'appaltatore **ha diritto all'adeguamento compensativo**, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse previste dall'art. 29 del D.L. 27/01/2022, n. 4 convertito in Legge n. 25 del 28/03/2022.
 3. A tal fine l'appaltatore deve esibire al committente e al direttore lavori la prova della effettiva variazione con adeguata documentazione, dichiarazione di fornitori o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni rispetto a quanto documentato dallo stesso al momento dell'offerta e/o nel computo metrico estimativo. Nell'istanza di adeguamento compensativo, che l'appaltatore potrà presentare esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma, dovranno essere indicati i materiali da costruzione per i quali ritiene siano dovute eventuali compensazioni e la relativa incidenza quantitativa.
 4. Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.
 5. Al ricorrere delle condizioni previste dalla normativa vigente, il committente è tenuto a riconoscere l'adeguamento compensativo.
- A pena di decadenza, l'appaltatore presenta alla stazione appaltante l'istanza di compensazione, ai sensi del comma 1, lettera b), del citato art. 29 del D.L. 27/01/2022, n. 4 convertito in Legge n. 25 del 28/03/2022.

Art.9. - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento.

1. 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.
 2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori con acconti pari a euro (**INSERIRE UN VALORE IPOTETICO CHE CONSENTA ACCONTI MASSIMI PARI AL 30% DELL'IMPORTO CONTRATTUALE**), 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'affidatario 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 le seguenti indicazioni:

- CODICE IPA **1HEJR8**, identificativo della Direzione Lavori Pubblici- Settore Riqualficazione Urbana;
- oggetto specifico dell'affidamento;
- numero e data della D.D. di affidamento

• la dizione **“PNRR Missione 5 Componente 2 - Investimento 2.1 (Progetti di rigenerazione urbana) - finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU”**

• i codici identificativi CUP B35B18010350005 e CIG 9520963338 nella sezione “dati del contratto / dati dell’ordine di acquisto”;

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.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell’appaltatore che degli eventuali subappaltatori 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 dell’esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all’articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Si procederà al pagamento dei subappaltatori, in conformità a quanto prescritto dall’art. 105 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 avanza- mento 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.

3. Ai sensi e per gli effetti del comma 5 dell'articolo 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento è e il C.I.G. attribuito alla gara è

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.

Art.10. - 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.

Art.11. - Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.

1. 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.

2. 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.

Art.12. - 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 discarica per conto terzi; II. Trasporto anche transfrontaliero 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 cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

Art.13. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza

L'Appaltatore deve rispettare gli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, ed è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dal contratto collettivo nazionale e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro.

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.

(nel caso in cui l'Appaltatore, occupi un numero pari o superiore a quindici dipendenti e non superiore a 50, aggiungere il seguente testo:)

Ai sensi dell'Art. 47 - Pari opportunità e inclusione lavorativa nei contratti pubblici, nel PNRR e nel PNC, commi 3 del Decreto legge 31.05.2021, n. 77 l' Appaltatore entro sei mesi dalla conclusione del presente contratto e' tenuto a consegnare alla stazione appaltante una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni e in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. La relazione di cui al primo periodo è trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità.

La violazione degli obblighi di cui all'Art. 47 comma 3 determina l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi, ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse del PNRR e del PNC.

(nel caso in cui l'Appaltatore, occupi un numero pari o superiore a quindici dipendenti, aggiungere il seguente testo:)

Ai sensi dell'art. 47 comma 3 bis del decreto legge 31 maggio 2021 n. 77 convertito con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021 n. 108 l'appaltatore che occupa un numero pari o superiore a 15 dipendenti è tenuto a consegnare alla stazione appaltante, nel termine sei mesi dalla stipula del contratto, la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68, e una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge e alle eventuali sanzioni e provvedimenti

disposti a suo carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta. La relazione di cui al presente comma è trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali.

L'Appaltatore è obbligato a rispettare tutte le norme in materia previdenziale, inclusa la Cassa Edile ove richiesta, assicurativa, contributiva, assistenziale, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'articolo 105 comma 9 del D.Lgs. 50/2016.

Per le inadempienze derivanti dall'inosservanza di norme e prescrizioni di cui al presente articolo l'Amministrazione ha il diritto, ai sensi dell'art. 103 comma 2 del D.Lgs. 50/2016, di incamerare la garanzia definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30 commi 5 e 6 del D.Lgs. 50/2016.

Le violazioni, debitamente accertate, da parte delle imprese appaltatrici e subappaltatrici nei confronti degli adempimenti di cui al presente articolo, tali da costituire un pericolo grave e immediato per la salute e l'incolumità dei lavoratori ovvero agli obblighi imposti dall'art.47 del D.L. 77/2021 convertito nella legge 108/2021, potranno essere considerate dall'Amministrazione grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali e potranno dar luogo anche alla risoluzione contrattuale, ai sensi dell'art.108 del D.Lgs. 50/2016. Le disposizioni del presente articolo si applicano, per il tramite dell'Impresa appaltatrice, anche alle imprese subappaltatrici.

Art.14. - Controversie.

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del Codice in tema di accordo bonario.
2. 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.

Art.15. - Adempimenti in materia antimafia e applicazione della Convenzione S.U.A. sottoscritto tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 22 ottobre 2018; clausole d'integrità e anti – pantouflage.

1. 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'esplicito impegno anticorruzione di non offrire, accettare o richiedere somme di denaro o qualsiasi altra ricompensa, vantaggio o beneficio, come previsto dai codici 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.
3. L'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato che le offerte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara.
4. E' obbligo dell'appaltatore denunciare ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità a essa formulata prima della gara o nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche attraverso suoi agenti, rappresentanti o dipendenti e comunque ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori.
5. L'appaltatore assume l'obbligo di effettuare le comunicazioni 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 e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza.
6. L'affidatario 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.

Art.16. - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. 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 aprile 2008 n. 81, predisposto dal Geom. Giuseppe Sgorbini in data febbraio 2022 del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo.

2. 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.

Art.17. - Subappalto.

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 105 del codice, riguardano le seguenti attività facenti parte delle categorie prevalenti:

(qualora l'aggiudicatario abbia indicato, in sede di offerta, le prestazioni o lavori da subappaltare)

Tutte le lavorazioni possono essere subappaltate, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dalle norme vigenti e dal Capitolato speciale d'appalto.

In particolare si dà atto che l'Appaltatore ha dichiarato di voler subappaltare le seguenti prestazioni o lavorazioni:

.....
.....

L'Appaltatore si obbliga a presentare, unitamente all'istanza di subappalto, la seguente documentazione:

Dichiarazione, redatta in carta semplice dal Titolare/Rappresentante dell'Impresa subappaltatrice, attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 50/2016 nonché la documentazione attestante il possesso dei requisiti di qualificazione prescritti;

copia autentica del contratto di subappalto, contenente tra l'altro:

il prezzo praticato dall'impresa subappaltatrice, che dovrà rispettare quanto previsto dal comma 14 dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 come modificato dalla legge 108/2021;

l'indicazione separata degli oneri di sicurezza e della manodopera relativi alle lavorazioni subappaltate, rispetto alle quali il subappaltatore non potrà praticare alcun ribasso;

la condizione sospensiva del contratto relativa al rilascio dell'autorizzazione;

l'impegno dell'Appaltatore a trasmettere prima di ciascun pagamento, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa corrisposti al subappaltatore.

dichiarazione dell'Appaltatore circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento ai sensi dell'art. 2359 del c.c. con l'impresa subappaltatrice;

la documentazione attestante il rispetto degli obblighi in materia di sicurezza da parte dell'impresa subappaltatrice.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici, trasmettono all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori e periodicamente, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza.

(ovvero, in alternativa ai precedenti commi, qualora l'aggiudicatario abbia dichiarato di non avvalersi del subappalto oppure non abbia indicato, in sede di offerta, i lavori da subappaltare)

L'appaltatore non ha manifestato in sede di offerta l'intenzione di subappaltare lavori o servizi o parti di essi pertanto, ai sensi dell'art. 105 comma 4 let. c) del D.Lgs. 50/2016, il subappalto non è ammesso.

Per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto che non hanno le caratteristiche per essere considerati subappalto, ai sensi dell'art. 105 comma 2 quarto periodo del D.Lgs. 50/2016, l'Appaltatore si impegna a comunicare al Committente il nome del subcontraente, l'importo del contratto e l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

La comunicazione deve avvenire prima dell'inizio della relativa prestazione, nonché a seguito di eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

In particolare il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale.

L'Appaltatore può individuare come subappaltatore un operatore economico che ha partecipato alla procedura di gara in argomento.

L'Appaltatore ed il subappaltatore hanno responsabilità solidale tra di loro nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni subappaltate.

Art.18. - Garanzia fideiussoria 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 dataper 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.

Art.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.

Art.20. - Documenti che fanno parte del contratto.

1. 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. 15 del presente contratto; d) le clausole d'integrità sottoscritte in sede di gara.

Art.21. - Principio del DNSH (SOLO PNRR)

L'Appaltatore assume gli obblighi specifici relativi al PNRR e al PNC relativamente al "non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali" c.d. "Do No Significant Harm" (DNSH) ai sensi dell'art. 17 del Regolamento UE 2020 /852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 di cui alla/e check-list allegata/e al presente Contratto e redatta dall'appaltatore. Il RUP verificherà nel corso dell'esecuzione del contratto il rispetto degli obblighi attestati nella/e predetta/e check-list.

L'Appaltatore assume, inoltre, gli obblighi specifici relativi al PNRR e al PNC, **ove applicabili agli obiettivi trasversali**, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale, (c.d. Tagging), della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali nel rispetto delle specifiche norme in materia.

Art.22. - Elezione di domicilio

1. Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio presso la propria sede sociale.

Art.23. - 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, PEC 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.

2. La Società si impegna a sottoscrivere l'ACCORDO SUL TRATTAMENTO DEI DATI AI SENSI DELL'ART. 28 DEL REGOLAMENTO GENERALE (UE) 2016/679, come previsto dal Regolamento comunale in materia di protezione dei dati personali e privacy approvato con DCC n. 78 del 21 settembre 2021.

Art.24. - 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 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.

L'imposta di bollo relativa all'originale del contratto è assolta mediante l'utilizzo dei contrassegni telematici n., e , emessi in data / / (sul contratto vero e proprio); n., emessi in data / / (sull'Allegato A).

OPPURE

Il presente contratto viene regolarizzato ai fini dell'imposta di bollo attraverso il pagamento telematico di n. ... contrassegni di Euro 16,00 mediante delega bancaria con F24 allegata all'atto.

Gli effetti della presente scrittura privata, composta di 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.

Per il Comune di Genova arch. / ing. sottoscrizione digitale

Per l'Impresa Sig. sottoscrizione digitale