



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SETTORE RIQUALIFICAZIONE URBANA**

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-212.2.0.-55

L'anno 2022 il giorno 27 del mese di Dicembre la sottoscritta Ing. Vacca Chiara, in qualità di Dirigente del Settore Riqualificazione Urbana, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 5 - COMPONENTE 2 - INVESTIMENTO 2.3 - PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ABITARE

PNRR – M5. C2. I2.3 Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQUA-PROGETTO PILOTA- PROPOSTA ID 500) CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B - PNRR M5C2-2.3 - PINQUA-PROGETTO PILOTA - Int. 5 – ID INTERVENTO 2345 – APPROVAZIONE DEI PROGETTI DA PORRE A BASE DI GARA, ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA DEI LAVORI.

CUP B37H21000910001 - MOGE 20743 - CIG 9573634CB1 (LOTTO 1 - CORPO A) - CIG 95737436A6 (LOTTO 2 - CORPO B)

Adottata il 27/12/2022
Esecutiva dal 29/12/2022

27/12/2022

VACCA CHIARA

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SETTORE RIQUALIFICAZIONE URBANA**

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-212.2.0.-55

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 5 - COMPONENTE 2 - INVESTIMENTO 2.3 - PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ABITARE.

PNRR – M5. C2. I2.3 Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQUA-PROGETTO PILOTA- PROPOSTA ID 500) CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B - PNRR M5C2-2.3 - PINQUA-PROGETTO PILOTA - Int. 5 – ID INTERVENTO 2345 – APPROVAZIONE DEI PROGETTI DA PORRE A BASE DI GARA, ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA DEI LAVORI.

CUP B37H21000910001 - MOGE 20743 - CIG 9573634CB1 (LOTTO 1 - CORPO A) - CIG 95737436A6 (LOTTO 2 - CORPO B)

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Su proposta del RUP *Ing. Claudia Bilello* nominato con atto datoriale prot. n.0237995.I 20/06/2022;

Premesso che:

- con Legge n. 160 del 27/12/2019 è stato istituito il “Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare” finalizzato a riqualificare e incrementare il patrimonio destinato all'edilizia residenziale sociale, a rigenerare il tessuto socio-economico, a incrementare l'accessibilità, la sicurezza dei luoghi e la rifunzionalizzazione di spazi e immobili pubblici, nonché a migliorare la coesione sociale e la qualità della vita dei cittadini, in un'ottica di sostenibilità e densificazione, senza consumo di nuovo suolo e secondo i principi e gli indirizzi adottati dall'Unione europea, secondo il modello urbano della città intelligente, inclusiva e sostenibile (Smart City);

- con Regolamento n. 241/2021 del 12/02/2021 del Parlamento Europeo, l'Unione Europea istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 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 2.3 Programma Innovativo per la Qualità dell'Abitare, prevede di "realizzare nuove strutture di edilizia residenziale pubblica e riqualificare le aree degradate, con particolare attenzione all'innovazione verde e alla sostenibilità";
- 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;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Premesso altresì che:

- con DGC n. 2021/88 (proposta n. 151 del 13/04/2021) sono state approvate le proposte al fine della partecipazione del Comune di Genova al Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell’Abitare” (PINQuA) ex L. 160/2019 art. 1 c. 437 e seguenti, e relativi progetti definitivi, con la proposta di rigenerazione “Caruggi – Progetto Pilota” di cui fa parte l’intervento oggetto del presente provvedimento;

- con il Decreto del Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili n. 383 del 7 ottobre 2021 registrato dall’Ufficio Centrale di Bilancio al n. 2428 il 22 ottobre 2021 nonché dalla Corte dei Conti, con osservazioni, al n. 2898 il 3 novembre 2021 sono stati approvati degli elenchi degli interventi ammessi a finanziamento nei limiti delle risorse disponibili;

- con Decreti Direttoriali del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili M.INF. EDIL.REGISTRO UFFICIALE.U.17524 del 29/12/2021 (Progetto Pilota – ID 500) e M.INF. EDIL.REGISTRO UFFICIALE.U.804 del 20/01/2022 (Progetto Prà mare e collina – ID 108 e Progetto Centro Storico – ID 77,) sono state disposte l’ammissione definitiva al finanziamento delle proposte ritenute conformi agli obiettivi del Programma per ciascuno dei Soggetti beneficiari PINQuA ed è stato approvato lo schema di convenzione MIMS – SOGGETTO BENEFICIARIO PINQuA ovvero il soggetto che ha presentato le proposte dichiarate ammissibili;

-con successive comunicazioni da parte del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili sono state avviate le procedure per la stipula delle Convenzioni di cui sopra al fine del rispetto degli obiettivi previsti dal PNRR.

- con il Decreto Direttoriale M.INF. EDIL.REGISTRO UFFICIALE.U.4984 del 31/03/2022 del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili è stata approvata la Convenzione tra MIMS e Soggetto Beneficiario PINQuA relativa alla proposta ID 500 “Progetto Pilota”, di cui fa parte l’intervento oggetto del presente provvedimento.

- la Convenzione, in particolare, prevede alcuni obblighi e adempimenti vari a carico del Soggetto Beneficiario (Comune di Genova) a partire dell’erogazione dell’acconto pari al 10% dell’importo ammesso a finanziamento fino al termine di ultimazione delle azioni della proposta fissata al 31/03/2026.

Premesso infine che:

- con Determinazione Dirigenziale n. 2022-270.0.0.-60 adottata il 10/05/2022, esecutiva dal 19/05/2022, si è preso atto, dell’ammissione a finanziamento delle proposte relative ai seguenti progetti “finanziato dall’Unione europea – Next Generation EU”:

- ID 108 - “Prà mare e collina” per Euro 15.000.000,00 come da Decreto Direttoriale del 20/01/2022;
- ID 77 – “Centro Storico” per Euro 15.000.000,00 come da come da Decreto Direttoriale n. 804 del 20 gennaio 2022;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- ID 500 - “Caruggi – Progetto Pilota” per Euro 87.000.000,00 come da Decreto Direttoriale del 29/12/2021;

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

- con successiva Determinazione Dirigenziale n. 2022-270.0.0.-78 adottata il 06/07/2022, esecutiva dal 11/07/2022, si è provveduto ad impegnare la quota parte di cofinanziamento Comunale per tutti gli interventi del Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell’abitare e, in particolare, Euro 19.014,26 a valere sullo specifico intervento oggetto del presente provvedimento;

- con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 71 del 29/11/2022 e ss.mm.ii., è stato approvato il IV adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022-2023-2024, nel quale è inserito, all’annualità 2022, l’intervento “Casa della solidarietà Massoero, Via del Molo 13: completamento asilo notturno, spazi co-working, residenze sociali, spazi comuni, locali deposito; rifacimento copertura e restauro facciate Corpo B - PNRR M5C2-2.3 - PINQUAPROGETTO PILOTA-Int. 5” MOGE 20743 - CUP B37H21000910001, per l’importo complessivo di euro 6.458.197,17.

- l’importo dell’intervento riportato nel IV adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022-2023-2024 è stato incrementato rispetto all’importo di euro 5.385.000,02 riportato nel III adeguamento per la pre-assegnazione stabilita dal DPCM n.213 del 12/09/2022, in aggiunta a quanto attribuito con il decreto di assegnazione, e disciplinata dalla circolare MEF n. 37.

Considerato che:

- il progetto definitivo dell’intervento in oggetto è stato elaborato a cura della Direzione Progettazione ed Impiantistica Sportiva del Comune di Genova;

- il quadro economico del progetto definitivo dell’intervento in questione rientra tra quelli approvati con la Delibera di Giunta n. 88/2021 sopra nominata e il cofinanziamento assicurato dal Comune di Genova con DD 2022/270.0.0./78 è impiegato per la copertura finanziaria delle voci di spesa non ammesse a finanziamento dai bandi P.N.N.R / PINQUA;

- il progetto esecutivo è stato elaborato a cura dell’RTP MONTALDO-CVD-MANFREDDO-RUSCIGNO, per un importo complessivo dell’intervento di Euro 5.385.000,02, finanziato a valere sulle risorse del Progetto PINQUA per complessivi Euro 5.365.985,76, incrementati a Euro 6.439.183,91 con la pre-assegnazione da DPCM n.213 del 12/09/2022, e per Euro 19.014,26 con risorse proprie dell’Ente;

- Essendo le facciate del Corpo B attualmente inaccessibili senza l’installazione di ponteggi e delle necessarie opere provvisorie, il successivo livello di progettazione è stato sviluppato a livello esecutivo ad eccezione di queste parti che rimangono attualmente sviluppate a livello di definitivo e per le quali ci si avvarrà della progettazione esecutiva in corso d’opera ai sensi dell’art. 14 comma 4 lett.b) del DM

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- Anche al fine di rispettare le milestone del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, come da motivazioni indicate nella relazione del RUP Rep. n. NP 27/12/2022.0002444.I che si allega, il progetto esecutivo è stato sviluppato in 2 lotti: **LOTTO 1 – Corpo A** consistente nel completamento dell’asilo notturno, spazi co-working, residenze sociali, spazi comuni, e **LOTTO 2 – Corpo B** consistente nella realizzazione di spazi co-working, spazi comuni, rifacimento copertura e restauro facciate (progetto sviluppato a livello di definitivo per queste due parti come sopra illustrato);

- la C.A. ha ritenuto opportuno, come da Delibera di Consiglio Comunale n.75 del 06/12/2022 alla quale si rimanda per contenuto e disposizioni e da motivazioni indicate nella relazione del RUP Prot. n. NP 27/12/2022.0002444.I, procedere con l’acquisizione del Piano Terra del Corpo B, denominato “Magazzino del sale”;

Dato atto che:

- l’edificio è soggetto a vincolo ai sensi del D.Lgs 42/04, ed è stato pertanto acquisito, preventivamente all’approvazione del progetto definitivo con DGM n.88/2021, il competente parere da parte della SABAP, di cui al Prot. 03-08-2021_0280569_E che ha autorizzato l’intervento con prescrizioni recepite nel progetto esecutivo;

- è stato altresì acquisito il competente parere da parte dell’ufficio Barriere Architettoniche, di cui al Prot. 10/05/2022.0178122.I, che ha autorizzato l’intervento con prescrizioni recepite nel progetto esecutivo;

- è stato acquisito il competente parere da parte dell’ufficio di Prevenzione Incendi del Comando dei Vigili del Fuoco di Genova, di cui al Prot. 02-09-2021_0310391_E, che ha autorizzato l’intervento sull’edificio soggetto al DPR 151/2011, con parere definitivo favorevole, con condizioni recepite nel progetto esecutivo;

Considerato altresì che:

- il RTP MONTALDO-CVD-MANFREDDO-RUSCIGNO ha provveduto alla trasmissione alla Direzione Lavori Pubblici - Settore Riqualificazione Urbana, degli elaborati progettuali, consistenti in :

- **LOTTO 1 – Corpo A:** progetto esecutivo;

- **LOTTO 2 – Corpo B:** progetto definitivo di copertura e facciate e progetto esecutivo delle restanti parti;

- tale documentazione è pervenuta ai fini della verifica ex art. 26 D.Lgs. 50/2016, con Pec 27.10.2022 Prot 409081.E e integrazioni del 29/10/2022 Prot. 31/10/2022.0412565.E e del 7/12/2022 prot. 472530.E e integrazioni del 23/12/2022 .

- con Determinazione Dirigenziale n. 2022_212.2.0.-38 del 28/10/2022, della quale si richiamano contenuti e disposizioni, è stato incaricato il verificatore esterno *BTP Italia S.r.l.*, che ha espletato la verifica della progettazione esecutiva del LOTTO 1 e definitiva-esecutiva del

LOTTO 2, e che espletterà la verifica della progettazione esecutiva in corso d'opera relativa al LOTTO 2;

- è stato emesso Rapporto Conclusivo di Verifica Prot. 27/12/2022.0499580.E redatto ai sensi dell'art. 26 comma 6 lettera d) del D.Lgs. 50/2016;

- viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto di cui sopra prot. 27/12/2022.0499580.E, il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26 comma 8 del D.Lgs. 50/2016, con Verbale Prot. Rep. n. NP 27/12/2022.0002454.I ha proceduto alla validazione del progetto da porre a base di gara ed accertato la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori, di cui all'art. 31 c. 4e) del D.lgs. n.50 del 18.04.2016;

- detto Verbale di Validazione costituisce, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c), del D.P.R. 380/2001, titolo edilizio, vista l'approvazione del progetto definitivo dei lavori in argomento con la citata Deliberazione di Giunta Comunale DGC-2021-88 in data 13/04/2021

Considerato infine:

- il progetto esecutivo del **LOTTO 1 – Corpo A**, da porre a base di gara ai sensi dell'art. 59, comma 1, del Codice, è composto dai seguenti elaborati:

Serie: PROGETTO ARCHITETTONICO							
a firma Progettista		Arch. Claudio Manfredo; Ing. Sandro Montaldo					
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Nu m.	Rev.	
1)	12.12.02C	E	Ar	R	01	rev01	Relazione Generale Tecnico Illustrativa e Documentazione Fotografica
2)	12.12.02C	E	Ar	T	01	rev00	Stato Attuale Planimetrie
3)	12.12.02C	E	Ar	T	02	rev00	Stato Attuale Copertura Prospetti Sezioni
4)	12.12.02C	E	Ar	T	03	rev01	Progetto Planimetria Piano Terra - lato Vico Palla
5)	12.12.02C	E	Ar	T	04	rev00	Progetto Planimetria Piano Terra - lato Vico Bottai
6)	12.12.02C	E	Ar	T	05	rev01	Progetto Planimetria Piano Primo - lato Vico Palla
7)	12.12.02C	E	Ar	T	06	rev00	Progetto Planimetria Piano Primo - lato Vico Bottai
8)	12.12.02C	E	Ar	T	07	rev00	Progetto Planimetria Piano Secondo - lato Vico Palla
9)	12.12.02C	E	Ar	T	08	rev00	Progetto Planimetria Piano Secondo - lato Vico Bottai
10)	12.12.02C	E	Ar	T	09	rev00	Progetto Planimetria Piano Terzo - lato Vico

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

							Palla	
11)	12.12.02C	E	Ar	T	10	rev00	Progetto Planimetria Piano Terzo - lato Vico Bottai	
12)	12.12.02C	E	Ar	T	11	rev00	Progetto Planimetria Piano Quarto - lato Vico Palla	
13)	12.12.02C	E	Ar	T	12	rev00	Progetto Planimetria Piano Quarto - lato Vico Bottai	
14)	12.12.02C	E	Ar	T	13	rev00	Progetto Planimetria Piano Quinto - lato Vico Palla	
15)	12.12.02C	E	Ar	T	14	rev00	Progetto Planimetria Piano Quinto - lato Vico Bottai	
16)	12.12.02C	E	Ar	T	15	rev00	Progetto Sezione A-A	
17)	12.12.02C	E	Ar	T	16	rev01	Progetto Sezione B-B	
18)	12.12.02C	E	Ar	T	17	rev01	Progetto Prospetti	
19)	12.12.02C	E	Ar	T	18	rev01	Raffronto Planimetrie Piani Terra-Primo	
20)	12.12.02C	E	Ar	T	19	rev00	Raffronto Planimetria Piano Secondo	
21)	12.12.02C	E	Ar	T	20	rev00	Raffronto Planimetria Piano Terzo	
22)	12.12.02C	E	Ar	T	21	rev00	Raffronto Planimetria Piano Quarto	
23)	12.12.02C	E	Ar	T	22	rev00	Raffronto Planimetria Piano Quinto- Copertura	
24)	12.12.02C	E	Ar	T	23	rev01	Raffronto Sezioni A-A e B-B	
25)	12.12.02C	E	Ar	T	24	rev01	Raffronto Prospetti	
26)	12.12.02C	E	Ar	T	25	rev00	Abaco Serramenti Esterni	
27)	12.12.02C	E	Ar	T	26	rev00	Abaco Serramenti Interni - 1	
28)	12.12.02C	E	Ar	T	27	rev00	Abaco Serramenti Interni - 2	
29)	12.12.02C	E	Ar	T	28	rev00	Abaco murature	
30)	12.12.02C	E	Ar	T	29	rev00	Abaco pavimentazioni	
31)	12.12.02C	E	Ar	T	30	rev01	Progetto controsoffitti Piano Terzo	
32)	12.12.02C	E	Ar	T	31	rev00	Progetto controsoffitti Piano Quarto	
33)	12.12.02C	E	Ar	T	32	rev01	Progetto nuova rampa di accesso esterna	
34)	12.12.02C	E	Ar	T	33	rev00	Progetto nuova scala centrale - pianta e sezioni	
35)	12.12.02C	E	Ar	T	34	rev00	Progetto schema pavimentazioni Piano Terzo e Quarto	
Serie: PROGETTO STRUTTURE								
a firma Progettista		Ing. Sandro Montaldo						
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato	
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Nu m.	Rev.		
36)	12.12.02C	E	St	R	01	rev00	Relazione illustrativa delle strutture	
37)	12.12.02C	E	St	R	02	rev01	Relazione di calcolo delle strutture	
38)	12.12.02C	E	St	T	01	rev00	Strutture perimetrali per taglio catene - piante piani 1°, 2°, 4° (sezioni 1-1, 2-2, 3-3, 4-4)	
39)	12.12.02C	E	St	T	02	rev00	Strutture perimetrali per taglio catene sezioni A-A, B-B, C-C	

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

40)	12.12.02C	E	St	T	03	rev00	Piante rampe scale piani 1°, 2°, 3° (sezioni 5-5, 6-6, 7-7)
41)	12.12.02C	E	St	T	04	rev00	Piante riflesse travi rampanti scala - piani 1°, 2°, 3° (sezioni 1-1, 2-2, 3-3)
42)	12.12.02C	E	St	T	05	rev00	Sezioni rampa scale dal piano 1° al pian 2° (sezioni A-A, B-B, C-C)
43)	12.12.02C	E	St	T	06	rev00	Sezioni rampa scale dal piano 2° al pian 3° (sezioni A-A, B-B, C-C)
44)	12.12.02C	E	St	T	07	rev00	Sezioni rampa scale dal piano 3° al pian 4° (sezioni A-A, B-B, C-C)
45)	12.12.02C	E	St	T	08	rev00	Struttura vano corsa ascensore - sezioni A-A, B-B, C-C
46)	12.12.02C	E	St	T	09	rev00	Struttura vano corsa ascensore - schemi unifilari
47)	12.12.02C	E	St	T	10	rev00	Nodi struttura per il taglio delle catene
48)	12.12.02C	E	St	T	11	rev00	Nodi struttura per il taglio delle catene -nodi travi orizzontali - piastra testa catene
49)	12.12.02C	E	St	T	12	rev00	Nodi struttura per il taglio delle catene - piastra nervata testa catene
50)	12.12.02C	E	St	T	13	rev00	Nodi struttura vano corsa impianto elevatore
51)	12.12.02C	E	St	T	14	rev00	Nodi travi rampe scala
52)	12.12.02C	E	St	T	15	rev00	Progetto: apertura fori nel solaio tra quarto e quint piano - planimetrie e dettaglio tipico
53)	12.12.02C	E	St	R	03	rev01	Piano di Manutenzione
Serie: DOCUMENTI ECONOMICI/GENERALI							
a firma Progettista		Arch. Claudio Manfredo; Ing. Sandro Montaldo					
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Nu m.	Rev.	
54)	12.12.02C	E	Gn	R	01	rev04	Elenco Elaborati
55)	12.12.02C	E	Gn	R	02	rev02	Computo Metrico Estimativo Opere edili
56)	12.12.02C	E	Gn	R	03	rev02	Piano di sicurezza e coordinamento
57)	12.12.02C	E	Gn	R	04	rev01	Cronoprogramma
58)	12.12.02C	E	Gn	R	05	rev02	Elenco Prezzi Unitari
59)	12.12.02C	E	Gn	R	06	rev04	Quadro economico
60)	12.12.02C	E	Gn	R	07	rev02	Analisi Prezzi
61)	12.12.02C	E	Gn	R	08	rev04	Capitolato Speciale d'Appalto
62)	12.12.02C	E	Gn	R	09	rev04	Schema di Contratto
63)	12.12.02C	E	Gn	R	10	rev00	DNSH
64)	12.12.02C	E	Gn	R	11	rev02	Computo metrico
65)	12.12.02C	E	Gn	R	12	rev02	Stima dell'incidenza della mano d'opera
66)	12.12.02C	E	Gn	R	13	rev00	Relazione CAM
67)	12.12.02C	E	Gn	R	14	rev00	Piano di gestione dei rifiuti e delle materie

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Serie: PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI e SPECIALI							
a firma Progettista		Soc. CVD Progetti srl					
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Nu m.	Rev.	
68)	12.12.02C	E	le	R	01	rev00	Relazione Tecnica
69)	12.12.02C	E	le	R	01/1	rev00	Elaborati di Calcolo
70)	12.12.02C	E	le	R	03	rev02	Computo Metrico Estimativo
71)	12.12.02C	E	le	R	03/1	rev00	Computo metrico
72)	12.12.02C	E	le	R	03/2	rev00	Stima incidenza della mano d'opera
73)	12.12.02C	E	le	R	04	rev02	Elenco Prezzi Unitari
74)	12.12.02C	E	le	R	05	rev02	Schede Analisi Prezzi Aggiunti (PA)
75)	12.12.02C	E	le	R	06	rev00	Piano di Manutenzione
76)	12.12.02C	E	le	T	01	rev00	Schema a blocchi distribuzione principale
77)	12.12.02C	E	le	T	02	rev01	Schema a blocchi impianto di rivelazione fumi e allarme incendio
78)	12.12.02C	E	le	T	03	rev00	Schema a blocchi impianto di richiesta assistenza
79)	12.12.02C	E	le	T	04	rev00	Schemi unifilari quadri elettrici
80)	12.12.02C	E	le	T	10	rev00	Impianti di Illuminazionee Individuazione zone di intervento Pianta piani Terra, 1° e 2° Corpo A
81)	12.12.02C	E	le	T	11	rev00	Impianti di Illuminazione Pianta piano 3° Corpo A
82)	12.12.02C	E	le	T	12	rev00	Impianti di Illuminazionee Pianta piano 4° Corpo A
83)	12.12.02C	E	le	T	20	rev00	Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piani Terra, 1° e 2° (zone di intervento) Corpo A
84)	12.12.02C	E	le	T	21	rev00	Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piano 3°
85)	12.12.02C	E	le	T	22	rev00	Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piano 4°
86)	12.12.02C	E	le	T	30	rev00	Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piani Terra, 1° e 2° (zone di intervento) Corpo A
87)	12.12.02C	E	le	T	31	rev00	Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 3° Corpo A
88)	12.12.02C	E	le	T	32	rev00	Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 4° Corpo A
89)	12.12.02C	E	le	T	40	rev00	Impianti di Illuminazione/F.M./TD/Speciali Pianta piano 5° Corpo A
Serie: PROGETTO IMPIANTI MECCANICI							

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

a firma Progettista	Ing. Paolo Villa - Soc. CVD Progetti srl						
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Nu m.	Rev.	
90)	12.12.02C	E	Im	R	01	rev00	Relazione Tecnica
91)	12.12.02C	E	Im	R	01/1	rev00	Elaborati di Calcolo
92)	12.12.02C	E	Im	R	03	rev02	Computo Metrico Estimativo
93)	12.12.02C	E	Im	R	03/1	rev00	Computo Metrico
94)	12.12.02C	E	Im	R	03/2	rev00	Stima incidenza della mano d'opera
95)	12.12.02C	E	Im	R	04	rev02	Elenco Prezzi Unitari
96)	12.12.02C	E	Im	R	05	rev02	Schede Analisi Prezzi Aggiunti (PA)
97)	12.12.02C	E	Im	R	06	rev00	Piano di Manutenzione
98)	12.12.02C	E	Im	R	07	rev00	Relazione tecnica L. 10/91
99)	12.12.02C	E	Im	R	08	rev00	Diagnosi energetica
100)	12.12.02C	E	Im	T	01	rev00	Schema Funzionale Reti di Scarico Acque Nere
101)	12.12.02C	E	Im	T	02	rev01	Schema Funzionale Distribuzione Principale Adduzioni Idriche
102)	12.12.02C	E	Im	T	03	rev00	Schema Funzionale Impianto Antincendio
103)	12.12.02C	E	Im	T	04	rev01	Schema Funzionale Centrale Termica
104)	12.12.02C	E	Im	T	05	rev00	Schema Funzionale Impianto di Estrazione Forzata
105)	12.12.02C	E	Im	T	06	rev00	Impianti idrico sanitari e reti di scarico acque nere - Pianta p. 3°
106)	12.12.02C	E	Im	T	07	rev00	Impianti idrico sanitari e reti di scarico acque nere - Pianta p. 4°
107)	12.12.02C	E	Im	T	08	rev00	Impianto Antincendio - Pianta piano 3°
108)	12.12.02C	E	Im	T	09	rev00	Impianto Antincendio - Pianta piano 4°
109)	12.12.02C	E	Im	T	10	rev00	Impianto di riscaldamento - Pianta piano 3°
110)	12.12.02C	E	Im	T	11	rev00	Impianto di riscaldamento - Pianta piano 4°
111)	12.12.02C	E	Im	T	12	rev00	Impianto di riscaldamento - Pianta piano 5°
112)	12.12.02C	E	Im	T	13	rev00	Impianto di estrazione forzata - Pianta piano 3°
113)	12.12.02C	E	Im	T	14	rev00	Impianto di estrazione forzata - Pianta piano 4°

- il progetto (definitivo per le coperture e le facciate, da integrare a cura dell'appaltatore con il livello esecutivo, ed esecutivo per il resto dell'intervento) del **LOTTO 2 – Corpo B**, da porre a base di gara ai sensi dell'art. 59, comma 1, del Codice, è composto dai seguenti elaborati:

Serie: PROGETTO ARCHITETTONICO						
a firma Progettista				Arch. Claudio Manfredo; Ing. Sandro Montaldo		
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)					Titolo Elaborato

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
1)	12.12.02C	E	Ar	R	01	rev01	Relazione Generale Tecnico Illustrativa e Documentazione Fotografica
2)	12.12.02C	E	Ar	T	01	rev00	Stato Attuale Planimetrie
3)	12.12.02C	E	Ar	T	02	rev00	Stato Attuale Copertura Prospetti Sezioni
4)	12.12.02C	E	Ar	T	03	rev01	Progetto Planimetria Piano Terzo
5)	12.12.02C	E	Ar	T	04	rev00	Progetto Planimetria Piano Quarto
6)	12.12.02C	E	Ar	T	05	rev01	Progetto Sezione B-B
7)	12.12.02C	E	Ar	T	06	rev01	Progetto Prospetti
8)	12.12.02C	E	Ar	T	07	rev01	Raffronto Planimetria Piano Quarto - Quinto - Copertura
9)	12.12.02C	E	Ar	T	08	rev01	Raffronto Sezione B-B e Prospetti
10)	12.12.02C	E	Ar	T	09	rev00	Abaco Serramenti Esterni
11)	12.12.02C	E	Ar	T	10	rev00	Abaco Serramenti Interni
12)	12.12.02C	E	Ar	T	11	rev00	Abaco murature
13)	12.12.02C	E	Ar	T	12	rev00	Abaco pavimentazioni
Serie: PROGETTO STRUTTURE							
a firma Progettista				Ing. Sandro Montaldo			
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
14)	12.12.02C	E	St	R	01	rev00	Relazione illustrativa delle strutture
15)	12.12.02C	E	St	T	01	rev00	Rinforzi su volte in mattoni su terzo e quarto piano e inserimento catene su quarto piano Planimetrie e dettagli tipici
16)	12.12.02C	E	St	T	02	rev00	Ripristino copertura - nuove sezioni - planimetrie e sezione
17)	12.12.02C	E	St	R	02	rev00	Piano di Manutenzioni
Serie: DOCUMENTI ECONOMICI							
a firma Progettista				Arch. Claudio Manfredo; Ing. Sandro Montaldo			
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
18)	12.12.02C	E	Gn	R	01	rev04	Elenco elaborati
19)	12.12.02C	E	Gn	R	02	rev02	Computo Metrico Estimativo Opere

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

							edili
20)	12.12.02C	E	Gn	R	03	rev02	Piano di sicurezza e coordinamento
21)	12.12.02C	E	Gn	R	04	rev01	Cronoprogramma
22)	12.12.02C	E	Gn	R	05	rev02	Elenco Prezzi Opere edili
23)	12.12.02C	E	Gn	R	06	rev04	Quadro economico
24)	12.12.02C	E	Gn	R	07	rev02	Analisi Prezzi
25)	12.12.02C	E	Gn	R	08	rev04	Capitolato Speciale d'Appalto
26)	12.12.02C	E	Gn	R	09	rev04	Schema di Contratto
27)	12.12.02C	E	Gn	R	10	rev00	DNSH
28)	12.12.02C	E	Gn	R	11	rev02	Computo metrico
29)	12.12.02C	E	Gn	R	12	rev02	Stima dell'incidenza della mano d'opera
30)	12.12.02C	E	Gn	R	13	rev00	Relazione CAM
31)	12.12.02C	E	Gn	R	14	rev00	Piano di gestione dei rifiuti e delle materie
Serie: PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI e SPECIALI							
a firma Progettista				Ing. Paolo Villa - Soc. CVD Progetti srl			
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
32)	12.12.02C	E	le	R	01	rev00	Relazione Tecnica
33)	12.12.02C	E	le	R	01/1	rev00	Elaborati di Calcolo
34)	12.12.02C	E	le	R	03	rev02	Computo Metrico Estimativo
35)	12.12.02C	E	le	R	03/1	rev00	Computo Metrico
36)	12.12.02C	E	le	R	03	rev00	Stima incidenza della mano d'opera
37)	12.12.02C	E	le	R	04	rev02	Elenco Prezzi Unitari
38)	12.12.02C	E	le	R	05	rev02	Schede Analisi Prezzi Aggiunti (PA)
39)	12.12.02C	E	le	R	06	rev00	Piano di Manutenzione
40)	12.12.02C	E	le	T	01	rev00	Schema a blocchi distribuzione principale
41)	12.12.02C	E	le	T	02	rev00	Schema a blocchi impianto di rivelazione fumi e allarme incendio
42)	12.12.02C	E	le	T	03	rev00	Schemi unifilari quadri elettrici
43)	12.12.02C	E	le	T	10	rev00	Impianti di Illuminazione Pianta piano 3° Corpo B
44)	12.12.02C	E	le	T	11	rev00	Impianti di Illuminazione Pianta piano 4° Corpo B
45)	12.12.02C	E	le	T	20	rev00	Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piano 3°
46)	12.12.02C	E	le	T	21	rev00	Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piano 4°
47)	12.12.02C	E	le	T	30	rev00	Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 3°

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

							Corpo A	
48)	12.12.02C	E	le	T	31	rev00	Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 4° Corpo A	
Serie: PROGETTO IMPIANTI MECCANICI								
a firma Progettista		Ing. Paolo Villa - Soc. CVD Progetti srl						
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato	
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.		
49)	12.12.02C	E	Im	R	01	rev00	Relazione Tecnica	
50)	12.12.02C	E	Im	R	01/1	rev00	Elaborati di Calcolo	
51)	12.12.02C	E	Im	R	03	rev02	Computo Metrico Estimativo	
52)	12.12.02C	E	Im	R	03/1	rev00	Computo Metrico	
53)	12.12.02C	E	Im	R	03/2	rev00	Stima incidenza della mano d'opera	
54)	12.12.02C	E	Im	R	04	rev02	Elenco Prezzi Unitari	
55)	12.12.02C	E	Im	R	05	rev01	Schede Analisi Prezzi Aggiunti (PA)	
56)	12.12.02C	E	Im	R	06	rev00	Piano di Manutenzione	
57)	12.12.02C	E	Im	T	01	rev00	Schema Funzionale Impianto Antincendio	
58)	12.12.02C	E	Im	T	02	rev00	Schema Funzionale Centrale Termica	
59)	12.12.02C	E	Im	T	03	rev00	Impianto Antincendio - Pianta piano 3°	
60)	12.12.02C	E	Im	T	04	rev00	Impianto Antincendio - Pianta piano 4°	
61)	12.12.02C	E	Im	T	05	rev00	Impianto di riscaldamento - Pianta piano 3°	
62)	12.12.02C	E	Im	T	06	rev00	Impianto di riscaldamento - Pianta piano 4°	

Preso atto che:

- il quadro economico del progetto esecutivo del **Lotto 1 - Corpo A**, conseguente a rimodulazioni rispetto al progetto definitivo approvato, a seguito di affinamenti progettuali resisi necessari nell'ambito della fase esecutiva, risulta essere il seguente:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 1

QUADRO ECONOMICO DI SPESA

ai sensi Art. 42 / D.Lgs 207/2010

A. IMPORTO PER LAVORI	Importo dei lavori		€	€	
	A.1	<i>importo opere edili (a misura)</i>		€ 1.478.239,67	
		<i>importo opere impiantistiche (a misura)</i>		€ 743.012,77	
		Totale importo lavori			€ 2.221.252,44
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso (compresi costi covid)		€ 52.507,44		
	Totale Sicurezza			€ 52.507,44	
	Lavori in economia			€ 90.000,00	
Totale (A.1+A.2+A.3+A.4)				€ 2.363.759,88	
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	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		€ 0,00	
	B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 3.000,00	
	B.4	Imprevisti		€ 57.352,80	
	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00	
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)			
		<i>Quota al 20% su 2% su euro 0,00</i>			
		<i>Quota al 80% su 2% importo lavori</i>		€ 37.820,16	
	Totale			€ 37.820,16	
	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, di verifica e validazione, coordinamento sicurezza in fase di progettazione, coordinamento sicurezza in fase di esecuzione, Direzioni Operative o specialistiche.		€ 175.445,77	
B.9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€ 0,00		
B.10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 0,00		

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

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.		€ 48.174,38
B.12	Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)		€ 0,00
B.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale		€ 0,00
B.14	Assunzione del personale a tempo determinato (circ. 04 /01/2022)		€ 20.596,99
Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+.....+B.14)			€ 342.390,10

C. I.V.A	C	I.V.A.		€
	C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	
	C.1.2	I.V.A. su Lavori	10%	€ 236.375,99
	C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione (escluso B.6 e B.14)	22%	€ 62.474,05
			Totale IVA	€ 298.850,04

			TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)	€ 3.005.000,02
--	--	--	--	-----------------------

– L'importo dei lavori posto a base di gara per il **LOTTO 1** ammonta a € 2.363.759,88 iva esclusa di cui:

- € 2.221.252,44 importo dei lavori a base di gara soggetto a ribasso d'asta
- € 90.000,00 per opere in economia, non soggette a ribasso d'asta
- € 52.507,44 per oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta

- il quadro economico del progetto a base di gara dell'intervento, **Lotto 2 - Corpo B** (a livello definitivo per copertura e facciate ed esecutivo per il resto dell'intervento) conseguente a rimodulazioni rispetto al progetto definitivo approvato, a seguito di affinamenti progettuali resisi necessari nell'ambito della fase esecutiva e all'acquisto dell'immobile del piano terra, risulta essere il seguente:

PROGETTO ESECUTIVO - LOTTO 2

QUADRO ECONOMICO DI SPESA

ai sensi Art. 42 / D.Lgs 207/2010

A.	A.1	Importo dei lavori	€	€
----	-----	--------------------	---	---

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

IMPORTO PER LAVORI E PROGETTAZIONE IN CORSO D'OPERA		importo opere edili (a misura)	€ 1.029.364,39	
		importo opere impiantistiche (a misura)	€ 107.355,96	
		Totale importo lavori		€ 1.136.720,35
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 228.591,63	
		Totale Sicurezza		€ 228.591,63
	A.3	Lavori in economia		€ 80.000,00
		Totale lavori (A.1+A.2+A.3+A.4)		€ 1.445.311,98
A.4	Progettazione in corso d'opera copertura e facciata	€ 41.851,55		
	Totale progettazione in corso d'opera (A.5)		€ 41.851,55	
	Totale lavori e progettazione in corso d'opera (A.1+A.2+A.3+A.4)		€ 1.487.163,53	
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	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		€ 0,00
	B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 3.000,00
	B.4	Imprevisti		€ 84.561,51
	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 355.000,00
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)		
		<i>Quota al 20% su 2% su euro 0,00</i>		
		<i>Quota al 80% su 2% importo lavori</i>	€ 23.124,99	
		Totale		€ 23.124,99
	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, di verifica e validazione, coordinamento sicurezza in fase di progettazione, coordinamento sicurezza in fase di esecuzione, Direzioni Operative o specialistiche.		€ 114.731,85
	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.		€ 27.702,65
	B.12	Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)		€ 0,00
B.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale		€ 0,00	
B.14	Somme a disposizione (iva compresa)		€ 0,00	
B.15	Tasse e spese notarili su acquisizione immobile		€ 7.300,00	
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+.....+B.14)		€ 615.421,00	
C. I.V.A.	C	I.V.A.		€
	C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	
	C.1.2	I.V.A. su Lavori e progettazione in corso d'opera	10%	€ 148.716,35

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	
C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione (escluso B.6 e B.15)	22%	€ 128.699,12
Totale IVA			€ 277.415,47

	TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)	€ 2.380.000,00
--	--	-----------------------

– L'importo complessivo dei lavori a base di gara per il **LOTTO 2** ammonta a € 1.487.163,53 iva esclusa di cui:

- a) € 1.136.720,35 importo dei lavori a base di gara soggetto a ribasso d'asta
- b) € 228.591,63 per oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta
- c) € 80.000,00 per opere in economia, non soggette a ribasso d'asta
- d) € 41.851,55 per progettazione in corso d'opera copertura e facciata soggetta a ribasso d'asta.

Il quadro economico complessivo dei Lotti 1 e 2 risulta il seguente:

PROGETTO ESECUTIVO TOTALE

QUADRO ECONOMICO DI SPESA

ai sensi Art. 42 / D.Lgs 207/2010

A. IMPORTO PER LAVORI PROGETTAZIONE IN CORSO D'OPERA	A.1	Importo dei lavori	€	€	
			<i>importo opere edili (a misura)</i>	€ 2.507.604,06	
			<i>importo opere impiantistiche (a misura)</i>	€ 850.368,73	
			Totale importo lavori		€ 3.357.972,79
		A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 281.099,07	
			Totale Sicurezza		€ 281.099,07
		A.3	Lavori in economia		€ 170.000,00
			Totale lavori (A.1+A.2+A.3+A.4)		€ 3.809.071,86
		A.4	Progettazione in corso d'opera copertura e facciata	€ 41.851,55	
			Totale progettazione in corso d'opera (A.5)		€ 41.851,55
		Totale lavori e progettazione in corso d'opera (A.1+A.2+A.3+A.4)		€ 3.850.923,41	
		ù			
B. SOMME A DISPOSIZIONE	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		€ 0,00	
	B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 6.000,00	
	B.4	Imprevisti		€ 141.914,31	

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

DELL'AMMINISTRAZIONE	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 355.000,00	
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)			
			Quota al 20% su 2% su euro 0,00		
			Quota al 80% su 2% importo lavori	€ 60.945,15	
			Totale		€ 60.945,15
	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, di verifica e validazione, coordinamento sicurezza in fase di progettazione, coordinamento sicurezza in fase di esecuzione, Direzioni Operative o specialistiche.			€ 290.177,62
	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.			€ 75.877,03
	B.12	Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)			€ 0,00
	B.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale			€ 0,00
	B.14	Assunzione del personale a tempo determinato (circ. 04 /01/2022)			€ 20.596,99
	B.15	Tasse e spese notarili su spese precedenti			€ 7.300,00
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+.....+B.14)				€ 957.811,10
C. I.V.A.	C	I.V.A.		€	
	C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%		
	C.1.2	I.V.A. su Lavori e progettazione in corso d'opera	10%	€ 385.092,34	
	C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%		
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione (escluso incentivo B.6 e B.5.2)	22%	€ 191.173,17	
				Totale IVA	€ 576.265,51
			TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)	€ 5.385.000,02	

– la spesa complessiva di cui ai quadri economici per complessivi Euro 5.385.000,02 risulta finanziata per Euro 5.365.985,76 con fondi di cui al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) nell'ambito del Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQuA) - Missione 5 Componente 2 Investimento 2.3 - Progetto ID 500 "Pilota", da erogarsi da parte del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (ACC 2022/1682 – 2023/121 – 2024/39 – Crono 2022/153) e per Euro 19.014,26 con risorse proprie dell'ente impegnate con provvedimento DD 2022/270.0.0./78. (IMPE 2022/10543 – Crono 2022/725);

- non risulta, pertanto, necessario utilizzare l'importo aggiuntivo per revisione prezzi, di cui alla pre-assegnazione stabilita dal DPCM n.213 del 12/09/2022, in aggiunta a quanto attribuito con il decreto di assegnazione, e disciplinata dalla circolare MEF n. 37

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- la spesa inerente all'incarico della progettazione esecutiva architettonica, delle strutture, degli impianti e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, pari a Euro 120.390,65 rientranti per Euro 75.222,32 alla voce B.8 del Quadro Economico del Lotto 1 e per euro 45.168,33 alla voce B.8 del Quadro Economico del Lotto 2 e I.V.A. 22%, è già stata impegnata con Determinazione Dirigenziale n. 2022-212.2.0.-27 adottata il 29/08/2022, esecutiva dal 02/09/2022 (IMPE 2022/11736);

- la spesa inerente all'incarico del servizio di verifica del progetto esecutivo pari a Euro 34.355,30, rientranti per euro 21.465,83 alla voce B.8 del Quadro Economico del Lotto 1 e per euro 12.889,47 alla voce B.8 del Quadro Economico del Lotto 2 è già stata impegnata con Determinazione Dirigenziale n. 2022-212.2.0.-38 adottata il 28/10/2022, esecutiva dal 31/10/2022 (IMPE 2022/13152);

Ritenuto che:

- in virtù delle caratteristiche di entrambi gli appalti di lavori (avente ad oggetto l'esecuzione di lavori **per il Lotto 1 e la progettazione esecutiva delle facciate e della copertura e l'esecuzione dell'opera per il Lotto 2)** ai sensi **dell'art. 3 comma 1 lettera II del Codice**, si ritiene necessario ed opportuno, procedere con la stipula di contratti **“a misura”** ai sensi degli art. 59 comma 5 bis del Codice per il Lotto 1 e **“a misura”** per i lavori e a **“corpo”** per la progettazione del Lotto 2 ;

- in considerazione delle caratteristiche degli interventi in oggetto e della definizione della autorizzazione della Soprintendenza a seguito dell'esame degli elaborati progettuali, non siano ravvisabili a priori elementi obiettivi che consentano margini di miglioramento alle soluzioni progettuali proposte;

- migliorie tecniche ai progetti derivanti da un'eventuale offerta economicamente più vantaggiosa potrebbero risultare o in contrasto con quanto prescritto e autorizzato dalla Soprintendenza, o da assoggettare a nuova autorizzazione, rendendo di fatto inapplicabile l'offerta stessa e facendo di conseguenza venire meno i presupposti per il ricorso a questo tipo di gara.

- in ragione di quanto esposto ai punti precedenti e ai sensi dell'art. 1, comma 3 della Legge n. 120/2020, «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni), sia opportuno procedere all'affidamento dei lavori come segue:

A) **LOTTO 1** 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 € 2.363.759,88, di cui € 52.507,44 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, € 90.000,00 per opere in economia, anch'esse non soggette a ribasso, il tutto oltre IVA al 10%;

B) **LOTTO 2** 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 € 1.287.163,53 di cui € 228.591,63 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, € 80.000,00 per opere in economia, anch'esse non soggette a ribasso ed Euro €41.851,55 per la progettazione esecutiva in corso

d'opera, il tutto oltre IVA al 10%;

- i costi stimati della manodopera, ai sensi dell'art. 23, comma 16 del Codice, per la sola esecuzione dei lavori, ammontano:
 - per il **LOTTO 1** a euro 1.082.107,32 pari al 48,72% importo complessivo di spese generali ed utili di impresa) e che sono compresi nell'importo complessivo posto a base di gara;
 - per il **LOTTO 2** a euro 479.807,68 pari al 42,21 % importo complessivo di spese generali ed utili di impresa) e che sono compresi nell'importo complessivo posto a base di gara;

Considerato che:

per entrambi i lotti di intervento:

- ai sensi del combinato disposto dall'art. 97, comma 8 del Codice e dall'art.1, comma 3 della Legge 120/2020 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni), sia opportuno applicare alle gare 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.
- ai sensi dell'art.1, comma 2, lettera b) della Legge n. 120/2020, così come modificato dall'art. 51 del D.L. n. 77/2021, i suddetti appalti possono essere affidati mediante procedura negoziata, senza bando, di cui all'art. 63 del Codice, alle quali saranno invitati almeno trenta operatori economici, utilizzando l'apposito albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, secondo il principio di rotazione garantito dallo stesso ed in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 33/2021;
- il Comune di Genova si è dotato di uno specifico elenco telematico aperto di operatori economici qualificati per l'esecuzione di opere di importo superiore ad Euro 1.000.000,00 ed inferiore alla soglia comunitaria, da invitare nel rispetto delle Linee Guida ANAC n. 4/2016 e s. m. e i., e della deliberazione della Giunta Comunale n. 33/2021;
- le gare dovranno essere esperite alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto e dello Schema di Contratto, allegati quali parte integrante del presente provvedimento, e del Capitolato Generale approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n.145, per quanto ancora vigente ed in quanto compatibile con le disposizioni del Codice.
- lo svolgimento delle procedure negoziate, nel rispetto dei principi di economicità, efficacia e tempestività di cui all'art. 30 del Codice, avverranno in forma telematica attraverso l'utilizzo della piattaforma accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/> con le modalità e i termini che verranno indicati nelle lettere di invito.

Dato atto che

che per entrambi i lotti di intervento:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- nella determina a contrarre, al fine del rispetto di quanto previsto dall'art. 105 del D.lgs 50/2016, è necessario precisare, per darne atto nei documenti di gara, della percentuale massima subappaltabile delle categorie prevalenti dei lavori;

- ai sensi dell'art. 105, c. 1 e 2, d.lgs. 50/2016, sia ammesso il subappalto delle opere o dei lavori indicati dall'Appaltatore all'atto dell'offerta fino alla quota del 49,99 per cento dell'importo della categoria prevalente OG2;

- nelle lettere di invito sia dato atto che, in considerazione dell'andamento fluttuante dei prezzi di mercato relativo ad alcune categorie di prodotti (acciaio da carpenteria, ponteggi, etc.), gli operatori economici, nel formulare le proprie offerte, dovranno tenere conto del prezzo di dette categorie di prodotti alla data di presentazione dell'offerta stessa;

- 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 dello schema contratto, agli appaltatori sia corrisposto un premio di accelerazione (art.5 comma 7 Schema di Contratto), per ogni giorno di anticipo rispetto al predetto termine, determinato nella misura dello 0,6 per mille dell'ammontare netto contrattuale. Il premio non potrà superare, complessivamente, il 30% delle risorse stanziare 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;

- il presente provvedimento diventa efficace con l'apposizione del visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria, rilasciato dal Responsabile del Servizio Finanziario, ai sensi dell'art. 147 bis del d.lgs. 267/2000, come da allegato.

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;

Dato atto che l'istruttoria del presente atto è stata svolta dall'Ing. Claudia Bilello, responsabile del procedimento, che attesta la regolarità e correttezza dell'azione amministrativa per quanto di competenza, ai sensi dell'art. 147 bis del d.lgs. 267/2000 e che provvederà a tutti gli atti necessari all'esecuzione del presente provvedimento, fatta salva l'esecuzione di ulteriori adempimenti posti a carico di altri soggetti.

Considerato che, con la sottoscrizione del presente atto, il dirigente attesta altresì la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa, assieme al responsabile del procedimento, ai sensi dell'art.147 bis del d.lgs. 267/2000

Visti:

- il D. Lgs. n. 50 del 18.04.2016 e ss.mm.ii.;
- gli articoli 107, 153 comma 5, 183 e 192 del D. Lgs. n. 267/2000.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- gli articoli 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova.
- gli articoli 4, 16 e 17 del D. Lgs. n. 165/2001.
- l'art. 5 c. 11 Decreto del Ministero dell'Interno n. 14 del 16/01/2018 (Regolamento recante procedure e schemi-tipo per la redazione e la pubblicazione del programma triennale dei lavori pubblici, del programma biennale per l'acquisizione di forniture e servizi e dei relativi elenchi annuali e aggiornamenti annuali)
- l'art. 52 c. 1 lett. a) del D.Lgs. 77/2021 del 31/05/2021 (Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure);
- il D.Lgs. 152/2021 del 06/11/2021 (Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per la prevenzione delle infiltrazioni mafiose);
- 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.
- la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 108 del 22/12/2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2022/2024.
- 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 la suddivisione dell'appalto in due lotti funzionali, **LOTTO 1 – Corpo A** completamento asilo notturno, spazi co-working, residenze sociali, spazi comuni, e **LOTTO 2 – Corpo B** spazi co-working, spazi comuni, rifacimento copertura e restauro facciate, per i motivi di cui alla relazione del RUP Prot NP 27/12/2022.0002444.I allegata.
- 2) di approvare il **progetto esecutivo** dell'intervento denominato “Casa della Solidarietà Massoero, Via del Molo 13: completamento asilo notturno, spazi co-working, residenze sociali, spazi comuni, locali deposito, **LOTTO 1 - Corpo A**” - PNRR M5C2-2.3 - pinqua-progetto pilota - int. 5 – id intervento 2345”, CUP B37H21000910001- MOGE 20743 – CIG 9573634CB1 come da Capitolato Speciale d'Appalto e Schema di Contratto allegati come parti integranti e sostanziali del presente provvedimento;
- 3) di approvare il progetto, di **livello definitivo** da integrare in corso d'opera a cura dell'appaltatore per la copertura e le facciate, ai sensi dell'art. 14 comma 4 lett.b) del DM 154/2017, e **di livello esecutivo** del resto dell'intervento, denominato “Casa della Solidarietà Massoero, Via del Molo 13, spazi co-working, spazi comuni, rifacimento

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

copertura e restauro facciate: **LOTTO 2 - Corpo B**”- PNRR M5C2-2.3 - pinqua-progetto pilota - int. 5 – id intervento 2345” , CUP B37H21000910001- MOGE 20743 – CIG 95737436A6 come da Capitolato Speciale d’Appalto e Schema di Contratto allegati come parti integranti e sostanziali del presente provvedimento;

- 4) di dare atto che il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto, per entrambi i lotti sopra citati, il Verbale di Validazione NP 27/12/2022.0002454.I del 27/12/2022 edatto ai sensi dell’art. 26 comma 8 del codice, anch’esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;
- 5) di dare atto che, ai sensi dell’art. 7 comma 1 del DPR 380/2001, con l’approvazione dei progetti e della validazione degli stessi, è stato conseguito il necessario titolo edilizio abilitativo, vista l’approvazione del progetto definitivo dei lavori in argomento con la citata deliberazione di Giunta Comunale DGC-2021-88 del 13/04/2021;
- 6) di approvare il quadro economico per il **LOTTO 1**, rimodulato come riportato nelle premesse, per un importo complessivo della spesa di Euro 3.005.000,02;
- 7) di approvare il quadro economico per il **LOTTO 2**, rimodulato come riportato nelle premesse, per un importo complessivo della spesa di Euro 2.380.000,00;
- 8) di approvare il quadro economico complessivo dei Lotti 1 e 2.
- 9) di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo **LOTTO 1**, per un importo stimato dei medesimi, di complessivi € 2.363.759,88 di cui € 52.507,44 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, € 80.000,00 per opere in economia, anch’esse non soggette a ribasso, il tutto oltre I.V.A.
- 10) di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto esecutivo **LOTTO 2**, per un importo stimato dei medesimi, di complessivi € 1.445.311,98 di cui € 228.591,36 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, € 80.000,00 per opere in economia, anch’esse non soggette a ribasso, ed € 41.851,55 per la progettazione esecutiva in corso d’opera, il tutto oltre I.V.A.
- 11) 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;
- 12) di procedere all’esecuzione dei lavori del **LOTTO 1**, tramite contratto “a misura” ai sensi dell’articolo 59, comma 5 bis, del Codice per l’anzidetto importo a base di gara di Euro € 2.363.759,88 di cui € € 52.507,44 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, € € 90.000,00 per opere in economia, anch’esse non soggette a ribasso, il tutto oltre IVA al 10%, nonché alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d’Appalto, dello Schema di Contratto 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 D. Lgs. n. 50/2016;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 13) di procedere all'esecuzione dei lavori del **LOTTO 2**, tramite contratto "a misura" ai sensi dell'articolo 59, comma 5 bis del Codice, e ai sensi dell'art. 14 comma 4 lett.b) del DM 154/2017, e "a corpo" per la progettazione in corso d'opera, per l'anzidetto importo a base di gara di Euro € 1.487.163,53 di cui € 41.851,55 per la progettazione esecutiva in corso d'opera, € 228.591,63 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, € € 80.000,00 per opere in economia, anch'esse non soggette a ribasso il tutto oltre IVA al 10%, nonché alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto, del documento "Requisiti minimi dei progettisti e calcolo corrispettivi progettazione esecutiva" 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 D. Lgs. n. 50/2016;
- 14) di subordinare l'aggiudicazione del **LOTTO 2** "spazi co-working, spazi comuni, rifacimento copertura e restauro facciate Corpo B" al perfezionamento del contratto di acquisizione del Piano Terra;
- 15) di affidare i lavori mediante esperimento di procedure negoziate ai sensi dell'art. 1, comma 2, lettera b) della Legge n. 120/2020, così come modificato dall'art. 51 del D.L. n. 77/2021, senza previa pubblicazione di bando, alla quali saranno invitati, nel rispetto del criterio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, almeno trenta operatori economici, che saranno individuati sulla base dello specifico albo informatico tenuto dal Comune di Genova.
- 16) di utilizzare per l'esperimento delle gare la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, con le modalità e i termini che verranno indicati nelle lettere d'invito;
- 17) di utilizzare quale criterio di aggiudicazione per entrambi i lotti, per le motivazioni di cui in premessa, quello del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, determinato mediante ribasso percentuale sull'importo dei lavori posto a base di gara, ai sensi dell'art. 36, comma 9-bis del Codice;
- 18) di applicare per entrambi i lotti l'esclusione automatica, ai sensi del combinato disposto dell'art. 97, comma 8 del Codice e dell'art.1, comma 3 della Legge 120/2020 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni), 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;
- 19) di stabilire che l'aggiudicazione per entrambi i lotti avverrà anche in caso di una sola offerta valida, fatta salva l'applicazione dell'art. 95, comma 12, del Codice se nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto;
- 20) di stabilire che per gli interventi di cui trattasi, ai sensi dell'art. 105, c. 1 e 2, d.lgs. 50/2016, ai soli fini del subappalto la percentuale massima subappaltabile della categoria prevalente dei lavori individuata nella categoria OG2, ai fini della qualificazione, è pari al 49,99%;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 21) di stabilire che nelle lettere di invito si dovrà dare atto che, in considerazione dell'andamento fluttuante dei prezzi di mercato relativo ad alcune categorie di prodotti (acciaio da carpenteria, ponteggi, etc.), gli operatori economici, nel formulare le proprie offerte, dovranno tenere conto del prezzo di dette categorie di prodotti alla data di presentazione dell'offerta stessa;
- 22) qualora, per entrambi i lotti, ai sensi dell'art. 50 del D.L. 108/2021, 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 dello schema contratto, all'appaltatore sia corrisposto un premio di accelerazione, per ogni giorno di anticipo rispetto al predetto termine, determinato nella misura dello 0,6 per mille dell'ammontare netto contrattuale. I premi non potranno superare, complessivamente, il 30% delle risorse stanziata quali "imprevisti" nei Quadri Economici delle opere e saranno erogati previo accertamento dell'esecuzione dei lavori in maniera conforme alle obbligazioni assunte, in sede di redazione del collaudo;
- 23) di provvedere, a cura della Direzione Stazione Unica Appaltante, all'espletamento degli adempimenti relativi alle procedure di gara, di aggiudicazione e di stipula dei contratti di appalto ed alla predisposizione delle lettere di invito;
- 24) di mandare a prelevare per il **LOTTO 1 – Corpo A** la somma complessiva di Euro 2.756.925,16 al Capitolo 70194, c.d.c. 322.8.10 "Politiche della Casa – PNRR M5C2-I2.3 PINQUA PROGETTO PILOTA - LAVORI", P.d.C. 2.2.1.9.999, nel seguente modo:
- Per Euro 2.500.000,00 per quota lavori (comprensivo di IVA al 10%) così suddivisi:
 - Euro 400.000,00 per annualità 2022 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell'IMPE 2022/9029 ed emissione di nuovo IMPE 2022/17649;
 - Euro 700.000,00 per annualità 2023 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell'IMPE 2023/471 ed emissione di nuovo IMPE 2023/1337;
 - Euro 1.400.000,00 per annualità 2024 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell'IMPE 2024/142 ed emissione di nuovo IMPE 2024/432;
 - Per Euro 256.925,16 per quota spese tecniche (comprensivi di IVA al 22%) così suddivisi:
 - Euro 24.541,15 per annualità 2022 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell'IMPE 2022/9029 ed emissione di nuovo IMPE 2022/17662;
 - Euro 10.572,99 per annualità 2022 Crono 2022/725 mediante riduzione di pari importo dell'IMPE 2022/10543 ed emissione di nuovo IMPE 2022/17665;
 - Euro 129.426,42 per annualità 2023 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell'IMPE 2023/471 ed emissione di nuovo IMPE 2023/1349;
 - Euro 92.384,60 per annualità 2024 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell'IMPE 2024/142 ed emissione di nuovo IMPE 2024/436;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

25) di accertare la restante quota di **Euro 151.386,71** relativo ai costi da sostenere su annualità successive al triennio 2022/2024 al Capitolo 73146, c.d.c. 322.8.01 “Politiche della Casa – PNRR M5C2-I2.3 PINQUA PROGETTO PILOTA”, P.d.C. 4.2.1.1.999, Crono 2022/153 (**ACC. 2025/34**);

26) di impegnare la restante quota di **Euro 151.386,71** relativo ai costi da sostenere su annualità successive al triennio 2022/2024 al Capitolo 70194, c.d.c. 322.8.10 “Politiche della Casa – PNRR M5C2-I2.3 PINQUA PROGETTO PILOTA - LAVORI”, p.d.c. 2.2.1.9.999, Crono 2022/153, da suddividere come segue:

a. Euro 100.135,87 per quota lavori (**IMPE 2025/72**);

a. Euro 13.430,68 per quota spese tecniche (**IMPE 2025/74**);

b. Euro 37.820,16 per incentivo q. 80% funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016 (**IMPE 2025/75**);

27) di mandare a prelevare per il **LOTTO 2 – Corpo B** la somma complessiva di Euro 2.201.077,86 al Capitolo 70194 c.d.c. 322.8.10 “Politiche della Casa – PNRR M5C2-I2.3 PINQUA PROGETTO PILOTA - LAVORI”, P.d.C. 2.2.1.9.999, nel seguente modo:

- Per Euro 1.538.140,53 per quota lavori e progettazione (comprensivo di IVA al 10%) così suddivisi:

- Euro 220.000,00 per annualità 2022 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell’IMPE 2022/9029 ed emissione di nuovo IMPE 2022/17678;

- Euro 212.198,65 per annualità 2023 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell’IMPE 2023/471 ed emissione di nuovo IMPE 2023/1357;

- Euro 1.105.941,88 per annualità 2024 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell’IMPE 2024/142 ed emissione di nuovo IMPE 2024/439;

- Per Euro 662.937,33 per quota spese tecniche (comprensivi di IVA al 22%) così suddivisi:

- Euro 118.945,78 per annualità 2022 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell’IMPE 2022/9029 ed emissione di nuovo IMPE 2022/17681;

- Euro 8.441,27 per annualità 2022 Crono 2022/725 mediante riduzione di pari importo dell’IMPE 2022/10543 ed emissione di nuovo IMPE 2022/17682;

- Euro 450.000,00 per annualità 2023 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell’IMPE 2023/471 ed emissione di nuovo IMPE 2023/1358;

- Euro 85.550,28 per annualità 2024 Crono 2022/153 mediante riduzione di pari importo dell’IMPE 2024/142 ed emissione di nuovo IMPE 2024/440;

28) di accertare la restante quota di **Euro 120.864,34** relativo ai costi da sostenere su annualità successive al triennio 2022/2024 al Capitolo 73146, c.d.c. 322.8.01 “Politiche della Casa – PNRR M5C2-I2.3 PROGETTO PILOTA”, p.d.c. 4.2.1.1.0, Crono 2022/153 mediante emissione di nuovo **ACC. 2025/35**;

29) di impegnare la restante quota di **Euro 120.864,34** relativo ai costi da sostenere su annualità successive al triennio 2022/2024 al Capitolo 70221, c.d.c. 322.8. “Politiche della Casa – PNRR M5C2-I2.3 PROGETTO PILOTA - LAVORI”, p.d.c. 2.2.1.9.0, Crono 2022/153, da suddividere come segue:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- a. Euro 97.739,35 per quota lavori ed emettendo nuovo **IMPE 2025/77**;
- b. Euro 23.124,99 per incentivo q. 80% funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016 (emettendo nuovo **IMPE 2025/79**);

30) di dare atto che la spesa di cui al presente provvedimento, pari ad Euro 5.385.000,02 risulta finanziata per Euro 5.365.985,76 con fondi di cui al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) nell'ambito del Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQuA) - Missione 5 Componente 2 Investimento 2.3 - Progetto ID 500 "Pilota", da erogarsi da parte del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (ACC 2022/1682 – 2023/121 – 2024/39 – Crono 2022/153) e per Euro 19.014,26 con risorse proprie dell'ente impegnate con provvedimento DD 2022/270.0.0./78. (IMPE 2022/10543 – Crono 2022/725);

31) di autorizzare la liquidazione della spesa mediante emissione di atti di liquidazione digitale in ragione dell'effettivo andamento dei lavori;

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

- CODICE IPA: **1HEJR8**, identificativo della Dir. LL PP- Settore Riqualificazione Urbana;
- 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 2.3 (Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare - PINQuA) - finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU"
- i codici identificativi CUP B37H21000910001 e CIG 9573634CB1 nella sezione "dati del contratto / dati dell'ordine di acquisto" per l'affidatario del Lotto 1;
- i codici identificativi CUP B37H21000910001 e CIG 95737436A6 nella sezione "dati del contratto / dati dell'ordine di acquisto" per l'affidatario del Lotto 2;

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

34) di provvedere a cura del Settore Riqualificazione Urbana alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione "Amministrazione Trasparente", ai sensi dell'art. 29 del Codice;

35) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

Il Dirigente

(Ing. Chiara Vacca)

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-212.2.0.-55

AD OGGETTO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 5 - COMPONENTE 2
- INVESTIMENTO 2.3 - PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ
DELL'ABITARE

PNRR – M5. C2. I2.3 Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQUA-PROGETTO
PILOTA- PROPOSTA ID 500) CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO
13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI,
SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO
FACCIAE CORPO B - PNRR M5C2-2.3 - PINQUA-PROGETTO PILOTA - Int. 5 – ID
INTERVENTO 2345 – APPROVAZIONE DEI PROGETTI DA PORRE A BASE DI GARA, ED
INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI GARA DEI LAVORI.

CUP B37H21000910001 - MOGE 20743 - CIG 9573634CB1 (LOTTO 1 - CORPO A) - CIG
95737436A6 (LOTTO 2 - CORPO B)

**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 2022/1682 –
2023/121 – 2024/39 – 2025/34 – 2025/35.**

Il Responsabile del Servizio Finanziario
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

OGGETTO: PNRR M5. C2. I2.3 PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA' DELL'ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETA' MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B – ID 2345

CUP B37H21000910001 - MOGE 20743

Spett.le *Ing. Chiara Vacca*
Dirigente Settore Riqualificazione Urbana

Premesso che:

- con DGC n. 2021/88 (proposta n. 151 del 13/04/2021) sono state approvate le proposte al fine della partecipazione del Comune di Genova al Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare” (PINQuA) ex L. 160/2019 art. 1 c. 437 e seguenti, e relativi progetti definitivi, con la proposta di rigenerazione “Caruggi – Progetto Pilota” di cui fa parte l'intervento “Casa della Solidarietà Massoero, Via del Molo 13: completamento asilo notturno, spazi co-working, residenze sociali, spazi comuni, locali deposito; rifacimento copertura e restauro facciate Corpo B - PNRR M5C2-2.3 - PINQUA-Progetto Pilota - int. 5 – ID intervento 2345”.
- con Decreto Direttoriale del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili M.INF. EDIL.REGISTRO UFFICIALE.U.17524 del 29/12/2021 (Progetto Pilota – ID 500) è stata disposta l'ammissione definitiva al finanziamento delle proposte ritenute conformi agli obiettivi del Programma per ciascuno dei Soggetti beneficiari PINQuA, tra cui l'intervento a progetto, ed è stato approvato lo schema di convenzione MIMS – SOGGETTO BENEFICIARIO PINQuA;
- con il Decreto Direttoriale M.INF. EDIL.REGISTRO UFFICIALE.U.4984 del 31/03/2022 del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili è stata approvata la Convenzione tra MIMS e Soggetto Beneficiario PINQuA relativa alla proposta ID 500 “Progetto Pilota”, di cui fa parte l'intervento in oggetto.
- la Convenzione, in particolare, prevede alcuni obblighi e adempimenti vari a carico del Soggetto Beneficiario (Comune di Genova) ed in particolare il termine di ultimazione delle azioni della proposta al 31/03/2026.

Premesso inoltre che:

- Il progetto prevede la riqualificazione degli ultimi tre piani dell'edificio pubblico del Massoero, che nel seguito verrà indicato come **Corpo A**, già oggetto di precedenti interventi di restauro e riqualificazione dei primi tre livelli, e il restauro e la riqualificazione degli esterni e degli ultimi due piani dell'annesso, che nel seguito verrà denominato come **Corpo B**.

c_d969.Comune di Genova - Rep. NP 27/12/2022.0002444.1

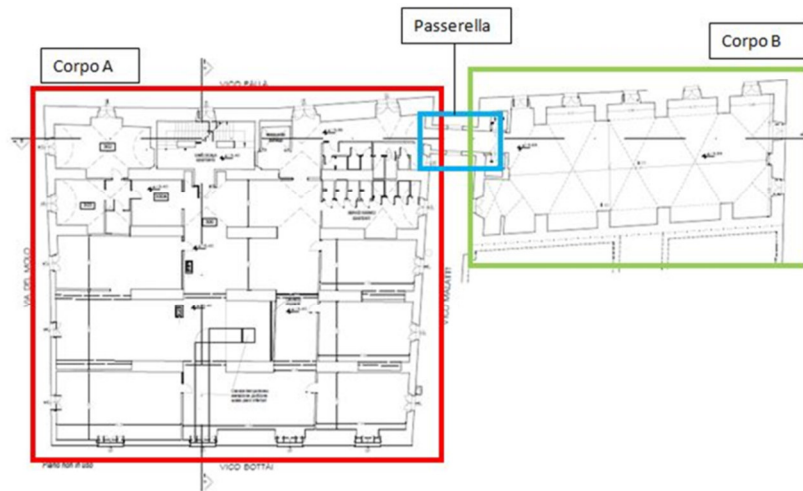


|Comune di Genova |
|Direzione Lavori Pubblici – Settore Riqualificazione Urbana|
|Via di Francia,1|19° Piano|16149 Genova|
|riqualificazioneurbana@comune.genova.it|
|www.comune.genova.it|www.visitgenova.it|





COMUNE DI GENOVA



- In particolare l'intervento prevede:
Per il **Corpo A**: interventi consistenti nel completamento dell'asilo notturno, spazi co-working, residenze sociali, spazi comuni e distributivi finalizzati al recupero dello storico edificio già oggetto di precedenti interventi ed i relativi impianti.
Per il **Corpo B**: interventi consistenti nella realizzazione di spazi co-working e spazi comuni all'interno degli ultimi due livelli del corpo B, nonché il rifacimento della copertura e il restauro delle facciate ed i relativi impianti.
- Per quanto riguarda il Corpo B i lavori relativi alla copertura e alle facciate, poiché condominiali, sarebbero dovuti essere ripartiti con i proprietari del piano terra.
- I proprietari del piano terra del corpo B denominato "Antico Magazzino del Sale" hanno manifestato l'interesse alla vendita della loro proprietà alla C.A. e viceversa l'impossibilità alla partecipazione alla spesa di cui sopra.
- E' stato valutato che, per realizzare in modo ottimale e compiuto il progetto, risulta opportuno per la Civica Amministrazione acquisire al civico patrimonio il locale denominato "Antico Magazzino del Sale" sito in vico Palla, 4r, che risulta strategico per conseguire l'acquisizione dell'intera proprietà dello stabile denominato "Massoero" posto tra Vico Palla e Vico Malatti, per una sua più razionale fruizione, per migliorarne la qualità del decoro urbano e ambientale e di conseguenza poter attivare la promozione di progetti afferenti alle attività socio-culturali.
- La proprietà di cui sopra si è impegnata con proposta irrevocabile in data 14/11/2022, agli atti d'ufficio, a cedere al Comune di Genova la proprietà del predetto immobile. Le spese e oneri, nessuno escluso, saranno sostenuti dal Comune per addivenire all'acquisto con risorse disponibili nel Quadro economico dell'intervento, senza venir meno i target previsti per tale intervento nell'ambito del PNRR.



COMUNE DI GENOVA

- Con Delibera di Consiglio Comunale del 06/12/2022 è stata approvata l'acquisizione dell'immobile sopra citato.
- La copertura e le facciate del Corpo B risultano attualmente inaccessibili, pertanto una progettazione esecutiva non sarebbe espletabile senza l'installazione di ponteggi e delle necessarie opere provvisoriale.
- In riferimento al Codice dei Beni Culturali D.lgs n° 42 con decreto del 27-08-1949 l'immobile risulta essere vincolato in tutte le sue parti poiché di importante interesse architettonico.

Considerato:

- Le milestone del PNRR che prevedono il termine di ultimazione delle azioni della proposta al 31/03/2026.
- L'importo, la complessità dell'intervento, le attività connesse alla cantierizzazione delle opere e la produttività media delle imprese su lavori analoghi.
- L'identificazione di due parti distinte dell'intervento complessivo (Corpo A e Corpo B)
- Che l'acquisizione da parte dalle C.A. del piano terra, come deliberato nella Delibera di Consiglio Comunale del 06/12/2022 non è stata ancora perfezionata.
- L'inaccessibilità della copertura e delle facciate del Corpo B

Propongo di:

- Suddividere l'intervento in 2 lotti:

LOTTO 1 – Corpo A

LOTTO 2 – Corpo B

- Avvalersi della progettazione esecutiva in corso d'opera ai sensi dell'art. 14 comma 4 lett.b) del DM 154/2017 per quanto riguarda la copertura e le facciate del corpo B.

Al fine di:

- Rispettare le milestone del PNRR grazie l'esecuzione in parallelo da parte di due imprese di due distinti lotti e con tempi adeguati e coerenti con le produttività delle imprese stesse.
- Subordinare all'acquisizione da parte dalle C.A. del piano terra del Corpo B denominato "Antico Magazzino del Sale", come deliberato da Delibera di Consiglio Comunale del



COMUNE DI GENOVA

06/12/2022 l'aggiudicazione del solo lotto 2.

- Definire a livello esecutivo il progetto della copertura e delle facciate del corpo B attualmente non accessibili.
- Includere nel cronoprogramma la tempistica necessaria alla progettazione esecutiva della copertura e delle facciate del corpo B per il solo Lotto 2 evitando un prolungamento complessivo dell'intervento totale.

Cordiali saluti

Genova, 22/12/2022

IL RUP

Ing. Claudia Bilello

(documento firmato digitalmente)

Riferimento BTP Italia: *CMG VP 1317-22*

Committente: Stazione Appaltante: **Comune di Genova.**
Direzione Lavori Pubblici, Settore Riqualificazione urbana
Via di Francia n. 1, - 16149 Genova (GE)
Responsabile del Procedimento RUP: Ing. Claudia Bilello
Progettazione: Arch. Claudio Manfredo e Ing. Sandro Montaldo.

Documenti incarico: Comunicazione di affidamento diretto Prot. 412672.U del 31.10.2022, con contestuale invio del Progetto e avvio della relativa attività di verifica, trasmessaci a mezzo PEC in data 31.10.2022. Elaborati del **Progetto Esecutivo** inviati da parte della Stazione Appaltante in data 31.10.22, con ultima consegna effettuata dalla S.A. il 27.12.22.

Intervento richiesto: Incarico professionale per il servizio di supporto al R.U.P. per la verifica del Progetto Esecutivo per l'intervento denominato "PNRR - M5. C2. I2.3 Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQuA Progetto Pilota- Proposta ID500): Casa della solidarietà Massoero, Via del Molo 13: completamento asilo notturno, spazi co-working, residenze sociali, spazi comuni, locali deposito; rifacimento copertura e restauro facciate corpo B (ID intervento 2345)".
CUP B37H21000910001 - MOGE 20743 - CIG 9434177126.

RAPPORTO FINALE DI VERIFICA PROGETTO RFVP emesso il 27.12.2022

STAZIONE APPALTANTE: COMUNE DI GENOVA

GdL degli Ispettori di BTP Italia S.r.l.			Tecnici intervenuti
ISPETTORE	ID ISP	INCARICO	
Giorgio Galante:	GG	Responsabile Tecnico	X
Fabio Cavelzani	FC	Ispettore per gli impianti elettrici e meccanici	X
Alessio Della Fontana	ADF	Ispettore per la parte strutturale e geotecnica	X
Elisabetta Dondena	ED	Coordinatrice di Intervento CdI	X
Stefania Ferrante	SF	Ispettore per i piani della sicurezza	X
Tiziana Negrin	TN	Ispettore per la documentazione economica e il progetto architettonico	X

REDATTO da:arch. Tiziana Negrin
Ispett. Architettonico e Computi**VERIFICATO da:**arch. Elisabetta Dondena
Coordinatrice di Intervento**APPROVATO da:**ing. Giorgio Galante
RT Responsabile Tecnico

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Indice

1.	PREMESSA.....	3
2.	INDICAZIONI GENERALI.....	3
3.	RISORSE IMPEGNATE NEL SERVIZIO DI VERIFICA DEL PROGETTO.....	4
4.	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO	4
5.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	5
	5.1 <i>Documenti resi disponibili da parte del Committente</i>	5
	5.2 <i>Quadro di riferimento del servizio (Leggi e norme principali applicabili)</i>	5
6.	RAPPORTI DI ESAME DOCUMENTALE EMESSI.....	6
7.	SIGLE UTILIZZATE	6
8.	OSSERVAZIONI SULLA DOCUMENTAZIONE ESAMINATA.....	7
	8.1 <i>ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO</i>	8
9.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLE VERIFICHE SVOLTE	59
10.	ELENCO DOCUMENTAZIONE RICEVUTA E VERIFICATA.....	59

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa CMG VP 1317-22	Tipologia/Cod. Documento RFVP Esecutivo	Data di emissione 27.12.2022
--	---	--

1. PREMESSA

Il presente Rapporto viene redatto nell'ambito dello svolgimento delle attività di Verifica del Progetto Esecutivo (nel seguito detto anche VP), attività ispettiva di Terza Parte conforme ai requisiti delle Norme UNI CEI EN ISO/IEC 17020 e in accordo al Regolamento Tecnico ACCREDIA RT 07, relativamente alle verifiche dei progetti ai fini della loro validazione; in particolare i successivi punti riguardano gli aspetti minimi previsti dal suddetto RT-07.

Le attività di verifica consentono a BTP Italia di accertare la qualità tecnica delle soluzioni progettuali scelte e la conformità alle norme specifiche: i controlli, aventi funzione di supporto tecnico per il Responsabile del Procedimento, anche nell'ambito della Validazione del Progetto, sono condotti con riferimento alle specifiche di capitolato definite dalla Committente, alle norme di legge, alle regole tecniche in generale, ed alle esperienze e competenze acquisite che costituiscono il know-how di riferimento di BTP Italia.

Le attività per l'effettuazione del servizio di VP, in particolare per l'elaborazione del presente Rapporto, sono condotte con riferimento ai documenti contrattuali elencati nel Punto seguente.

Per il presente servizio di VP non è previsto il subappalto per nessuna parte oggetto di ispezione.

2. INDICAZIONI GENERALI

Stazione Appaltante: **Comune di Genova - Direzione LL.PP., Settore Riqualficazione urbana.**
Via di Francia n. 1, - 16149 Genova (GE).

RUP Resp. Unico Proced.: **Ing. Claudia Bilello**

Progetto Architettonico: **Arch. Claudio Manfreddo; Ing. Sandro Montaldo.**

Progetto Strutture: **Ing. Sandro Montaldo.**

Progetto Impianti: **CVD Progetti s.r.l..**

Intervento richiesto: Incarico professionale per il servizio di supporto al R.U.P. per la verifica del Progetto Esecutivo per l'intervento denominato "PNRR - M5. C2. I2.3 Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQuA Progetto Pilota-Proposta ID500): Casa della solidarietà Massoero, Via del Molo 13: completamento asilo notturno, spazi co-working, residenze sociali, spazi comuni, locali deposito; rifacimento copertura e restauro facciate corpo B (ID intervento 2345)".

Documenti incarico: Comunicazione di affidamento diretto Prot. 412672.U del 31.10.2022, con contestuale invio del Progetto e avvio della relativa attività di verifica, trasmessaci a mezzo PEC in data 31.10.2022.
Elaborati del **Progetto Esecutivo** inviati da parte della Stazione Appaltante in data 31.10.2022. Ultima consegna elaborati aggiornati effettuata il 27.12.2022.

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l..

Codice Commessa	Tipologia/Cod. Documento	Data di emissione
CMG VP 1317-22	RFVP Esecutivo	27.12.2022

3. RISORSE IMPEGNATE NEL SERVIZIO DI VERIFICA DEL PROGETTO

Si riporta nel seguito l'elenco dei componenti/Ispettori del Gruppo di Lavoro incaricato per il servizio in oggetto, con indicate le rispettive specializzazioni per le attività di verifica progetto effettuate (oltre alla sigla connessa al singolo Ispettore, sigla che viene riportata nella colonna **ID-ISP** delle tabelle delle Osservazioni sugli elaborati nel seguente punto 7; la sigla **GDL** corrisponde al Gruppo di lavoro nel suo insieme).

GDL - GRUPPO DI LAVORO INTERVENUTO NEL SERVIZIO DI VERIFICA PROGETTO

ISPETTORE	ID ISP	INCARICO
Giorgio Galante:	GG	Responsabile Tecnico
Fabio Cavelzani	FC	Ispettore per gli impianti elettrici e meccanici
Alessio Della Fontana:	ADF	Ispettore per la parte strutturale e geotecnica
Elisabetta Dondena	ED	Coordinatrice di Intervento CdI
Stefania Ferrante	SF	Ispettore per i piani della sicurezza
Tiziana Negrin	TN	Ispettore per la documentazione economica e il progetto architettonico

4. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO

L'attività di verifica riguarda il Progetto Esecutivo relativo alle opere di completamento dell'Asilo notturno denominato "L. Massoero", nel Comune di Genova; l'edificio, composto da due corpi di fabbrica distinti corpo A e corpo B, per un totale di cinque piani fuori terra, si colloca all'interno del Quartiere del Molo, lungo la via omonima; ed è storicamente dedicato a servizi alla persona: il Piano Terra e il Primo Piano del Corpo A ospitano strutture funzionanti a servizio delle fasce disagiate. I piani superiori non sono attualmente utilizzati; solo per il Secondo Piano si stanno realizzando lavori finalizzati all'inserimento di uffici comunali per i Servizi alla Comunità "UCST - Ufficio Cittadini Senza Territorio".

Nel 2018 era stato approvato un Progetto denominato "Interventi di restauro del MASSOERO" di Genova, finalizzato al pieno recupero dell'edificio storico vincolato ed articolato in due fasi. L'intervento, consisteva in risanamento dei prospetti e rifacimento delle coperture, prevedeva interventi all'esterno del fabbricato, con il restauro dei principali elementi costitutivi, quali coperture piane, coperture a falde, prospetti, sistemi di raccolta delle acque meteoriche. Ulteriori piccoli interventi riguardavano il secondo piano per il completamento degli uffici. Dalla somma di tutti gli interventi rimangono ancora escluse le opere necessarie alla rifunzionalizzazione degli interni ai piani Terzo e Quarto e sistemazione locali del Quinto piano e il restauro completo degli esterni, facciate e tetto del Corpo B, il rifacimento degli infissi esterni del Corpo B.

Il progetto in esame prevede interventi distinti per i due corpi di fabbrica e si articola come segue:

Corpo A - Lotto 1: realizzazione rampa esterna su Vico Palla per consentire l'accesso dell'edificio ai disabili; al piano terra realizzazione nuovo ingresso su Vico Palla per l'accesso al vano scala esistente e al nuovo ascensore da installare al posto del montacarichi esistente dismesso; inserimento di una bussola di ingresso per consentire la realizzazione di una via d'esodo in corrispondenza dell'ingresso su Via del Molo, completamento del corpo scala centrale e inserimento di un nuovo ascensore lato Vico Palla; totale ristrutturazione dei piani 3° e 4° al fine di realizzare un ricovero notturno, che comprenderà camere, spazi di distribuzione, uffici e nuovi servizi igienici.

Corpo B - Lotto 2: restauro facciate, sostituzione dei serramenti, rifacimento completo della copertura, rifunzionalizzazione del 3° e 4° piano, realizzazione di nuovi impianti elettrico, riscaldamento, idrico sanitario, antincendio e integrazione degli impianti nuovi esistenti; realizzazione di una rampa interna di raccordo dislivello al 4° piano tra corpo A e corpo B.

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa	Tipologia/Cod. Documento	Data di emissione
CMG VP 1317-22	RFVP Esecutivo	27.12.2022

Pag. 4 di 59

5. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il servizio di Verifica per la Validazione del Progetto Esecutivo si è basato sull'esame e/o rispetto dei seguenti documenti e requisiti.

5.1 Documenti resi disponibili da parte del Committente

- Elaborati del **Progetto Esecutivo** consegnati da parte della Stazione Appaltante in data 31.10.2022, con ultima consegna effettuata dalla S.A. il 27.12.2022
- Comunicazione di affidamento diretto Prot. 412672.U del 31.10.2022, con contestuale invio del Progetto e avvio della relativa attività di verifica, trasmessaci a mezzo PEC in data 31.10.2022.
- Procedure contrattuali in essere.

5.2 Quadro di riferimento del servizio (Leggi e norme principali applicabili)

Le attività di Verifica del Progetto sono state condotte con riferimento alle seguenti leggi e norme.

Lavori pubblici

- D.lgs. 50/16 del 18.04.2016;
- D.lgs. 56/17 del 19.04.2017 disposizioni integrative e correttive al D.lgs. 50/16 del 18.04.2016;
- Linee guida ANAC attuative del nuovo Codice degli Appalti e delle Concessioni;
- D.P.R. 207/10, Regolamento di esecuzione e di attuazione della Legge Quadro in materia di LL.PP. (per le parti rimaste in vigore in via transitoria ai sensi degli articoli 216 e 217 del D.Lgs. 50/2016);
- D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circolare 21.01.2019 n. 7/C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018;
- D.Lgs. 16.07.2020 n. 76 con riferimento all'Art. 10 comma 7 - bis;
- Leggi, Decreti, Regolamenti, Circolari e Regole Tecniche vigenti, applicabili ai progetti e alle opere oggetto di verifica.

Altre Leggi e Norme

Tutta la normativa **specificata del settore tecnico delle costruzioni** applicabile ai progetti e alle opere oggetto di verifica, in particolare quanto sotto elencato:

- UNI 10721:2012 - Servizio di controllo tecnico applicati all'edilizia e alle opere di ingegneria civile;
- UNI 10722-1-2-3 - Edilizia - "Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni" - Criteri generali e terminologia; Definizioni del programma di intervento; Pianificazione del progetto e pianificazione ed esecuzione dei controlli del progetto in un intervento edilizio;
- UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2012 "Valutazione della conformità - Requisiti per il funzionamento di vari tipi di Organismi che eseguono ispezioni";
- Regolamento Generale ACCREDIA RG-01-04 Rev.01 - Regolam. per l'accreditamento degli OdI;
- Regolamento Tecnico ACCREDIA RT-07 Rev. 02 - Prescrizioni per l'accreditamento degli organismi di ispezione di tipo A, B e C ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020;
- Normativa cogente e volontaria applicabile nel campo delle costruzioni.

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

6. RAPPORTI DI ESAME DOCUMENTALE EMESSI

La verifica della documentazione relativa al **Progetto Esecutivo** in oggetto ha portato all'emissione delle osservazioni contenute nei nostri Rapporti **RED 01** emesso il **21.11.2022**, e **RED 02** emesso il **19.12.2022**, entrambi trasmessi alla Stazione Appaltante ed ai Progettisti.

I suddetti rapporti sono da considerare superati dal presente **Rapporto Finale di Verifica del Progetto** per il quale sono state verificate le controdeduzioni dei progettisti e i relativi aggiornamenti degli Elaborati, e le comunicazioni della S.A., con ultima consegna da parte della S.A. effettuata in data 27.12.2022.

7. SIGLE UTILIZZATE

Le sigle utilizzate per gli avvisi di criticità nel presente rapporto (in accordo al Regolamento Tecnico Accredia RT 07 Rev.2, Appendice 1), sono le seguenti:

- **C - Conforme** (ovvero Favorevole): in questo caso si ritiene che non si siano riscontrate problematiche che possano generare rischi tecnici particolari per le fasi successive di vita della costruzione;
- **OS - Osservazione** (ovvero Azione Opportuna): in questo caso si segnala la convenienza ad effettuare un'integrazione/modifica al documento esaminato, non necessaria o cogente ma utile;
- **NC - Non Conformità**, in questo caso sono esplicitate delle osservazioni o delle richieste di chiarimento alle quali dovrà essere data necessariamente risposta da parte dei Progettisti e/o del Committente (per insufficienza o mancanza degli elementi cogenti, per poca chiarezza dei documenti progettuali, per la mancanza e/o non completezza degli elaborati di progetto, ecc.); ovvero si ritiene che vi siano delle mancanze o siano presenti delle non conformità nei confronti delle norme e leggi di riferimento nel campo delle costruzioni; ovvero che vi siano elementi oggetto di potenziale contenzioso tra i soggetti coinvolti nella realizzazione e fruizione della costruzione.

Nel Rapporto Finale, oltre agli avvisi **C** Conforme ed **OS** Osservazione come sopra definiti, sarà previsto l'avviso **NC** Non Conformità nel caso non siano state risolte le relative richieste di chiarimento e osservazioni esposte nei rapporti intermedi, e nel caso persistano delle non conformità, ovvero elementi in contrasto con le norme e le leggi di riferimento nel campo delle costruzioni, ed elementi oggetto di potenziale contenzioso tra i soggetti coinvolti nella realizzazione e fruizione della costruzione.

Qualora persista una non conformità dovuta a contrasti con obblighi normativi, in nessun caso (anche se richiesto dalla Stazione Appaltante) l'avviso **NC** potrà essere modificato in **C** Conforme oppure **OS** Osservazione.

La presenza nel Rapporto Finale di una **NC** Non Conformità dovrà necessariamente portare, relativamente all'oggetto dell'ispezione, ad un giudizio "non conforme" (in particolare ai sensi del Regolamento Tecnico ACCREDIA RT-07).

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa	Tipologia/Cod. Documento	Data di emissione
CMG VP 1317-22	RFVP Esecutivo	27.12.2022

8. OSSERVAZIONI SULLA DOCUMENTAZIONE ESAMINATA

In generale le attività per l'effettuazione del servizio di VP sono condotte con riferimento ai documenti contrattuali elencati nel precedente Punto 5. Si riportano di seguito le nostre Osservazioni in forma di tabella, riferite in generale ai singoli elaborati di progetto verificati e divisi per argomento.

La documentazione del **Progetto Esecutivo** viene verificata integralmente, senza fare ricorso al metodo di campionamento, ad eccezione del controllo delle misure delle opere computate negli elaborati di progetto che è stato eseguito a campione.

La metodologia applicata è strutturata in relazione alla documentazione che descrive le scelte progettuali, (così come prevista negli articoli dal n. 44 al n. 59 del DPR 207/10 e s.m.i.); in generale viene verificata:

- la completezza della documentazione relativa alla fattibilità tecnica dell'intervento;
- la completezza, l'adeguatezza e la chiarezza degli elaborati di progetto, grafici, descrittivi e tecnici;
- la rispondenza delle scelte progettuali alle esigenze della stazione appaltante/committente;
- il coordinamento tra le prescrizioni del progetto e le clausole del Capitolato Speciale d'Appalto.

La verifica del progetto viene condotta rispettando la disciplina contrattuale ed i concetti generali di norme e leggi applicabili, rispettando le seguenti finalità elencate a titolo indicativo e non esaustivo:

- verificare il rispetto della normativa cogente e contrattuale;
- valutare la presenza e l'entità degli eventuali rischi tecnici conseguenti alle scelte progettuali, al fine di fornire un parere relativo all'affidabilità delle soluzioni tecniche proposte;
- valutare l'immediata e concreta costruibilità dell'opera oggetto del progetto, soprattutto relativamente alla completezza delle informazioni tecniche nei documenti e l'attendibilità delle tempistiche stimate di realizzazione rispetto a quelle fissate come obiettivo dalla stazione appaltante.



8.1 ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
LOTTO 1 - CORPO A								
PROGETTO ARCHITETTONICO								
005	GdL	R01 E-Ar	Progetto esecutivo Relazione Generale Tecnico Illustrativa e Documentazione Fotografica Rev. 00 di Ottobre 2022	TN: Si suggerisce di correggere i refusi presenti nella Relazione Tecnica, Cap. 2 Barriere Architettoniche (pag. 30) e Cap.5 CAM Par. 5.2 e 5.3 (pag.33), riferiti al precedente livello progettuale (Prog. Def.) ed inserire le relative specifiche del progetto esecutivo.	OS	Si allega la relazione revisionata. Si invia la relazione sui CAM e la Relazione di gestione delle materie. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni.	C
010	TN	T01 E-Ar	Progetto esecutivo Stato attuale - Planimetrie Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
015	TN	T02 E-Ar	Progetto esecutivo Stato attuale copertura Prospetti - Sezioni Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
020	TN	T03 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Planimetria Piano Terra Lato Vico Palla Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Si allega la T03 con la revisione della bussola di ingresso su Via del Molo. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C
025	TN	T04 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Planimetria Piano Terra Lato Vico Bottai Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
030	TN	T05 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Primo Lato Vico Palla Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Si allega la T05 con la revisione del bagno adiacente all'ascensore al piano P1. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C
035	TN	T06 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Primo Lato Vico Bottai Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
040	TN	T07 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Secondo Lato Vico Palla Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
045	TN	T08 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Secondo Lato Vico Bottai Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
050	TN	T09 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Terzo Lato Vico Palla Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
055	TN	T10 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Terzo Lato Vico Bottai Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
060	TN	T11 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Quarto Lato Vico Palla Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
065	TN	T12 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Quarto Lato Vico Bottai Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
070	TN	T13 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Quinto Lato Vico Palla Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
075	TN	T14 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Planimetria Piano Quinto Lato Vico Bottai Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
080	TN	T15 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Sezione A-A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
085	TN	T16 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Sezione B-B Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Si allega la T16 con la revisione della bussola di ingresso su Via del Molo. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C
090	TN	T17 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto – Prospetti Rev. 00 di Ottobre 2022	È opportuno inserire le quote.	NC	Si allega la T17 revisionata. Sono state inserite le quote significative per gli interventi in progetto. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono l'osservazione.	C
095	TN	T18 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto planimetrie Piani Terra e primo Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Si allega la T18 con la revisione della bussola di ingresso su Via del Molo. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 10 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
100	TN	T19 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto planimetria Piano Secondo Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
105	TN	T20 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto planimetria Piano Terzo Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
110	TN	T21 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto planimetria Piano Quarto Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
115	TN	T22 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto planimetria Piano Quinto Copertura Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
120	TN	T23 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto Sezioni A-A e B-B Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Si allega la T23 con la revisione della bussola di ingresso su Via del Molo. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C
125	TN	T24 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto Prospetti Rev. 00 di Ottobre 2022	È opportuno inserire le quote.	NC	Si allega la T24 revisionata. Sono state inserite le quote significative per gli interventi in progetto. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono l'osservazione.	C
130	TN	T25 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco serramenti esterni Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
135	TN	T26 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco serramenti interni - 1 Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
140	TN	T27 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco serramenti interni - 2 Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
145	TN	T28 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco murature Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
150	TN	T29 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco pavimentazioni Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
155	TN	T30 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Controsoffitti Piano Terzo Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno inserire in legenda anche il retino a riquadri blue utilizzato in planimetria.	OS	Si allega la T30 revisionata. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le precedenti osservazioni.	C
160	TN	T31 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Controsoffitti Piano Quarto Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
165	TN	T32 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto Nuova rampa di accesso esterno Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno inserire in legenda anche i retini utilizzati per definire i materiali della rampa o in alternativa inserire delle indicazioni descrittive.	OS	Si allega la T32 revisionata. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le precedenti osservazioni.	C
170	TN	T33 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto -Nuova scala centrale Pianta e sezioni Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
175	TN	T34 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Schema pavimentazioni Piano Terzo e Quarto Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 12 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
PROGETTO STRUTTURE								
180	ADF	R01 E St	Progetto esecutivo Relazione illustrativa delle strutture Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
185	ADF	R02 E St	Progetto esecutivo Relazione di calcolo delle strutture Rev. 00 di Ottobre 2022	Nel documento non è stato possibile individuare le informazioni relative ai parametri alla base della definizione dell'azione sismica (categoria del suolo, duttilità). Si chiede un chiarimento in merito. Nel documento in nostro possesso non è stato possibile individuare informazioni in merito ai collegamenti nodali. Si chiede un chiarimento in merito.	NC	Si allega la relazione revisionata con le indicazioni relative alla categoria del suolo e duttilità. I collegamenti nodali inoltre sono del tipo ad incastro e saranno realizzati tramite saldature in opera. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni.	C
190	ADF	T01 E St	Progetto esecutivo Strutture perimetrali per taglio catene piante piani 1°, 2°, 4° (sezioni 1-1, 2-2, 3-3, 4-4) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nel documento si rileva la nota "VEDERE DETTAGLIO TAV. E-St ..." che appare non completo. Si chiede un chiarimento in merito.	OS	Non è stata individuata la nota nel disegno T01.	Trattandosi di una modifica non cogente, si ritiene l'osservazione superata.	C
195	ADF	T02 E St	Progetto esecutivo Strutture perimetrali per taglio catene sezioni A-A, B-B, C-C Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
200	ADF	T03 E St	Progetto esecutivo Piante rampe scale piani 1°, 2°, 3° (sezioni 5-5, 6-6, 7-7) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
205	ADF	T04 E St	Progetto esecutivo Piante riflesse travi rampanti scala piani 1°, 2°, 3° (sezioni 1-1, 2-2, 3-3) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
210	ADF	T05 E St	Progetto esecutivo Sezioni rampa scale dal piano 1° al piano 2° (sezioni A-A, B-B, C-C) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
215	ADF	T06 E St	Progetto esecutivo Sezioni rampa scale dal piano 2° al piano 3° (sezioni A-A, B-B, C-C) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
220	ADF	T07 E St	Progetto esecutivo Sezioni rampa scale dal piano 3° al piano 4° (sezioni A-A, B-B, C-C) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
225	ADF	T08 E St	Progetto esecutivo Struttura vano corsa ascensore Sezioni A-A, B-B, C-C Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
230	ADF	T09 E St	Progetto esecutivo Struttura vano corsa ascensore Schemi unifilari Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
235	ADF	T10 E St	Progetto esecutivo Nodi struttura per il taglio delle catene Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
240	ADF	T11 E St	Progetto esecutivo Nodi struttura per il taglio delle catene –nodi travi orizzontali Piastra testa catene Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
245	ADF	T12 E St	Progetto esecutivo Nodi struttura per il taglio delle catene – Piastra nervata testa catene Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
250	ADF	T13 E St	Progetto esecutivo Nodi struttura vano corsa impianto elevatore Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
255	ADF	T14 E St	Progetto esecutivo Nodi struttura rampe scala Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
260	ADF	T15 E St	Progetto esecutivo Progetto: apertura fori nel solaio tra quarto e quinto piano Planimetrie e dettaglio tipico Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
265	ADF	R03 E St	Progetto esecutivo Piano di manutenzione Rev. 00 di Ottobre 2022	Nel documento in nostro possesso non è stato possibile individuare le parti relative ai collegamenti nodali. Si chiede un chiarimento in merito.	NC	Il documento è stato revisionato con l'inserimento delle informazioni relative ai collegamenti nodali. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve la precedente osservazione.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
DOCUMENTI ECONOMICI/GENERALI								
270	TN	R01 E-Gn	Progetto esecutivo Quadro economico Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C	<p>Osservazione BTP Italia Vedere osservazione al successivo Item 300.</p> <p>Si allega il documento revisionato.</p>	<p>Come da comunicazione inviata dalla S.A il 27/12/22, e in accordo con il RUP, si prende atto che: <i>“Gli importi dei computi metrici estimativi (revisionati dai progettisti come richiesto da BTP Italia) saranno <u>recepiti d’ufficio dal RUP</u> e, quindi, dal Dirigente competente, nel Capitolato Speciale d’Appalto e nel Quadro Economico. I documenti da porre a base di gara possono essere e saranno riallineati dalla Stazione Appaltante, dopo le ultime correzioni apportate dai progettisti, prima dell’adozione della determinazione a contrarre”.</i></p> <p>Tale comunicazione della S.A. risolve le nostre osservazioni.</p>	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all’oggetto dell’Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa CMG VP 1317-22	Tipologia/Cod. Documento RFVP Esecutivo	Data di emissione 27.12.2022
--	---	--



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
280	SF	R03 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di Sicurezza e Coordinamento Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>-Segue-</p> <p>c) In relazione alla stima dei costi della sicurezza par. G2: si ritiene opportuno eliminare il primo capoverso che si riferisce agli oneri afferenti all'impresa, mentre nel seguito sono poi indicati i costi specifici del cantiere (costi contrattuali) che si sommano all'importo dei lavori e concorrono alla definizione dell'importo da porre a base di gara rappresentando la quota parte non assoggettabile a ribasso (come peraltro correttamente indicato nel Quadro Economico). In riferimento alla stima analitica si ritiene debba essere integrata con le seguenti misure previste nel PSC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - costi di allestimento e riscaldamento dei locali da adibire a spogliatoi, uffici e servizi igienici (si ritiene peraltro che debbano essere indicati sulle planimetrie di cantiere); - costi per illuminazione e segnalazione recinzioni su strada; - costi per DPI per lavorazioni interferenti che da cronoprogramma risultano in più fasi; - costi per un addetto in tutte le fasi di manovra dei mezzi per carico e scarico; - costi per le misure per l'abbattimento di polveri durante le demolizioni; - costi per le puntellature per elementi da demolire. <p>-Segue-</p>	NC	<p>-Segue-</p> <p>Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.</p> <p>Osservazioni BTP Italia su rev. 1 In assenza di controdeduzioni specifiche si ribadiscono le seguenti: Osservazioni generali a) In relazione alla stima dei costi della sicurezza par. G2: si ritiene opportuno eliminare il primo capoverso. b) In riferimento alla stima analitica si ritiene debba essere integrata con le seguenti misure previste nel PSC: -costi per DPI per lavorazioni interferenti che da cronoprogramma risultano in più fasi; -costi per le misure per l'abbattimento di polveri durante le demolizioni; -costi per le puntellature per elementi da demolire (art. 95.G10.A20.010).</p> <p>Osservazioni puntuali -Par. A2 la durata presunta dei lavori (560 gg) non è congruente con le indicazioni da cronoprogramma rev.1 (dovrebbero essere 660 gg n. e c.).</p> <p>-Segue-</p>	-Segue-	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 18 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
280	SF	R03 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di Sicurezza e Coordinamento Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>-Segue-</p> <p>Osservazioni puntuali</p> <p>- Par. A2 la durata presunta dei lavori (408 gg) non è congruente con le indicazioni da cronoprogramma (dovrebbero essere 480 gg)</p> <p>- Par. G2 stima dei costi: si rammenta che il prezzo di riferimento è Regione Liguria agg. infrannuale del luglio 2022, i prezzi utilizzati non corrispondono a quelli del prezzo (ad es. nn. 1,2,3,5,6,8,9) e in alcuni casi non c'è corrispondenza nel codice art. indicato (ad es. 3, 8);</p> <p>- All. 1 Stima oneri sicurezza per Covid, sembrerebbero applicati dei Nuovi Prezzi (PA) per i quali si ritiene opportuno allegare Analisi Prezzo, non risultano inoltre chiare le modalità di computo di alcune voci ad es. 2, 4 e 12; si ritiene inoltre che il n. di giorni computato non sia corretto (dovrebbe essere calcolato il n. di giorni lavorativi per i DPI e le sanificazioni);</p> <p>- All. L Fascicolo dell'opera, non risulta compilato con le prevedibili lavorazioni di manutenzione, i rischi connessi e le misure di prevenzione e protezione in dotazione all'opera e/o ausiliarie;</p> <p>- Planimetrie di cantiere: si ritiene opportuno integrare le planimetrie con l'individuazione dei locali idonei per spogliatoi, uffici, servizi igienici, le recinzioni/delimitazioni di cantiere su strada ed eventualmente interne (ad es. non è chiaro come si acceda all'area di lavoro sulla scala centrale).</p> <p>-Segue-</p>	NC	<p>-Segue-</p> <p>-Par. G2 in relazione alla stima analitica si segnala:</p> <p>-voce 3 computato il solo montaggio e smontaggio manca l'art. 95.A10.A10.015 per nolo m/gg;</p> <p>-voce 7 manca la messa a terra del castello di servizio;</p> <p>-voce 8 manca la messa a terra del Quadro elettrico;</p> <p>-voci 11 e 12 si ritiene che i prezzi utilizzati non siano adatti all'organizzazione prevista, visto che si utilizzeranno locali esistenti andrebbe valutato il solo allestimento degli stessi (si potrebbe procedere alla formazione di analisi prezzo in assenza di voci di prezzo).</p> <p>-All. 1 Stima oneri sicurezza per Covid, sembrerebbero applicati dei Nuovi Prezzi per i quali si ritiene opportuno allegare Analisi Prezzo, non risultano inoltre chiare le modalità di computo delle voci, si ritiene opportuno specificare il dettaglio sotto ogni voce.</p> <p>-Segue-</p>	-Segue-	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 19 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
280	SF	R03 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di Sicurezza e Coordinamento Rev. 00 di Ottobre 2022	-Segue-		<p>-Segue-</p> <p>Si allega il documento revisionato.</p> <p>Osservazioni generali:</p> <p>a) Si chiede di specificare cosa si intende per “primo capoverso”, si eliminano le prime 3 righe che seguono il titolo “<i>Di seguito ...</i>”</p> <p>b) i costi per DPI sono stati inseriti come apprestamenti per la limitazione delle aree;</p> <p>è stata aggiunta manodopera a coprire le misure di abbattimento delle polveri; sono stati aggiunti i costi per le puntellature in fase di demolizione.</p> <p>Osservazioni puntuali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 560 gg si riferisce agli uomini/giorno. - è stato inserito il nolo rif. voce 3 - è stata inserita la messa a terra per le voci 7 e 8; - sono state inserite ore di manodopera per l’allestimento dei locali esistenti; - Per la stima degli oneri della sicurezza si fa riferimento all’Ordinanza Ordinanza 48/2020 della Regione Liguria - “misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da Covid-19: indicazioni operative per la salute e la sicurezza nei cantieri di opere pubbliche”. 	<p>-Segue-</p> <p>Come da comunicazione inviata dalla S.A il 27/12/22, e in accordo con il RUP, si prende atto che:</p> <p><i>“Il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà sottoposto al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, per una sua revisione, che tenga conto delle vs osservazioni, anche alla luce della <u>specificità dell'appaltatore</u> e della sua organizzazione del lavoro. La contabilizzazione “<u>a misura</u>” dei <u>costi della sicurezza</u> consente di incrementare in corso d’opera, se e per quanto necessario, ogni previsione e ogni apprestamento inizialmente disposto nel PSC: sarà cura della stazione appaltante segnalare al CSE le osservazioni contenute nel rapporto finale, con riferimento alle voci ritenute sottostimate.”.</i></p> <p>Tale comunicazione della S.A. risolve le nostre osservazioni.</p>	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all’oggetto dell’Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
285	SF	R04 E-Gn	Progetto esecutivo Cronoprogramma Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Si allega il documento revisionato sulla base della durata dei lavori concordata con la Stazione Appaltante. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato (rev.01).	C
290	TN	R05 E-Gn	Progetto esecutivo Elenco prezzi unitari Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia Vedere osservazione al successivo Item 300. Si allega il documento revisionato.	L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.	C
295	ED	R06 E-Gn	Progetto esecutivo Elenco elaborati Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno considerare l'elenco elaborati come primo documento del progetto, quindi numerarlo di conseguenza. Inoltre la numerazione degli elaborati risulta la stessa per i Lotti 1 e 2; per un'immediata identificazione degli elaborati si suggerisce di integrare il codice elaborato con il riferimento allo specifico lotto.	OS	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le osservazioni precedenti.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
300	TN	R07 E-Gn	Progetto esecutivo Analisi prezzi Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>Nota Generale: Sarebbe opportuno indicare i Nuovi Prezzi con la sigla NP, come specificato nella nota metodologia del prezzario regionale, e non con gli stessi codici del prezzario regionale con aggiunta la sigla finale AP.</p> <p>Nota specifica: A) sarebbe opportuno verificare i seguenti punti: 1. Alcune voci di lavori che compongono le Analisi Prezzi sono tratte dal Prezzario Regione Liguria 2021 e non da quello aggiornato del 2022. A volte ciò riguarda i prezzi delle lavorazioni (ad es. vedi alcune voci che compongono i seguenti NP: 25.A05.A30.100.PA; 25.A05.G01.050.PA), a volte quelli della sicurezza (ad es. vedi alcune voci che compongono i seguenti NP: 25.A37.A05.250.PA; 25.A37.B10.100.PA; 25.A52.A10.500.PA). Motivarne la scelta.</p> <p>-Segue-</p>	NC	<p>Si allega il documento revisionato.</p> <p>Nota 1: Su indicazioni della Stazione Appaltante viene mantenuta la sigla finale PA per i prezzi aggiuntivi rispetto a quelli di prezzario in quanto la sigla NP sarà utilizzata in caso di concordamento nuovi prezzi con l'impresa nel corso dell'appalto.</p> <p>Nota 2: le voci che compongono alcuni NP sono aggiornati alla data del progetto, fanno riferimento ad analoghi lavori già realizzati e collaudati e/o ad indagini effettuate sul web; la documentazione è conservata presso gli uffici comunali. Inoltre i prezzi Covid derivano dall'ordinanza n.48/2020 del presidente di Giunta Regionale, Regione Liguria.</p> <p>Nota B): la voce "Occorrenze varie" è stata eliminata.</p> <p>Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.</p> <p>-Segue-</p>	-Segue-	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 22 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
300	TN	R07 E-Gn	Progetto esecutivo Analisi prezzi Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>-Segue-</p> <p>2. Per alcune voci di lavori che compongono i NP mancano i riferimenti: codici del prezzario regionale, listini, fornitori ecc. (ad es. vedi alcune voci che compongono i seguenti NP: 60.C05.A05.100.PA; 60.C05.A05.200.PA; 60.C05.A10.100.PA; PR.A22.A11.100.PA; nel caso non siano tratte dal prezzario regione Liguria 2022 andrebbero forniti i relativi giustificativi.</p> <p>B) Si chiede spiegazione della voce: "Occorrenze varie" presente in tutti i NP della quale andrebbero indicati eventuali listini ed allegati i giustificativi.</p>	NC	<p>-Segue-</p> <p>Osservazione BTP Italia Si prende atto delle controdeduzioni dei progettisti e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni. Tuttavia, a seguito della revisione del Documento, i Nuovi Prezzi (NP) sono variati rispetto alla Rev. 01. Tali variazioni è necessario riportarle anche nei Documenti Elenco Prezzi Unitari (EP), Computo Metrico Estimativo (CME) e Stima Incidenza manodopera (CMM); ossia occorre verificare gli importi dei NP che sembra non siano stati tutti aggiornati. Di conseguenza sarà necessario aggiornare anche gli importi dei Documenti. CSA, QE e SC.</p> <p>Tutti i documenti sono stati revisionati. Si allega il documento revisionato.</p>	<p>-Segue-</p> <p>L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.</p>	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 23 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
305	GdL	R08 E-Gn	Progetto esecutivo Capitolato Speciale d'Appalto Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>SF: Att. 2, 3, 4. L'importo degli oneri della sicurezza dovrà recepire eventuali aggiornamenti a seguito delle osservazioni item 280, si ritiene inoltre che anche i costi della sicurezza concorrano insieme all'importo dei lavori nell'identificazione delle categorie di qualificazione (da distribuire percentualmente sulle varie categorie individuate).</p> <p>TN: Sarebbe opportuno correggere l'errore di battitura dell'importo lavori riportato errato pag.5 Cap.2 punto 1 e tabella.</p>	NC	<p>Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.</p> <p>Osservazione BTP Italia su rev.01 SF: Artt. 2, 3, 4. L'importo degli oneri della sicurezza dovrà recepire eventuali aggiornamenti a seguito delle osservazioni item 280; si ritiene inoltre che anche i costi della sicurezza concorrano insieme all'importo dei lavori nell'identificazione delle categorie di qualificazione (da distribuire percentualmente sulle varie categorie individuate).</p> <p>Art. 10 non ha recepito l'aggiornamento del cronoprogramma.</p> <p>TN: Vedi osservazione al precedente Item 300.</p> <p>Si allega il documento revisionato. È presente l'aggiornamento degli oneri della sicurezza e dell'art.10.</p>	<p>Come da comunicazione inviataci dalla S.A il 27/12/22, e in accordo con il RUP, si prende atto che: "Gli importi dei computi metrici estimativi (revisionati dai progettisti come richiesto da BTP Italia) saranno recepiti d'ufficio dal RUP e, quindi, dal Dirigente competente, nel Capitolato Speciale d'Appalto e nel Quadro Economico. I documenti omissis..... a contrarre".</p> <p>"Il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà sottoposto al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, per una sua revisione, che tenga conto delle vs osservazioni, anche alla luce della <u>specificità dell'appaltatore e della sua organizzazione del lavoro.</u> La contabilizzazione "<u>a misura</u>" dei costi della <u>sicurezza</u> omissis sottostimate.".</p> <p>Tale comunicazione della S.A. risolve le nostre osservazioni.</p>	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 24 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
310	TN	R09 E-Gn	Progetto esecutivo Schema di contratto Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno correggere l'errore di battitura dell'importo contrattuale riportato errato pag.5 Art.3 punto 1.	OS	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia TN: Vedi osservazione al precedente Item 300. Si allega il documento revisionato.	Si veda Osservazione finale precedente all'Item 305.	C
315	GdL	R10 E-Gn	Progetto esecutivo DSNH Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
320	TN	R11 E-Gn	Progetto esecutivo Computo metrico Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C
325	TN	R12 E-Gn	Progetto esecutivo Stima incidenza della manodopera Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazione al precedente Item 275	OS	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia TN: Vedi osservazione al precedente Item 300. Si allega il documento revisionato.	L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.	C
326	GdL	R13 E-Gn	Progetto esecutivo Relazione CAM Rev. 00 di Novembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
327	GdL	R14 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di gestione dei rifiuti e delle materie Rev. 00 di Novembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione	C
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI								
330	FC	R01 E-Ie	Progetto esecutivo Relazione tecnica Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedi osservazione al successivo Item 340	NC	Vedi Item 340 .	L'aggiornamento dell'elaborato R08 E-Gn risolve le osservazioni precedenti.	C
335	FC	R01/1 E-Ie	Progetto esecutivo Elaborati di calcolo Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
340	FC TN	R02 E-Ie	Progetto esecutivo Capitolato Speciale d'Appalto Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>FC: Specifiche tecniche - Punto 2 viene citato il DPR 547/55 superato dal D.Lgs. 81/08.</p> <p>- Specifiche tecniche - Schede materiali viene citato il cavo FG16OR16 mentre in tutti i documenti viene segnalato il cavo FG16OM16.</p> <p>- Specifiche tecniche: Campionature e schede materiali. Vengono operate delle scelte di materiali di marche/ditte specifiche (interruttori magnetotermici, materiale rilevazione incendio, apparecchi d'illuminazione, ecc.), ma non vengono segnalate le motivazioni di queste scelte, né fornite indicazioni per eventuali forniture di altre case/marche, in contrasto con la direttiva degli appalti pubblici. Si chiede un chiarimento in merito.</p>	NC	Revisionato documento: - Eliminato rif. a DPR 547/55 - Inserito cavo FG16OM16 Evidenziato con una nota il riferimento a marche specifiche (pag. 6).	Il documento è stato accorpato al Capitolato Speciale d'Appalto (el. R08 E-Gn) che recepisce e risolve le osservazioni fatte in precedenza.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 26 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
345	TN	R03 E-Ie	Progetto esecutivo Computo metrico estimativo Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno verificare per alcune lavorazioni la percentuale di manodopera e l'importo unitario che a volte sembra non corrispondere con quello rispettivamente indicato nelle Schede Analisi Prezzi Aggiuntivi (ad es. vedi le seguenti voci: Voce 6.2.) -31 PA.le; Voce 8.1) -38/1 PA.le; Voce 9.25) -43 PA.le; Voce 11.2) -46 PA.le; Voce 11.3) -47PA.le; Voce 11.4) -48PA.le; Voce 11.5) -49PA.le; Voce 12.2) -52PA.le; Voce 13.0) -56PA.le). Inoltre per l'impianto di rilevazione fumi e A.I, sarebbe opportuno verificare la quantità dei rilevatori di fumo (Voce 9.2) PR.E70.B10.005 che non sembra corrispondere con quella indicata nella tavola.	NC	Revisionato documento con aggiornamento e corrispondenza importi lavorazioni/ percentuale m.o. Revisionato schema a blocchi (Tav. Ele. T02) con indicazione del numero corretto di RF Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni. Tuttavia si sarebbe stato opportuno non cambiare la struttura del documento nel corso delle revisioni e mantenere quella adottata inizialmente per i Documenti CME, EPU, PA nella Rev. 01. L'indicazione dell'importo e della percentuale di Manodopera e della Sicurezza articolata in colonne consentiva tra l'altro una lettura più agevole ed una verifica più immediata. Inoltre i Documenti così reimpostati mancano dei riepiloghi generali per grandi categorie di lavori.	C
346	TN	R03/1 E-Ie	Progetto esecutivo Computo metrico Rev. 00 di Dicembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Dicembre 2022.	Nessuna osservazione	C
347	TN	R03/2 E-Ie	Progetto esecutivo Stima incidenza della manodopera Rev. 00 di Dicembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Dicembre 2022.	Nessuna osservazione	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
350	TN	R04 E-Ie	Progetto esecutivo Elenco prezzi unitari Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazione al precedente Item 345	NC	Revisionato documento con aggiornamento e corrispondenza importi lavorazioni/percentuale m.o. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni.	C
355	TN	R05 E-Ie	Progetto esecutivo Schede analisi prezzi aggiuntivi (PA) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nota generale: sarebbe opportuno allegare sempre giustificativi/ offerte dei fornitori per le voci indicate come "Prezzi standard di Mercato" (PM) e riportare sempre per le voci indicate come "Prezzo rilevato da Listino fornitori/grossisti" (LF), il nome del listino e/o dei fornitori. Vedere osservazione al precedente Item 345	NC	Revisionato documento con aggiornamento e corrispondenza importi lavorazioni/percentuale m.o. Nominativi listini e fornitori già presenti nelle schede; Inserito allegato con preventivi dei fornitori interpellati. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022. Osservazione BTP Italia Si prende atto delle controdeduzioni dei progettisti e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni. Si precisa che nel documento vengono indicati i nominativi dei fornitori interpellati ma non è presente un "Allegato con i preventivi dei fornitori interpellati". Trasmissione in data 20.12.2022 dell'elaborato aggiornato in rev. 02 di Dicembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato (rev. 2) risolve le osservazioni residue.	C
360	FC	R06 E-Ie	Progetto esecutivo Piano di manutenzione Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
365	FC	T01 E-Ie	Progetto esecutivo Schema a blocchi Distribuzione principale Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
370	FC	T02 E-Ie	Progetto esecutivo Schema a blocchi impianto di rivelazione fumi e allarme antincendio Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Dicembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C
375	FC	T03 E-Ie	Progetto esecutivo Schema a blocchi impianto di richiesta assistenza Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
380	FC	T04 E-Ie	Progetto esecutivo Schemi unifilari quadri elettrici Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
385	FC	T04/1 E-Ie	Progetto esecutivo Schema centralino interruttore generale - Piano 3° - "IG-P3" Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
390	FC	T04/2 E-Ie	Progetto esecutivo Schema quadro elettrico generale Piano 3° - "QEG-P3" Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
395	FC	T04/3 E-Ie	Progetto esecutivo Schema centralino interruttore generale - Piano 4° - "IG-P4" Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
400	FC	T04/4 E-Ie	Progetto esecutivo Schema quadro elettrico generale Piano 4° - "QEG-P4" Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
405	FC	T04/5 E-Ie	Progetto esecutivo Schema quadro elettrico di zona Piano 5° - "QEZ-P5" Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
410	FC	T10 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti illuminazione Pianta piani terra 1°, 2° (zone di intervento) Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
415	FC	T11 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti illuminazione Pianta piano 3° - Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
420	FC	T12 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti illuminazione Pianta piano 4° - Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
425	FC	T20 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti F.M./T.D/Speciali Pianta piani terra 1°, 2° (zone di intervento) Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
430	FC	T21 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti F.M./T.D/Speciali Pianta piano 3° - Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
435	FC	T22 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti F.M./T.D/Speciali Pianta piano 4° - Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
440	FC	T30 E-Ie	Progetto esecutivo Impianto di rivelazione fumi e allarme incendio - Pianta piani terra 1°, 2° (zone di intervento) Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
445	FC	T31 E-Ie	Progetto esecutivo Impianto di rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 3° - Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
450	FC	T32 E-Ie	Progetto esecutivo Impianto di rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 4° - Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
455	FC	T40 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti F.M./T.D/Speciali Pianta piano 5° - Corpo A Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
PROGETTO IMPIANTI MECCANICI								
460	FC	R01 E-Im	Progetto esecutivo Relazione tecnica Rev. 00 di Settembre 2022	Nessuna osservazione	C			C
465	FC	R01/1 E-Im	Progetto esecutivo Elaborati di calcolo Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
470	FC TN	R02 E-Im	Progetto esecutivo Capitolato Speciale d'Appalto Rev. 00 di Ottobre 2022	FC: si segnala che le norme UNI 7287, UNI 4148 e UNI 3824 risultano ritirate.	OS		Il documento è stato accorpato al Capitolato Speciale d'Appalto (el. R08 E-Gn) che risolve le osservazioni fatte in precedenza.	C
475	TN	R03 E-Im	Progetto esecutivo Computo metrico estimativo Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno verificare le quantità dei seguenti elementi che non sembrano corrispondere con quelli indicati nei rispettivi elaborati grafici degli impianti: 1. per l'Impianto idrico sanitario e reti scarico acque nere, la quantità dei lavabi, bidet, piatti doccia, wc, collettori idricosanitari, ecc.; 2. per l'Impianto antincendio, le quantità di estintori 3. per l'Impianto Riscaldamento la quantità dei collettori di distribuzione.	NC	Revisionato documento con aggiornamento importi e corrispondenza quantità con elaborati grafici. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni. Tuttavia sarebbe stato opportuno non cambiare la struttura del documento nel corso delle revisioni e mantenere quella adottata inizialmente per i Documenti CME, EPU, PA nella Rev 01. L' indicazione dell'importo e della percentuale di Manodopera e della Sicurezza articolata in colonne, consentiva tra l'altro una lettura più agevole ed una verifica più immediata. Inoltre i Documenti così reimpostati mancano dei riepiloghi generali per grandi categorie di lavori.	C
476	TN	R03/1 E-Im	Progetto esecutivo Computo metrico Rev. 00 di Dicembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 00 di Dicembre 2022.	Nessuna osservazione	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
477	TN	R03/2 E-Im	Progetto esecutivo Stima incidenza della manodopera Rev. 00 di Dicembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 00 di Dicembre 2022.	Nessuna osservazione	C
480	TN	R04 E-Im	Progetto esecutivo Elenco prezzi unitari Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno inserire i dati mancanti della Voce 2.1) -19PA.Im.	OS	Revisionato documento con aggiornamento importi. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni.	C
485	TN	R05 E-Im	Progetto esecutivo Schede analisi prezzi aggiuntivi (PA) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nota generale: Sarebbe opportuno allegare sempre giustificativi/ offerte dei fornitori per le voci indicate come "Prezzi standard di Mercato" (PM) e riportare sempre per le voci indicate come "prezzo rilevato da Listino fornitori/grossisti" (LF), il nome del listino e/o dei fornitori.	NC	Revisionato documento con aggiornamento importi Nominativi listini e fornitori già presenti nelle schede. Inserito allegato con preventivo generatore di calore. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022. Osservazioni BTP Italia Si prende atto delle controdeduzioni dei progettisti e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni. Si precisa che nel documento vengono indicati i nominativi dei fornitori interpellati ma non è presente un "Allegato con preventivo generatore di calore". Trasmissioni in data 20.12.2022 e 23.12.22, e dell'elaborato aggiornato.	Si prende atto di quanto indicato dai progettisti nella mail del 20/12/22 e del 23/12/22 e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni.	C
490	FC	R06 E-Im	Progetto esecutivo Piano di manutenzione Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
495	FC	T01 E-Im	Progetto esecutivo Schema funzionale reti di scarico acque nere Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
500	FC	T02 E-Im	Progetto esecutivo Schema funzionale distribuzione principale adduzioni idriche Rev. 00 di Ottobre 2022	Si ritiene che le pompe dei circuiti di ricircolo siano disegnate con il verso errato	NC	Revisionato elaborato come da osservazioni. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Dicembre 2022.	La revisione dell'elaborato risolve le osservazioni fatte in precedenza.	C
505	FC	T03 E-Im	Progetto esecutivo Schema funzionale impianto antincendio Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
510	FC	T04 E-Im	Progetto esecutivo Schema funzionale centrale termica Rev. 00 di Ottobre 2022	Verificare il verso della prima valvola di ritegno sul circuito di reintegro, indicare i rubinetti di prelievo acqua prima e dopo l'addolcitore. Si ritiene corretto indicare i collettori del circuito primario con i dispositivi di sicurezza, controllo ed espansione previsti dall'INAIL	NC	Revisionato elaborato come da osservazioni. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Dicembre 2022.	La revisione dell'elaborato risolve le osservazioni fatte in precedenza.	C
515	FC	T05 E-Im	Progetto esecutivo Schema funzionale impianto di estrazione forzata Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
520	FC	T06 E-Im	Progetto esecutivo Impianti idrico sanitari e reti di scarico acque nere - Pianta piano 3° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
525	FC	T07 E-Im	Progetto esecutivo Impianti idrico sanitari e reti di scarico acque nere - Pianta piano 4° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
530	FC	T08 E-Im	Progetto esecutivo Impianto antincendio Pianta piano 3° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
540	FC	T09 E-Im	Progetto esecutivo Impianto antincendio Pianta piano 4° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
545	FC	T10 E-Im	Progetto esecutivo Impianto di riscaldamento Pianta piano 3° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
550	FC	T11 E-Im	Progetto esecutivo Impianto di riscaldamento Pianta piano 4° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
555	FC	T12 E-Im	Progetto esecutivo Impianto di riscaldamento Pianta piano 5° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
560	FC	T13 E-Im	Progetto esecutivo Impianto di estrazione forzata Pianta piano 3° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
565	FC	T14 E-Im	Progetto esecutivo Impianto di estrazione forzata Pianta piano 4° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
LOTTO 2 - CORPO B								
PROGETTO ARCHITETTONICO								
570	GdL	R01 E-Ar	Progetto esecutivo Relazione Generale Tecnico Illustrativa e Documentazione Fotografica Rev. 00 di Ottobre 2022	TN: Si suggerisce di correggere i refusi presenti nella Relazione Tecnica, Cap. 1 Barriere Architettoniche (pag. 20) e Cap.4 CAM Par. 4.2 e 4.3 (pag.22), riferiti al precedente livello progettuale (Prog. Def.) ed inserire le relative specifiche del progetto esecutivo. SF: Alla pag. 13 è indicato che il progetto prevede il rifacimento degli infissi esterni sia del Corpo A che del Corpo B, si ritiene opportuno specificare che per il corpo A tale sostituzione si limita al solo portone di ingresso su Vico Palla.	OS	Si allega la relazione revisionata. Si invia la relazione sui CAM e la Relazione di gestione delle materie. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni.	C
575	TN	T01 E-Ar	Progetto esecutivo Stato attuale - Planimetrie Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
580	TN	T02 E-Ar	Progetto esecutivo Stato attuale copertura Prospetti - Sezioni Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
585	TN	T03 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Planimetria Piano Terzo Rev. 00 di Ottobre 2022	Sono da quotare la rampa e da inserire le quote esterne perimetrali e quelle interne per lo spessore delle murature.	NC	Si allega la T03 revisionata. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le precedenti osservazioni.	C
590	TN	T04 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Planimetria Piano Quarto Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
595	TN	T05 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Sezione B-B Rev. 00 di Ottobre 2022	È opportuno inserire le quote.	NC	Si allega la T05 revisionata. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le precedenti osservazioni.	C
600	TN	T06 E-Ar	Progetto esecutivo Progetto - Prospetti Rev. 00 di Ottobre 2022	È opportuno inserire le quote.	NC	Si allega la T06 revisionata. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le precedenti osservazioni.	C
605	TN	T07 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto planimetria piano Quarto Quinto - Copertura Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno inserire una legenda	OS	Si allega la T07 revisionata. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le precedenti osservazioni.	C
610	TN	T08 E-Ar	Progetto esecutivo Raffronto sezione B-B - Prospetti Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno inserire una legenda e le quote dei prospetti.	NC	Si allega la T08 revisionata. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le precedenti osservazioni.	C
615	TN	T09 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco serramenti esterni Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 37 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
620	TN	T10 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco serramenti interni Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
625	TN	T11 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco murature Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
630	TN	T12 E-Ar	Progetto esecutivo Abaco pavimentazioni Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
PROGETTO STRUTTURE								
635	ADF	R01 E-St	Progetto esecutivo Relazione Illustrativa delle strutture Rev. 00 di Ottobre 2022	Per le strutture di legno della copertura, nel documento in nostro possesso sono rilevabili indicazioni soltanto generali e ipotizzate. Tenendo presente il livello di progettazione, si chiede a tal proposito un chiarimento in merito.	NC	La progettazione esecutiva della copertura e della facciata sono a carico dell'Appaltatore. Allo stato attuale la copertura non risulta accessibile.	In accordo con il RUP si rimanda la progettazione esecutiva all'appaltatore.	C
640	ADF	T01 E-St	Progetto esecutivo Rinforzi su volte in mattoni su 3° e 4° piano e inserimento catene su 4° piano Planimetrie e dettagli tipici Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
645	ADF	T02 E-St	Progetto esecutivo Ripristino copertura – nuove sezioni Planimetria e sezione Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C
650	ADF	R02 E-St	Progetto esecutivo Piano di manutenzione Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
DOCUMENTI ECONOMICI								
655	TN	R01 E-Gn	Progetto esecutivo Quadro economico Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	<p>Osservazione BTP Italia Vedi successivo Item 685.</p> <p>Si allega il documento revisionato.</p>	<p>Come da comunicazione inviata dalla S.A il 27/12/22, e in accordo con il RUP, si prende atto che:</p> <p><i>“Gli importi dei computi metrici estimativi (revisionati dai progettisti come richiesto da BTP Italia) saranno <u>recepiti d’ufficio dal RUP</u> e, quindi, dal Dirigente competente, nel Capitolato Speciale d’Appalto e nel Quadro Economico. I documenti da porre a base di gara possono essere e saranno riallineati dalla Stazione Appaltante, dopo le ultime correzioni apportate dai progettisti, prima dell’adozione della determinazione a contrarre”.</i></p> <p>Tale comunicazione della S.A. risolve le nostre osservazioni.</p>	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all’oggetto dell’Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 39 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
660	TN	R02 E-Gn	Progetto esecutivo Computo metrico estimativo opere edili Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno verificare la fornitura di piastrelle per il Piano 3 - Voce 127) PR.A20.A50.100.PA e Voce 128) 25.A66.C10.040, che sembrano in più visto che si prevede il risanamento della pavimentazione esistente e non la sostituzione.	NC	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia L'aggiornamento dell'elaborato risolve le precedenti osservazioni. Tuttavia a seguito dell'aggiornamento del Doc Analisi Prezzi (PA), i Nuovi Prezzi, non risultano essere tutti aggiornati (Vedi Item 685). Inoltre sarebbe opportuno ricontrollare, a seguito di aggiornamento del PSC, le quantità delle voci Apprestamenti/Ponteggi (Ponteggi facciata, Mantovane parasassi, impianti illuminazione ecc...) e rendere leggibile la quantità del rigo 50, Voce AT.N 20.S.10.040.PA Ponteggio di facciata. Si allega il documento revisionato.	L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 40 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
665	SF	R03 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di Sicurezza e Coordinamento Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>Osservazioni generali</p> <p>a) In relazione alla valutazione dei rischi risulta indicata la metodologia ma non è presente una valutazione in termini di PxM per tutti i rischi individuati.</p> <p>c) In relazione alla stima dei costi della sicurezza par. G2: si ritiene opportuno eliminare il primo capoverso che si riferisce agli oneri afferenti all'impresa, mentre nel seguito sono poi indicati i costi specifici del cantiere (costi contrattuali) che si sommano all'importo dei lavori e concorrono alla definizione dell'importo da porre a base di gara rappresentando la quota parte non assoggettabile a ribasso (come peraltro correttamente indicato nel Quadro Economico).</p> <p>In riferimento alla stima analitica si ritiene debba essere integrata con le seguenti misure previste nel PSC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - costi per DPI per lavorazioni interferenti che da cronoprogramma risultano in più fasi; - costi per un addetto in tutte le fasi di manovra dei mezzi per carico e scarico; - costi per le misure per l'abbattimento di polveri durante le demolizioni. <p>Osservazioni puntuali</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par. A2 la durata presunta dei lavori (408 gg) non è congruente con le indicazioni da cronoprogramma e da CSA (dovrebbero essere 480 gg); <p>-Segue-</p>	NC	<p>Si allega il documento revisionato.</p> <p>Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.</p> <p>Osservazioni BTP Italia su rev. 1</p> <p>In assenza di controdeduzioni specifiche si ribadiscono le seguenti:</p> <p>Osservazioni generali</p> <ul style="list-style-type: none"> - In relazione alla stima dei costi della sicurezza par. G2: si ritiene opportuno eliminare il primo capoverso. - In riferimento alla stima analitica si ritiene debba essere integrata con le seguenti misure previste nel PSC: <ul style="list-style-type: none"> -costi per DPI per lavorazioni interferenti che da cronoprogramma risultano in più fasi; -costi per le misure per l'abbattimento di polveri durante le demolizioni (art.95.G10.A10.010); -costi per le puntellature per elementi da demolire (art. 95.G10.A20.010). <p>Osservazioni puntuali</p> <ul style="list-style-type: none"> -Par. A2 la durata presunta dei lavori (510 gg) non è congruente con le indicazioni da cronoprogramma rev.1 (dovrebbero essere 600 gg n. e c.); <p>-Segue-</p>	-Segue-	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 41 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
665	SF	R03 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di Sicurezza e Coordinamento Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>-Segue-</p> <p>- Par. G2 stima dei costi: si rammenta che il prezzario di riferimento è Regione Liguria agg. infrannuale del luglio 2022, i prezzi utilizzati non corrispondono a quelli del prezzario (ad es. nn. 1,2,3,5,6,8,9, 10,11,12,13) e in alcuni casi non c'è corrispondenza nel codice art. indicato (ad es. 3, 8, 10 e 11), non è chiara inoltre la modalità di calcolo delle superfici computate per i ponteggi che sembrano sovrastimate e per le mantovane, anche queste sovrastimate</p> <p>- All. 1 Stima oneri sicurezza per Covid, sembrerebbero applicati dei Nuovi Prezzi (PA) per i quali si ritiene opportuno allegare Analisi Prezzo, non risultano inoltre chiare le modalità di computo di alcune voci ad es. 2, 4 e 12; si ritiene inoltre che il n. di giorni computato non sia corretto (dovrebbe essere calcolato il n. di giorni lavorativi sia per i DPI sia per le sanificazioni);</p> <p>- All. L Fascicolo dell'opera, non risulta compilato con le prevedibili lavorazioni di manutenzione, i rischi connessi e le misure di prevenzione e protezione in dotazione all'opera e/o ausiliarie.</p> <p>-Segue-</p>	NC	<p>-Segue-</p> <p>-Par C1 si chiede di verificare le indicazioni: "l'area di cantiere è in area agricola non coltivata" e "carico/scarico sono previsti su proprietà privata senza necessità di occupazione suolo pubblico";</p> <p>-Par. G2 in relazione alla stima analitica si segnala: -voce 6 computato il solo montaggio e smontaggio manca l'art. 95.A10. A10.015 per nolo m/gg (500 gg); -voce 14 manca la messa a terra del castello di servizio; -voce 16 manca la messa a terra del Quadro elettrico; -voci 17 e 18 la superficie computata del ponteggio è sovrastimata: da el. grafici si evince estensione lineare 50m e h=20m; -voce 18 la durata delle lavorazioni con ponteggio da cronoprogramma risulta pari a 19 mesi; -voce 19 la sup. teli di protezione dovrebbe essere pari a quella del ponteggio 1000 mq, inoltre indicato prezzo pari a 3,60 anziché 2,15 come da prezzario; -voce 20 e 21 l'estensione della mantovana dovrebbe essere pari all'estensione del ponteggio (50 m); -voce 21 il prezzo applicato 1,25 non corrisponde a quello di prezzario 1,82;</p> <p>-Segue-</p>	-Segue-	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 42 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
665	SF	R03 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di Sicurezza e Coordinamento Rev. 00 di Ottobre 2022	-Segue-	NC	<p>-Segue-</p> <p>-voci 24 e 25 non è chiaro da dove provengano tali prezzi, in caso di prezzi aggiunti occorre redazione di analisi, verificare inoltre la durata della lavorazione;</p> <p>-voce 26 il sovrapprezzo è applicato per un'estensione di 90,26 m, verificare tale dato rispetto alla planimetria, inoltre il prezzo applicato 43,96 non corrisponde a quello di prezzario 90,91, in caso si trattasse di prezzo aggiunto occorre analisi prezzo;</p> <p>-voci 34 e 35 estensione computata di 585 mq, ma la copertura dell'edificio sembra essere 25,00x12,00= 300 mq;</p> <p>-All. 1 Stima oneri sicurezza per Covid, sembrerebbero applicati dei Nuovi Prezzi per i quali si ritiene opportuno allegare Analisi Prezzo, non risultano inoltre chiare le modalità di computo delle voci; si ritiene opportuno dettagliare sotto ogni voce, si segnala inoltre che le voci 4,6,8 e 10 risultano già computate nel lotto 1.</p> <p>Si allega il documento revisionato.</p> <p>Osservazioni generali: a)Si chiede di specificare cosa si intende per "primo capoverso", si eliminano le prime 3 righe che seguono il titolo "Di seguito viene individuata..."</p> <p>-Segue-</p>	-Segue-	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 43 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
665	SF	R03 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di Sicurezza e Coordinamento Rev. 00 di Ottobre 2022	-Segue-	NC	<p>-Segue-</p> <p>b) i costi per DPI sono stati inseriti come apprestamenti per la limitazione delle aree; è stata aggiunta manodopera a coprire le misure di abbattimento delle polveri; sono stati aggiunti i costi per le puntellature. Osservazioni puntuali: - 510 gg si riferisce agli uomini/giorno. È stato revisionato il Par C1; E' stato revisionato il Par. G2: - è stato inserito il nolo rif. voce 6 - è stata inserita la messa a terra per le voci 14 e 16; - sono state inserite ore di manodopera per l'allestimento dei locali esistenti; - le voci relative ai ponteggi, mantovana e dei teli di protezione sono state revisionate; - gli importi segnalati sono stati revisionati; - si allega il documento revisionato; - l'estensione del telo di copertura tiene in considerazione lo sporto del tetto e l'ingombro del ponteggio sul quale viene applicato, oltre all'inclinazione della falda e il risvolto sulla parete verticale del ponteggio, valutata con una maggiorazione del 30% della superficie piana;</p> <p>-Segue-</p>	<p>-Segue-</p> <p>Come da comunicazione inviata dalla S.A il 27/12/22, e in accordo con il RUP, si prende atto che: "Il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà sottoposto al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, per una sua revisione, che tenga conto delle vs osservazioni, anche alla luce della <u>specificità dell'appaltatore</u> e della sua organizzazione del lavoro. La contabilizzazione "<u>a misura</u>" dei costi della <u>sicurezza</u> consente di incrementare in corso d'opera, se e per quanto necessario, ogni previsione e ogni apprestamento inizialmente disposto nel PSC:</p> <p>-Segue-</p>	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 44 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
665	SF	R03 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di Sicurezza e Coordinamento Rev. 00 di Ottobre 2022	-Segue-	NC	-Segue- - Per la stima degli oneri della sicurezza si fa riferimento all'Ordinanza Ordinanza 48/2020 della Regione Liguria – “misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da Covid-19: indicazioni operative per la salute e la sicurezza nei cantieri di opere pubbliche”.	-Segue- <i>sarà cura della stazione appaltante segnalare al CSE le osservazioni contenute nel rapporto finale, con riferimento alle voci ritenute sottostimate.”.</i> Tale comunicazione della S.A. risolve le nostre osservazioni.	C
670	SF	R04 E-Gn	Progetto esecutivo Cronoprogramma Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione.	C	Si allega il documento revisionato sulla base della durata dei lavori concordata con la Stazione Appaltante. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C
675	TN	R05 E-Gn	Progetto esecutivo Elenco prezzi Opere Edili Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazioni al precedente Item 660	NC	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia Vedi successivo Item 685. Si allega il documento revisionato.	L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
680	ED	R06 E-Gn	Progetto esecutivo Elenco elaborati Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazione al precedente Item 295 . Inoltre è opportuno verificare la corrispondenza con i titoli riportati sugli elaborati Ie T 30 e Ie T 31 .	OS	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia Permane il refuso relativo ai titoli degli elaborati Ie T 30 e Ie T31 . Si allega il documento revisionato.	L'aggiornamento dell'elaborato risolve le osservazioni precedenti.	C
685	TN	R07 E-Gn	Progetto esecutivo Analisi prezzi Rev. 00 di Ottobre 2022	In analogia con quanto già riportato per il Lotto 1.A: Nota Generale: sarebbe opportuno indicare i Nuovi Prezzi con la sigla NP, come specificato nella nota metodologia del prezzario regionale, e non con gli stessi codici del prezzario regionale con aggiunta la sigla finale AP. Nota specifica: A) sarebbe opportuno verificare i seguenti punti: 1. alcune voci di lavori che compongono le Analisi Prezzo (lavorazioni e/o sicurezza) sono tratte dal Prezzario Regione Liguria 2022 e non da quello del 2021 (vedi ad es. Voce AT.N20.S10.030.PA). Motivare la scelta -Segue-		Si allega il documento revisionato. Su indicazioni della Stazione Appaltante viene mantenuta la sigla finale PA per i prezzi aggiuntivi rispetto a quelli di prezzario in quanto la sigla NP sarà utilizzata in caso di concordamento nuovi prezzi con l'impresa nel corso dell'appalto. Nota 2: le voci che compongono alcuni NP sono aggiornati alla data del progetto, fanno riferimento ad analoghi lavori già realizzati e collaudati e/o ad indagini effettuate sul web; la documentazione è conservata presso gli uffici comunali. -Segue-	Segue	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 46 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
685	TN	R07 E-Gn	Progetto esecutivo Analisi prezzi Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>-Segue-</p> <p>2. Per alcune voci di lavori che compongono i NP mancano i riferimenti: codici del prezzario regionale, listini, fornitori, ecc.; nel caso non siano tratte dal prezzario regione Liguria 2022 andrebbero forniti i relativi giustificativi.</p> <p>B) Si chiede spiegazione della voce "Occorrenze varie" presente in tutti i NP della quale andrebbero indicati eventuali listini ed allegati i giustificativi.</p>	NC	<p>-Segue-</p> <p>Inoltre i prezzi Covid derivano dall'ordinanza n.48/2020 del presidente di Giunta Regionale, Regione Liguria.</p> <p>Nota B): la voce "Occorrenze varie" è stata eliminata.</p> <p>Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.</p> <p>Osservazione BTP Italia Si prende atto delle controdeduzioni dei progettisti e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni.</p> <p>Tuttavia a seguito della revisione del Doc. i Nuovi Prezzi (NP) sono variati rispetto alla Rev. 01.</p> <p>Tali variazioni è necessario siano riportate anche nei Docc. Elenco Prezzi Unitari (EP), Computo Metrico Estimativo (CME) e Stima Incidenza manodopera (CMM) ; ossia occorre verificare gli importi dei NP che sembra non siano stati tutti aggiornati.</p> <p>Di conseguenza sarà necessario aggiornare anche gli importi dei Documenti CSA, QE e SC.</p> <p>Si allega il documento revisionato.</p>	L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 47 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
690	GdL	R08 E-Gn	Progetto esecutivo Capitolato Speciale d'Appalto Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>TN: Si suggerisce di migliorare l'editing delle tabelle riportandole nella stessa pagina, per facilitarne la lettura.</p> <p>SF: Artt. 2, 3, 4: L'importo degli oneri della sicurezza dovrà recepire eventuali aggiornamenti a seguito delle osservazioni Item 665; si ritiene inoltre che anche i costi della sicurezza concorrano insieme all'importo dei lavori nell'identificazione delle categorie di qualificazione (da distribuire percentualmente sulle varie categorie individuate).</p>	OS	<p>Si allega il documento revisionato.</p> <p>Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022.</p> <p>Osservazione BTP Italia TN: Vedi precedente Item 685. SF: Artt. 2, 3, 5. L'importo degli oneri della sicurezza dovrà recepire eventuali aggiornamenti a seguito delle osservazioni item 665; si ritiene inoltre che anche i costi della sicurezza concorrano insieme all'importo dei lavori nell'identificazione delle categorie di qualificazione (da distribuire percentualmente sulle varie categorie individuate).</p> <p>Si allega il documento revisionato.</p>	<p>Come da comunicazione inviata dalla S.A il 27/12/22, e in accordo con il RUP, si prende atto che: "Gli importi dei computi metrici estimativi (revisionati dai progettisti come richiesto da BTP Italia) saranno <u>recepiti d'ufficio dal RUP e, quindi, dal Dirigente competente, nel Capitolato Speciale d'Appalto e nel Quadro Economico. I documenti omissis..... a contrarre</u>".</p> <p>"Il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà sottoposto al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, per una sua revisione, che tenga conto delle vs osservazioni, anche alla luce della <u>specificità dell'appaltatore e della sua organizzazione del lavoro. La contabilizzazione "a misura" dei costi della sicurezza omissis sottostimate</u>".</p> <p>Tale comunicazione della S.A. risolve le nostre osservazioni.</p>	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 48 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
695	TN	R09 E-Gn	Progetto esecutivo Schema di contratto Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia Vedi precedente Item 685. Si allega il documento revisionato.	Si veda Osservazione finale precedente all'Item 690.	C
700	GdL	R10 E-Gn	Progetto esecutivo DSNH Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
705	TN	R11 E-Gn	Progetto esecutivo Computo metrico Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazione al precedente Item 660	NC	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia Vedi precedente Item 660. Si allega il documento revisionato.	L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.	C
710	TN	R12 E-Gn	Progetto esecutivo Stima dell'incidenza della manodopera Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazione al precedente Item 660	NC	Si allega il documento revisionato. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Novembre 2022. Osservazione BTP Italia Vedi precedente Item 685. Si allega il documento revisionato.	L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 49 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
711	GdL	R13 E-Gn	Progetto esecutivo Relazione CAM Rev. 00 di Novembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione	C
712	GdL	R14 E-Gn	Progetto esecutivo Piano di gestione dei rifiuti e delle materie Rev. 00 di Novembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Novembre 2022.	Nessuna osservazione	C
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI								
715	FC	R01 E-Ie	Progetto esecutivo Relazione tecnica Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedi osservazioni al precedente Item 340	OS		L'aggiornamento dell'elaborato R08 E-Gn risolve le osservazioni precedenti.	C
720	FC	R01/1 E-Ie	Progetto esecutivo Elaborati di calcolo Rev. 00 di Ottobre 2022	Viene indicato come cosfi 0,9; l'ente distributore richiede cosfi 0,95 per non applicare le penali. Non viene indicato alcun impianto di rifasamento, né sviluppato un calcolo per ottemperare alle prescrizioni. Si chiede un chiarimento in merito.	NC	Il cosfi 0,9 viene impostato nel programma di calcolo a vantaggio del dimensionamento. Non è quello del carico reale, ma quello di un carico presunto (con potenza apparente superiore alla potenza attiva e quindi, a parità di tensione, con corrente maggiore rispetto a quella di un carico con cosfi 1).	Le controdeduzioni dei progettisti chiariscono e risolvono e precedenti osservazioni.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 50 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
725	FC TN	R02 E-Ie	Progetto esecutivo Capitolato Speciale d'Appalto Rev. 00 di Ottobre 2022	<p>FC: Specifiche tecniche - Punto 2 viene citato il DPR 547/55 non più in vigore/superato dal D.Lgs. 81/08.</p> <p>Specifiche tecniche - Schede materiali viene citato il cavo FG16OR16 mentre in tutti i documenti viene segnalato il cavo FG16OM16; chiarire.</p> <p>Specifiche tecniche: Campionature e schede materiali. Vengono operate delle scelte di materiali di marche/ditte specifiche (interruttori magnetotermici, materiale rilevazione incendio, apparecchi d'illuminazione, ecc.), ma non vengono segnalate le motivazioni di queste scelte, né fornite indicazioni per eventuali forniture di altre case/marche, in contrasto con la direttiva degli appalti pubblici.</p>	NC	<p>Revisionato documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminato rif. a DPR 547/55 - Inserito cavo FG16OM16 - Evidenziato con una nota il riferimento a marche specifiche (pag. 6). 	Il documento è stato accorpato al Capitolato Speciale d'Appalto (el. R08 E-Gn) che recepisce e risolve le osservazioni fatte in precedenza.	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
730	TN	R03 E-Ie	Progetto esecutivo Computo metrico estimativo Rev. 00 di Ottobre 2022	Sarebbe opportuno verificare l'importo unitario della Voce 1.0) 02.PA.le, e della Voce 9.0)18 PA.le, oltre a l'importo unitario e la percentuale di Manodopera della Voce 8.0) 16.PA.le, che non sembrano corrispondere con quelli indicati nelle rispettive Analisi Prezzo.	NC	Revisionato documento con aggiornamento e corrispondenza importi lavorazioni/ percentuale m.o. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni. Tuttavia sarebbe stato opportuno non cambiare la struttura del documento nel corso delle revisioni e mantenere quella adottata inizialmente per i Documenti CME, EPU, PA nella Rev. 01. L' indicazione dell'importo e della percentuale di Manodopera e della Sicurezza articolata in colonne, consentiva tra l'altro una lettura più agevole ed una verifica più immediata. Inoltre i Documenti così reimpostati mancano dei riepiloghi generali per grandi categorie di lavori.	C
731	TN	R03/1 E-Ie	Progetto esecutivo Computo metrico Rev. 00 di Dicembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Dicembre 2022.	Nessuna osservazione	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
732	TN	R03/2 E-Ie	Progetto esecutivo Stima incidenza della manodopera Rev. 00 di Dicembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Dicembre 2022. Osservazione BTP Italia Sarebbe opportuno inserire per ogni voce l'indicazione dell'importo relativo alla Sicurezza ed in fondo al documento l'importo complessivo della Sicurezza. Trasmissioni in data 20.12.2022 e 23.12.22, e dell'elaborato aggiornato.	Si prende atto di quanto indicato dai progettisti nella mail del 20/12/22 e del 23/12/22 e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni.	C
735	TN	R04 E-Ie	Progetto esecutivo Elenco prezzi Unitari Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazioni al precedente Item 730	NC	Revisionato documento con aggiornamento e corrispondenza importi/lavorazioni percentuale m.o. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni	C
740	TN	R05 E-Ie	Progetto esecutivo Schede analisi prezzi aggiunti (PA) Rev. 00 di Ottobre 2022	Nota generale: è opportuno allegare sempre giustificativi/ offerte dei fornitori per le voci indicate come "Prezzi standard di Mercato" (PM) e riportare sempre per le voci indicate come "prezzo rilevato da Listino fornitori/grossisti" (LF), il nome del listino e/o dei fornitori. -Segue-	NC	Revisionato documento con aggiornamento e corrispondenza importi lavorazioni/ percentuale m.o. Nominativi listini e fornitori già presenti nelle schede; Inserito allegato con preventivi dei fornitori interpellati. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022. -Segue-	Segue	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 53 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
740	TN	R05 E-Ie	Progetto esecutivo Schede analisi prezzi aggiunti (PA) Rev. 00 di Ottobre 2022	-Segue-	NC	-Segue- Osservazione BTP Italia Si prende atto delle controdeduzioni dei progettisti e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni. Si precisa che nel documento vengono indicati i nominativi dei fornitori interpellati ma non è presente un "Allegato con i preventivi dei fornitori interpellati". Trasmissioni in data 20.12.2022 e 23.12.22, e dell'elaborato aggiornato.	Si prende atto di quanto indicato dai progettisti nella mail del 20/12/22 e del 23/12/22 e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni.	C
745	FC	R06 E-Ie	Progetto esecutivo Piano di manutenzione Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
750	FC	T01 E-Ie	Progetto esecutivo Schema a blocchi distribuzione principale Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
755	FC	T02 E-Ie	Progetto esecutivo Schema a blocchi impianto di rilevazione fumi e allarme incendio Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
760	FC	T03 E-Ie	Progetto esecutivo Schemi unifilari quadri elettrici Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
765	FC	T10 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti di illuminazione Pianta piano 3° Corpo B Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
770	FC	T11 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti di illuminazione Pianta piano 4° Corpo B Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
775	FC	T20 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piano 3° Corpo B Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
780	FC	T21 E-Ie	Progetto esecutivo Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piano 4° Corpo B Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
785	FC	T30 E-Ie	Progetto esecutivo Impianto di rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 3° Corpo B Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
PROGETTO IMPIANTI MECCANICI								
790	FC	R01 E-Im	Progetto esecutivo Relazione tecnica Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
795	FC	R01/1 E-Im	Progetto esecutivo Elaborati di calcolo Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
800	FC TN	R02 E-Im	Progetto esecutivo Capitolato Speciale d'Appalto Rev. 00 di Ottobre 2022	FC: si segnala che le norme UNI 7287, UNI 4148 e UNI 3824 risultano ritirate.	NC		Il documento è stato accorpato al Capitolato Speciale d'Appalto (el. R08 E-Gn) che recepisce e risolve le osservazioni fatte in precedenza.	C
805	TN	R03 E-Im	Progetto esecutivo Computo metrico estimativo Rev. 00 di Ottobre 2022	In analogia con quanto già riportato per il Lotto 1.A. Nota generale: sarebbe opportuno allegare sempre giustificativi/ offerte dei fornitori per le voci indicate come "Prezzi standard di Mercato" (PM) e riportare sempre per le voci indicate come "Prezzo rilevato da Listino fornitori/grossisti" (LF), il nome del listino e/o dei fornitori. Nota specifica: Sarebbe opportuno verificare la voce 3.10) 66.PA.IM di cui non esiste Analisi prezzo.	NC	Nominativi listini e fornitori già presenti nelle schede; Utilizzati prezzi di mercato per componenti non pregiati (importi rilevabili da listini non ufficiali e/o siti internet); Nessuna offerta da fornitori; Revisionato documento con aggiornamento numero scheda: 16-PA.Im (voce 3.10). Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato risolvono le precedenti osservazioni. Tuttavia sarebbe stato opportuno non cambiare la struttura del documento nel corso delle revisioni e mantenere quella adottata inizialmente per i Documenti CME, EPU, PA nella Rev 01. L' indicazione dell'importo e della percentuale di Manodopera e della Sicurezza articolata in colonne, consentiva tra l'altro una lettura più agevole ed una verifica più immediata. Inoltre i Documenti così reimpostati mancano dei riepiloghi generali per grandi categorie di lavori.	C
806	TN	R03/1 E-Im	Progetto esecutivo Computo metrico Rev. 00 di Dicembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Dicembre 2022.	Nessuna osservazione	C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
807	TN	R03/2 E-Im	Progetto esecutivo Stima incidenza della manodopera Rev. 00 di Dicembre 2022			Trasmissione in data 09.12.2022 del nuovo elaborato in Rev. 00 di Dicembre 2022. Osservazione BTP Italia Sarebbe opportuno inserire per ogni voce l'indicazione dell'importo relativo alla Sicurezza ed in fondo al documento l'importo complessivo della Sicurezza. Trasmissione in data 20.12.2022 dell'elaborato aggiornato.	L'aggiornamento dell'elaborato Rev.002 del 23/12/22 risolve la precedente osservazione.	C
810	TN	R04 E-Im	Progetto esecutivo Elenco prezzi unitari Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazione al precedente Item 805	NC	Revisionato documento con aggiornamento numero scheda. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 02 di Dicembre 2022.	Le controdeduzioni dei progettisti e l'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni.	C
815	TN	R05 E-Im	Progetto esecutivo Schede analisi prezzi aggiuntivi (PA) Rev. 00 di Ottobre 2022	Vedere osservazione al precedente Item 805	NC	Nominativi listini e fornitori già presenti nelle schede; Utilizzati prezzi di mercato per componenti non pregiati, con importi rilevabili da siti internet. Nessuna offerta da fornitori. Trasmissione in data 09.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 01 di Dicembre 2022.	Si prende atto delle controdeduzioni dei progettisti e dell'aggiornamento dell'elaborato che risolvono le precedenti osservazioni.	C
820	FC	R06 E-Im	Progetto esecutivo Piano di manutenzione Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa
CMG VP 1317-22

Tipologia/Cod. Documento
RFVP Esecutivo

Data di emissione
27.12.2022

Pag. 57 di 59



Item	ID ISP	Cod. Docc.	Titolo	Osservazioni BTP Italia	Avv.	Controdeduzioni Progettista Modifiche eseguite	Osservazioni finali BTP Italia	Avv. Fin.
825	FC	T01 E-Im	Progetto esecutivo Schema funzionale impianto antincendio Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
830	FC	T02 E-Im	Progetto esecutivo Schema funzionale centrale termica Rev. 00 di Ottobre 2022	Verificare il verso della prima valvola di ritegno sul circuito di reintegro, indicare i rubinetti di prelievo acqua prima e dopo l'addolcitore. Si ritiene corretto indicare i collettori del circuito primario con i dispositivi di sicurezza, controllo ed espansione previsti dall'INAIL	NC	Revisionato elaborato come da osservazioni. Osservazione BTP Italia L'elaborato aggiornato non ci è stato trasmesso. Trasmissione in data 20.12.2022 dell'elaborato aggiornato in Rev. 1 di Dicembre 2022	Nessuna osservazione sull'elaborato aggiornato.	C
835	FC	T03 E-Im	Progetto esecutivo Impianto antincendio Pianta Piano 3° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
840	FC	T04 E-Im	Progetto esecutivo Impianto antincendio Pianta Piano 4° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
845	FC	T05 E-Im	Progetto esecutivo Impianto di riscaldamento Pianta Piano 3° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C
850	FC	T06 E-Im	Progetto esecutivo Impianto di riscaldamento Pianta Piano 4° Rev. 00 di Ottobre 2022	Nessuna osservazione	C			C

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLE VERIFICHE SVOLTE

Nel corso della nostra attività di verifica sono stati emessi i Rilievi contenuti nei nostri precedenti Rapporti intermedi citati nel precedente **punto 6** del presente documento: era compito dei Progettisti destinatari dare seguito ai suddetti Rilievi secondo le modalità ritenute dagli stessi più opportune.

I Progettisti hanno recepito i Rilievi da noi avanzati ed i vari elaborati, oggetto di tali Rilievi, sono stati ove necessario da loro integrati e modificati.

Alla luce delle riunioni e delle comunicazioni avute con i Progettisti, e dopo la verifica della documentazione integrativa fornita da parte dei Progettisti medesimi, risultano definiti gli obiettivi e le caratteristiche sottesi alla progettazione definitiva.

Ciò premesso, in riferimento agli aspetti strutturali, impiantistici, funzionali, economici e contrattuali, il Progetto Esecutivo appare idoneo; esso risulta sostanzialmente completo e conforme per quanto riguarda gli adempimenti formali-sostanziali previsti dalla normativa vigente in materia di LL.PP., in particolare ai sensi del D.lgs. 50/2016 e del D.P.R. 207/10 (quest'ultimo per quanto ancora vigente).

10. ELENCO DOCUMENTAZIONE RICEVUTA E VERIFICATA

Gli elaborati esaminati relativi al **Progetto Esecutivo**, ricevuti in forma elettronica, sono tutti elencati in maniera dettagliata nelle precedenti Tabelle del **punto 8** e non vengono riportati in uno specifico elenco allegato.

Il presente Rapporto si riferisce esclusivamente all'oggetto dell'Ispezione e non può essere riprodotto, se non integralmente e solo con la specifica autorizzazione di BTP Italia S.r.l.

Codice Commessa	Tipologia/Cod. Documento	Data di emissione
CMG VP 1317-22	RFVP Esecutivo	27.12.2022

Pag. 59 di 59



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SETTORE RIQUALIFICAZIONE URBANA

OGGETTO: PNRR – M5. C2. I2.3 Programma Innovativo della Qualità dell’Abitare (PINQuA PROGETTO PILOTA- PROPOSTA ID 500). CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B - ID 2345.

CUP B37H21000910001 - MOGE 20743

VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell’art. 26 comma 6 del D.Lgs. n. 50/2016)

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento, Ing. Claudia Bilello:

- viste le risultanze positive del rapporto di conclusivo di verifica, emesso in data 27/12/2022, prot. 27/12/2022.0499580.E dalla *Soc. BTP Italia S.r.l.*;
- Dato atto che i capitolati speciali d’appalto, gli schemi di contratto e i quadri economici dei due lotti sono stati riallineati da questo ufficio agli importi dei computi metrici estimativi come da quanto riportato dal rapporto di cui sopra.
- Dato atto che il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà sottoposto al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, per una sua revisione, che tenga conto delle osservazioni riportate nel rapporto di cui sopra, anche alla luce della specificità dell’appaltatore e della sua organizzazione del lavoro.
- accertata, ai sensi dell’art. 31, comma 4, lettera e), del D.Lgs. n. 50/2016, la libera disponibilità delle aree e degli immobili interessati dall’intervento

DICHIARA



COMUNE DI GENOVA

**DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SETTORE RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Conclusa con esito positivo la procedura di validazione dei progetti per entrambi i lotti di intervento:

- **LOTTO 1 – Corpo A:** progetto esecutivo;
- **LOTTO 2 – Corpo B:** progetto definitivo di copertura e facciate, da integrare in corso d'opera a cura dell'appaltatore ai sensi dell'art. 14 comma 4 lett.b) del DM 154/2017 ed esecutivo per le restanti opere;

Genova, li 27/12/2022

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Claudia Bilello)
(documento firmato digitalmente)

02	DIC 2022	REVISIONE				
04	DIC 2022	REVISIONE				
03	DIC 2022	REVISIONE	-	-	-	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato


COMUNE DI GENOVA


DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SETTORE RIQUALIFICAZIONE URBANA

Direttore
Arch. Ines MARASSO

Dirigente
 Settore Riqualificazione Urbana
Ing. Chiara VACCA

Committente **ASSESSORATO BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, OPERE STRATEGICHE INFRASTRUTTURALI, RAPPORTI CON I MUNICIPI**

Codice Progetto
12.12.02C

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Claudia BILELLO
Progetto Architettonico arch. Claudio Manfredo ing. Sandro Montaldo Collaboratori ing. Erica Ruscigno	Computi e capitolati arch. Claudio Manfredo ing. Sandro Montaldo CVD Progetti S.r.l.
Progetto Strutture SANDRO MONTALDO ingegnere via trento 43/4 16145 genova t 010.3106436 studio@sandromontaldo.it Collaboratori ing. Erica Ruscigno	Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione arch. Claudio Manfredo
Progetto impianti CVD Progetti s.r.l. Via Eros da Ros, 8 - Genova (GE) e-mail: studio@cvdprogetti.it phone: +39 010 3291563	Rilievi topografici

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU			 COMUNE DI GENOVA	Municipio CENTRO EST I Quartiere CENTRO STORICO 12 N° progr. tav. N° tot. tav. Scala Data OTT 2022 Tavola n° <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">R08</div> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">E-Gn</div>
P.N.R.R. - Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQuA) Missione 5 - Componente 2 - Investimento 2.3 - Id proposta:500 - Id intervento:2345				
Intervento/Opera Asilo Notturno "Luigi Massoero" - Opere di Completamento LOTTO 1				
Oggetto della Tavola CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO				
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE		
Codice MOGE 20743	Codice CUP B37H21000910001	Codice identificativo tavola		



COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO: ASILO NOTTURNO “LUIGI MASSOERO” – OPERE DI COMPLETAMENTO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 – Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA' DELL'ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIAE CORPO B – ID 2345

CUP: B37H21000910001 – MOGE: 20743 – CIG:

LOTTO 1 – CORPO A

Il redattore del CSA:

R.T.P. MONTALDO-CVD PROGETTI-MANFREDDO-RUSCIGNO

Il progettista:

R.T.P. MONTALDO-CVD PROGETTI-MANFREDDO-RUSCIGNO

Il Responsabile Unico del Procedimento:

ING. CLAUDIA BILELLO

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 del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (Decreto MiTE 23 giugno 2022 n. 256 in vigore dal 04/12/2022)</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>

PARTE PRIMA DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO	5
Art.1. - Oggetto dell'appalto	5
Art.2. - Importo a base di gara	5
Art.3. - Qualificazione	6
Tabella A - Quadro riepilogativo Categorie Appalto	7
.....	7
Art.4. - Gruppi di categorie omogenee di lavori	7
Tabella B - Quadro riepilogativo Gruppi di Categorie omogenee	8
Art.5. - Interpretazione del progetto	9
Art.6. - Documenti che fanno parte del contratto	9
Art.7. - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	10
Art.8. - Consegna dei lavori	10
Art.9. - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore	10
Art.10. - Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori	11
Art.11. - Sospensioni totali o parziali dei lavori	12
Art.12. - Contabilizzazione dei lavori	13
Art.13. - Contabilizzazione dei lavori in economia	13
Art.14. - Variazioni al progetto e al corrispettivo	13
Art.15. - Revisione prezzi	14
Art.16. - Subappalti	15
Art.17. - Contestazioni e riserve	16
Art.18. - Norme di sicurezza	16

Art.19. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza	17
Art.20. - Sinistri	18
Art.21. - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	18
PARTE SECONDA - DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI.....	20
Art.22. - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	20
Art.23. - Materiali in genere.....	22
Art.24. - Prescrizioni di carattere generale	22
Art.25. - Esecuzione di prove e verifiche sulle opere e sui materiali.....	23
Art.26. - Materiali e prodotti per uso strutturale	35
Art.27. - IMPIANTI ELETTRICI	130
Art.28. - IMPIANTI MECCANICI.....	145
Art.29. - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	155
Art.30. - Acciaio per strutture metalliche.	156
Art.31. - Integrazione del piano di manutenzione dell'opera.....	185
PARTE TERZA.....	185

PARTE PRIMA DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO

CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO

Art.1. - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, "a misura", consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per i lavori di:

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 – Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA' DELL'ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETA' MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B – ID 2345 – LOTTO 1 (CORPO A)

2. Sono quindi compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo, 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 misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis e dell'art. 3, lettera eeeee) del Codice.

Art.2. - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO 2.363.759,88 (diconsi Euro duemilionitrecentosessantatremilasettecentocinquantanove/88), come dal seguente prospetto:

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

		Importo in €
a)	Importo esecuzione lavori (<i>soggetto a ribasso</i>)	2.221.252,44
b)	Oneri della sicurezza (<i>non soggetto a ribasso</i>)	52.507,44
c)	Opere in economia (<i>non soggetto a ribasso</i>)	90.000,00
	Importo lavori a base di gara	2.363.759,88

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 B 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.;
- "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, 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

2. Gli oneri di cui al precedente punto b) 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) rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

Art.3. - 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	SICUREZZA	Importo totale	%
OG2	1.137.792,61 €	26.895,90 €	1.164.688,51 €	51,22%
CATEGORIA SCORPORABILE				
	IMPORTO	SICUREZZA	Importo totale	%
OG11	340.447,06 €	8.047,71 €	348.494,77 €	15,33%
OS 18-A	743.012,77 €	17.563,83 €	760.576,60 €	33,45%
TOTALE	2.221.252,44 €	52.507,44 €	2.273.759,88 €	100,00%

Art.4. - 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

LAVORI A MISURA				
		OPERE EDILI E STRUTTURALI	IMPORTO	%
A.1.1	OG 2	Apprestamenti - Ponteggiature e simili	€ 1.361,18	0,06%
A.1.2	OG 2	Coloriture - Verniciature - Trattamenti - Stuccature - Finiture	€ 208.335,32	8,81%
A.1.3	OG 2	Demolizioni - Rimozioni - Smontaggi	€ 84.628,36	3,58%
A.1.4	OG 2	Murature - Intonaci - Pannellature - Controsoffitti	€ 379.145,80	16,04%
A.1.5	OG 2	Opere in ferro e acciaio	€ 19.549,94	0,83%
A.1.6	OG 2	Pavimenti - Rivestimento - Opere in Pietra	€ 220.864,51	9,34%
A.1.7	OG 2	Serramenti	€ 122.301,38	5,17%
A.1.8	OG 2	Servizi Igienici	€ 50.039,41	2,12%
A.1.9	OG 2	Trasporti - Analisi chimiche - Trasporto a discarica - Oneri	€ 51.566,71	2,18%
A.1.10	OS 18-A	Opere in ferro e acciaio	€ 340.447,06	14,40%
IMPIANTI				
A.1.11	OG 11	Opere impiantistiche	€ 743.012,77	31,43%
TOTALE A.1			€ 2.221.252,44	
A.2.1		Oneri della sicurezza da PSC	€ 44.105,02	1,87%
A.2.2		Oneri per le misure di sicurezza anti COVID-19	€ 8.402,42	0,36%
A.3.1		Lavori in Economia	€ 90.000,00	3,81%
TOTALE A.1+A.2+A.3			€ 2.363.759,88	100,00%

- La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2022 aggiornamento Luglio, EURO 1.082.107,32 (unmilioneottantadumilacentosette/32) corrispondente al 48,72 % (quarantotto/72 percento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.

LAVORI	IMPORTO	%	IMPORTO M.O.
OPERE EDILI E STRUTTURALI	€ 1.478.239,67		€ 852.282,40
IMPIANTI IDRICI	€ 92.732,67		€ 50.589,68
IMPIANTI RISCALDAMENTO	€ 146.830,84		€ 43.916,78
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	€ 378.899,26		€ 130.245,68
IMPIANTI ELEVATORI	€ 124.550,00		€ 5.072,80
Totale Lotto 1	€ 2.221.252,44	48,72%	€ 1.082.107,34

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. L'ammontare del punto B.2, rappresenta la stima dei costi per l'emergenza Covid e sarà liquidato analiticamente, trovando applicazione solo in vigore 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 vigore dello stato di emergenza sanitaria. Gli oneri per l'attuazione delle misure di sicurezza anti COVID sono stati determinati ai sensi dell'Ordinanza n. 48/2020 del Presidente della Giunta Regionale.

Art.5. - 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.6. - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto ancora in vigore;
 - b) il Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione";
 - c) il Decreto in data 22 agosto 2017, n. 154 del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo "Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016";
 - d) il presente capitolato speciale d'appalto e lo schema di contratto;
 - e) tutti gli elaborati progettuali dell'allegato elaborato "12.12.02C-ES-GN-R-01 ELENCO ELABORATI LOTTO 1" e qui di seguito elencati:

PROGETTO ARCHITETTONICO

- 1) 12.12.02C E Ar R 01 rev01 Relazione Generale Tecnico Illustrativa e Documentazione Fotografica
- 2) 12.12.02C E Ar T 01 rev00 Stato Attuale Planimetrie
- 3) 12.12.02C E Ar T 02 rev00 Stato Attuale Copertura Prospettive Sezioni
- 4) 12.12.02C E Ar T 03 rev01 Progetto Planimetria Piano Terra - lato Vico Palla
- 5) 12.12.02C E Ar T 04 rev00 Progetto Planimetria Piano Terra - lato Vico Bottai
- 6) 12.12.02C E Ar T 05 rev01 Progetto Planimetria Piano Primo - lato Vico Palla

- 7) 12.12.02C E Ar T 06 rev00 Progetto Planimetria Piano Primo - lato Vico Bottai
- 8) 12.12.02C E Ar T 07 rev00 Progetto Planimetria Piano Secondo - lato Vico Palla
- 9) 12.12.02C E Ar T 08 rev00 Progetto Planimetria Piano Secondo - lato Vico Bottai
- 10) 12.12.02C E Ar T 09 rev00 Progetto Planimetria Piano Terzo - lato Vico Palla
- 11) 12.12.02C E Ar T 10 rev00 Progetto Planimetria Piano Terzo - lato Vico Bottai
- 12) 12.12.02C E Ar T 11 rev00 Progetto Planimetria Piano Quarto - lato Vico Palla
- 13) 12.12.02C E Ar T 12 rev00 Progetto Planimetria Piano Quarto - lato Vico Bottai
- 14) 12.12.02C E Ar T 13 rev00 Progetto Planimetria Piano Quinto - lato Vico Palla
- 15) 12.12.02C E Ar T 14 rev00 Progetto Planimetria Piano Quinto - lato Vico Bottai
- 16) 12.12.02C E Ar T 15 rev00 Progetto Sezione A-A
- 17) 12.12.02C E Ar T 16 rev01 Progetto Sezione B-B
- 18) 12.12.02C E Ar T 17 rev01 Progetto ProspereN
- 19) 12.12.02C E Ar T 18 rev01 Raffronto Planimetrie Piani Terra-Primo
- 20) 12.12.02C E Ar T 19 rev00 Raffronto Planimetria Piano Secondo
- 21) 12.12.02C E Ar T 20 rev00 Raffronto Planimetria Piano Terzo
- 22) 12.12.02C E Ar T 21 rev00 Raffronto Planimetria Piano Quarto
- 23) 12.12.02C E Ar T 22 rev00 Raffronto Planimetria Piano Quinto- Copertura
- 24) 12.12.02C E Ar T 23 rev01 Raffronto Sezioni A-A e B-B
- 25) 12.12.02C E Ar T 24 rev01 Raffronto Prospetti
- 26) 12.12.02C E Ar T 25 rev00 Abaco Serramenti Esterni
- 27) 12.12.02C E Ar T 26 rev00 Abaco Serramenti Interni - 1
- 28) 12.12.02C E Ar T 27 rev00 Abaco Serramenti Interni - 2
- 29) 12.12.02C E Ar T 28 rev00 Abaco murature
- 30) 12.12.02C E Ar T 29 rev00 Abaco pavimentazioni
- 31) 12.12.02C E Ar T 30 rev01 Progetto controsoffitti Piano Terzo
- 32) 12.12.02C E Ar T 31 rev00 Progetto controsoffitti Piano Quarto
- 33) 12.12.02C E Ar T 32 rev01 Progetto nuova rampa di accesso esterna
- 34) 12.12.02C E Ar T 33 rev00 Progetto nuova scala centrale - pianta e sezioni
- 35) 12.12.02C E Ar T 34 rev00 Progetto schema pavimentazioni Piano Terzo e Quarto

PROGETTO STRUTTURE

- 36) 12.12.02C E St R 01 rev00 Relazione illustrativa delle strutture
- 37) 12.12.02C E St R 02 rev01 Relazione di calcolo delle strutture
- 38) 12.12.02C E St T 01 rev00
- 39) 12.12.02C E St T 02 rev00 Strutture perimetrali per taglio catene sezioni A-A, B-B, C-C
- 40) 12.12.02C E St T 03 rev00 Piante rampe scale piani 1°, 2°, 3° (sezioni 5-5, 6-6, 7-7)
- 41) 12.12.02C E St T 04 rev00 Piante riflesse travi rampanti scala - piani 1°, 2°, 3° (sezioni 1-1, 2-2, 3-3)
- 42) 12.12.02C E St T 05 rev00 Sezioni rampa scale dal piano 1° al pian 2° (sezioni A-A, B-B, C-C)
- 43) 12.12.02C E St T 06 rev00 Sezioni rampa scale dal piano 2° al pian 3° (sezioni A-A, B-B, C-C)
- 44) 12.12.02C E St T 07 rev00 Sezioni rampa scale dal piano 3° al pian 4° (sezioni A-A, B-B, C-C)
- 45) 12.12.02C E St T 08 rev00 Struttura vano corsa ascensore - sezioni A-A, B-B, C-C
- 46) 12.12.02C E St T 09 rev00 Struttura vano corsa ascensore - schemi unifilari
- 47) 12.12.02C E St T 10 rev00 Nodi struttura per il taglio delle catene
- 48) 12.12.02C E St T 11 rev00 Nodi struttura per il taglio delle catene -nodi travi orizzontali - piastra testa catene
- 49) 12.12.02C E St T 12 rev00 Nodi struttura per il taglio delle catene - piastra nervata testa catene
- 50) 12.12.02C E St T 13 rev00 Nodi struttura vano corsa impianto elevatore
- 51) 12.12.02C E St T 14 rev00 Nodi travi rampe scala
- 52) 12.12.02C E St T 15 rev00 Progetto: apertura fori nel solaio tra quarto e quint piano - planimetrie e dettaglio tipico
- 53) 12.12.02C E St R 03 rev01 Piano di Manutenzione

DOCUMENTI ECONOMICI/GENERALI

- 54) 12.12.02C E Gn R 01 rev04 Elenco Elaborati
- 55) 12.12.02C E Gn R 02 rev02 Computo Metrico Estimativo Opere edili
- 56) 12.12.02C E Gn R 03 rev02 Piano di sicurezza e coordinamento
- 57) 12.12.02C E Gn R 04 rev01 Cronoprogramma
- 58) 12.12.02C E Gn R 05 rev02 Elenco Prezzi Unitari
- 59) 12.12.02C E Gn R 06 rev04 Quadro economico

- 60) 12.12.02C E Gn R 07 rev02 Analisi Prezzi
- 61) 12.12.02C E Gn R 08 rev04 Capitolato Speciale d'Appalto
- 62) 12.12.02C E Gn R 09 rev04 Schema di Contra^o
- 63) 12.12.02C E Gn R 10 rev00 DNSH
- 64) 12.12.02C E Gn R 11 rev02 Computo metrico
- 65) 12.12.02C E Gn R 12 rev02 S\ma dell'incidenza della mano d'opera
- 66) 12.12.02C E Gn R 13 rev00 Relazione CAM
- 67) 12.12.02C E Gn R 14 rev00 Piano di gestione dei rifiuti e delle materie

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- 68) 12.12.02C E le R 01 rev00 Relazione Tecnica
- 69) 12.12.02C E le R 01/1 rev00 Elaborati di Calcolo
- 70) 12.12.02C E le R 03 rev02 Computo Metrico Estimativo
- 71) 12.12.02C E le R 03/1 rev00 Computo metrico
- 72) 12.12.02C E le R 03/2 rev00 S\ma incidenza della mano d'opera
- 73) 12.12.02C E le R 04 rev02 Elenco Prezzi Unitari
- 74) 12.12.02C E le R 05 rev02 Schede Analisi Prezzi Aggiunti (PA)
- 75) 12.12.02C E le R 06 rev00 Piano di Manutenzione
- 76) 12.12.02C E le T 01 rev00 Schema a blocchi distribuzione principale
- 77) 12.12.02C E le T 02 rev01 Schema a blocchi impianto di rivelazione fumi e allarme incendio
- 78) 12.12.02C E le T 03 rev00 Schema a blocchi impianto di richiesta assistenza
- 79) 12.12.02C E le T 04 rev00 Schemi unifilari quadri ele^rici
- 80) 12.12.02C E le T 10 rev00 Impian\ di Illuminazionee Individuazione zone di intervento Pianta piani Terra, 1° e 2° Corpo A
- 81) 12.12.02C E le T 11 rev00 Impianti di Illuminazione Pianta piano 3° Corpo A
- 82) 12.12.02C E le T 12 rev00 Impianti di Illuminazionee Pianta piano 4° Corpo A
- 83) 12.12.02C E le T 20 rev00 Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piani Terra, 1° e 2° (zone di intervento) Corpo A
- 84) 12.12.02C E le T 21 rev00 Impian\ F.M./TD/Speciali Pianta piano 3°
- 85) 12.12.02C E le T 22 rev00 Impian\ F.M./TD/Speciali Pianta piano 4°
- 86) 12.12.02C E le T 30 rev00
- 87) 12.12.02C E le T 31 rev00 Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 3° Corpo A
- 88) 12.12.02C E le T 32 rev00 Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 4° Corpo A
- 89) 12.12.02C E le T 40 rev00 Impian\ di Illuminazione/F.M./TD/Speciali Pianta piano 5° Corpo A

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

- 90) 12.12.02C E Im R 01 rev00 Relazione Tecnica
- 91) 12.12.02C E Im R 01/1 rev00 Elaborati di Calcolo
- 92) 12.12.02C E Im R 03 rev02 Computo Metrico Estimativo
- 93) 12.12.02C E Im R 03/1 rev00 Computo Metrico
- 94) 12.12.02C E Im R 03/2 rev00 Stima incidenza della mano d'opera
- 95) 12.12.02C E Im R 04 rev02 Elenco Prezzi Unitari
- 96) 12.12.02C E Im R 05 rev02 Schede Analisi Prezzi Aggiun\ (PA)
- 97) 12.12.02C E Im R 06 rev00 Piano di Manutenzione
- 98) 12.12.02C E Im R 07 rev00 Relazione tecnica L. 10/91
- 99) 12.12.02C E Im R 08 rev00 Diagnosi energetica
- 100) 12.12.02C E Im T 01 rev00 Schema Funzionale Reti di Scarico Acque Nere
- 101) 12.12.02C E Im T 02 rev01 Schema Funzionale Distribuzione Principale Adduzioni Idriche
- 102) 12.12.02C E Im T 03 rev00 Schema Funzionale Impianto Antincendio
- 103) 12.12.02C E Im T 04 rev01 Schema Funzionale Centrale Termica
- 104) 12.12.02C E Im T 05 rev00 Schema Funzionale Impianto di Estrazione Forzata
- 105) 12.12.02C E Im T 06 rev00 Impianti idrico sanitari e reti di scarico acque nere - Pianta p. 3°
- 106) 12.12.02C E Im T 07 rev00 Impianti idrico sanitari e reti di scarico acque nere - Pianta p. 4°
- 107) 12.12.02C E Im T 08 rev00 Impianto Antincendio - Pianta piano 3°
- 108) 12.12.02C E Im T 09 rev00 Impianto Antincendio - Pianta piano 4°
- 109) 12.12.02C E Im T 10 rev00 Impianto di riscaldamento - Pianta piano 3°
- 110) 12.12.02C E Im T 11 rev00 Impianto di riscaldamento - Pianta piano 4°
- 111) 12.12.02C E Im T 12 rev00 Impianto di riscaldamento - Pianta piano 5°
- 112) 12.12.02C E Im T 13 rev00 Impianto di estrazione forzata - Pianta piano 3°

2. Rimangono estranei ai rapporti negoziali i computi metrici e le analisi prezzi di tutte le componenti progettuali, indicati all'interno dell'elenco elaborati di progetto .
3. 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 "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 preventivi e/o indagini di mercato opportunamente rimodulati tenendo conto delle spese generali, degli utili di impresa e eventuali sconti.
4. Si richiama il disposto di cui all'art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827 per quanto attiene i documenti summenzionati ma non materialmente allegati al contratto.

Art.7. - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7. e relativi sub riferiti al Decreto MiTE 23 giugno 2022 n. 256 "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.
3. In riferimento alle applicazioni del principio di 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.
4. L'Appaltatore è tenuto a rispettare il principio di "non arrecare un danno significativo all'ambiente" (c.d. DNSH) secondo le indicazioni contenute nella Valutazione Do No Significant Harm - DNSH indicata al precedente articolo 6 e allegata al Contratto di appalto. L'Appaltatore, in ogni caso, si impegna a rispettare tutti i vincoli pertinenti all'intervento oggetto dell'appalto previsti dalla normativa e dagli orientamenti europei e nazionali di riferimento per il DNSH, anche qualora essi non siano esplicitamente citati nella Valutazione DNSH e nella documentazione di progetto. L'Appaltatore si impegna a fornire tutta la documentazione e le informazioni necessarie inerenti al monitoraggio, alla rendicontazione ed al controllo degli interventi oggetto dell'appalto riguardanti gli elementi di prova del rispetto del principio DNSH, ivi inclusa una descrizione dettagliata negli stati di avanzamento dei lavori e nel collaudo/CRE dell'adempimento delle condizioni previste dai documenti di progettazione, capitolato e disciplinare di gara, nonché dalla normativa e dagli orientamenti europei e nazionali di riferimento per il rispetto del principio DNSH

CAPO II – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art.8. - Consegna dei lavori

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n. 49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione" (d'ora innanzi, denominato il Decreto).
2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisoriale.
3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
 - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D. Lgs. n. 81 del 2008.

Art.9. - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con 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. Il programma deve essere coerente con le tempistiche PNRR
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.
 - F) per la necessità di adeguare il cronoprogramma al fine di ultimare le lavorazioni oggetto del presente appalto, all'interno delle tempistiche previste dal PNRR.

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.

La stessa penale trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

Art.10. - Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **660** 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.11. - 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 climatiche, 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.12. - Contabilizzazione dei lavori

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

Art.13. - 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 – 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 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).
4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria – Luglio 2022 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

Art.14. - 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.

. Non sono considerati varianti ai sensi del precedente comma 2 gli interventi autorizzati ai sensi dell'articolo 106, co. 1, lett. e), del Codice dei Contratti e disposti dal RUP per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 15% dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o non sostanziali ai sensi dell'articolo 106, co. 4 del Codice dei Contratti.

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

Le eventuali variazioni di prezzo sopravvenute nel corso dell'esecuzione del Contratto saranno valutate dal Comune ai fini della revisione del corrispettivo contrattuale con le modalità ed entro i limiti previsti dall'articolo 106, comma 1, lettera a) del Codice, nel rispetto del D.L. n. 4/2022, convertito in L. n. 25/2022 e s.m.i. e normativa sopravvenuta, ove applicabile *ratione temporis*. L'articolo 106, comma 1, lettera c), numero 1), D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, si interpreta nel senso che tra le circostanze impreviste che possono determinare la modifica dell'appalto sono incluse

anche quelle che alterano in maniera significativa il costo dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera. Nei predetti casi la stazione appaltante o l'aggiudicatario possono proporre, senza che sia alterata la natura generale del contratto e ferma restando la piena funzionalità dell'opera, una variante in corso d'opera che assicuri risparmi, rispetto alle previsioni iniziali, da utilizzare esclusivamente in compensazione per far fronte alle variazioni in aumento dei costi dei materiali, fermi in ogni caso i limiti imposti dall'art. 106 del Codice sul divieto di modifiche sostanziali al contratto d'appalto.

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) desumendoli dai prezzi della stazione appaltante o dai prezziari di cui all'art. 23, comma 16, del D.Lgs. 50/2016, ove esistenti;
- 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.15. - Subappalti

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:
 - A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice, 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.
 - D) 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.
 - E) la condizione sospensiva del contratto relativa al rilascio dell'autorizzazione.
 - F) l'impegno dell'Appaltatore a trasmettere prima di ciascun pagamento, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa corrisposti al subappaltatore.
 - H) 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.
 - I) la documentazione attestante il rispetto degli obblighi in materia di sicurezza da parte dell'impresa subappaltatrice.
2. 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.
 3. 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.
 4. 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.
 5. Qualora l'aggiudicatario abbia dichiarato di non avvalersi del subappalto oppure non abbia indicato, in sede di offerta, i lavori da subappaltare, 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.

Art.16. - 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.17. - Norme di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. È obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. È fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto

dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.

4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
6. È obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D. Lgs. Nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
12. È fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

CAPO V – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE

Art.18. - 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.19. - 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 provvisionali, 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.20. - 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 provvisionali 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 provvisionali e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori

- oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
- i) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
 - j) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D. Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
 - k) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;
 - l) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
 - m) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
 - n) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
 - o) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
 - p) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
 - q) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
 - r) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
 - s) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
 - t) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
 - u) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
 - v) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
 - w) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando

- possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
- x) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
 - y) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
 - z) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
 - aa) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
 - bb) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
 - cc) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
 - dd) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte);
 - ee) resta obbligo dell'impresa garantire la presenza in cantiere di manodopera in misura idonea, al fine di consentire il rispetto del Cronoprogramma di progetto.
 - ff) Nel caso in cui dovesse essere rinvenuta presenza di materiale contenente amianto, non prevista a progetto, sarà necessario sospendere ogni lavorazione correlata, delimitare la zona interessata, evidenziarla con apposita segnaletica e segnalare la situazione al CSE.
 - gg) Prima di riprendere i lavori, l'Impresa è tenuta ad attivare tutte le procedure previste dalla normativa specifica.
 - hh) La ditta appaltatrice si impegna ad attivare la procedura di gestione di terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. o a motivarne l'esclusione e a consegnare eventuale documentazione attestante la corretta gestione di terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017, se avviata.
 - ii) La ditta appaltatrice si impegna a dare indicazioni sulle limitazioni delle caratteristiche di pericolo delle sostanze pericolose che si prevede di utilizzare in cantiere (art. Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH)
 - jj) La ditta appaltatrice si impegna a rispettare tutte le specifiche normative ed a redigere le necessarie pratiche in merito al tema acustico relativamente alle attività di cantiere, qualora necessarie.
 - kk) **Essendo il progetto degli impianti unico e unitario e coordinato tra il lotto 2, oggetto del presente capitolato, e il lotto 1 affidato ad altro appaltatore, in fase esecutiva sarà necessario un coordinamento tra i due lotti per quanto riguarda l'esecuzione degli impianti e la condivisione di eventuali modifiche. Non sarà pertanto possibile approvare nessun tipo di variazione agli impianti in questione se non coordinandola preventivamente tra i due lotti**
 - ll) 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.21. - 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 sottosistemi 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 riuso 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.22. - 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.23. - Prescrizioni di carattere generale

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

Tutte le lavorazioni previste dall'appalto dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative tecniche di riferimento in vigore al momento di attuazione dei lavori. Tutti i prodotti e le forniture dovranno essere accompagnati dalle certificazioni previste dalla normativa e riportare le opportune marcature.

Le norme richiamate nel presente capitolato, se necessario, dovranno essere aggiornate in fase di progettazione esecutiva.

Relativamente ai Criteri Ambientali Minimi [CAM] in edilizia codificati dalla normativa di riferimento (Decreto MiTE 23 giugno 2022 n. 256, recante "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi", in vigore dal 04/12/2022) 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 - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

Le lavorazioni sono descritte e deducibili dagli elaborati grafici e da tutti i documenti costituenti il progetto Esecutivo di cui all'elenco elaborati nel documento "12.12.02C-ES-GN-R-06 ELENCO ELABORATI".

Art.24. - 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.

1. Controlli regolamentari sul conglomerato cementizio

1.1. 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.

1.2. 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.

1.2.1.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.

1.2.2.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.

1.2.3.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.

1.3.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.

1.4.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 124.1 – 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/mm²);
 R_i = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm²);
 s = scarto quadratico medio.

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

1.5. Prelievo ed esecuzione della prova a compressione

1.5.1. 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.

1.5.2. 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 $\pm 0,000 \cdot 6 d (b)$.

1.5.3. 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.

1.5.4. 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**.

1.5.5. 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.

1.5.6. 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 prelevamento;
- 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.

1.5.7. 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.

1.5.8. 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'impaccaggio 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.

1.5.9. 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.

21. Controlli sul calcestruzzo fresco

21.1. 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 125.1 - 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 125.2 - 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 125.3 - 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 125.4 - 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

21.2. 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%.

21.3. 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: cm^3/cm^2) 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.

22. Controlli sul calcestruzzo in corso d'opera

22.1. 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, sanno 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.

22.2. 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.

22.3. 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 126.1 - 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 126.2 - 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

22.4. 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.

22.5. 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**.

22.5.1. 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.

22.5.2. 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.

22.5.3. 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.

22.5.4. 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.

22.6. 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**.

22.6.1. 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.

22.6.2. 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*.

22.7. 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:

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

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:

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

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

22.7.1. 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/mm² si assume pari a 2 N/mm²),

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.

Art.25. - Materiali e prodotti per uso strutturale

22.8. 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.

22.9. 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.

22.10. 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.

23. Componenti del calcestruzzo

23.1. 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.

23.1.1. 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 termo-igrometriche.

23.1.2. 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 15.1 - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

	Resistenza alla compressione [N/mm ²]	Tempo	
--	---	-------	--

Classe	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni		inizio presa [min]	Espansione [mm]
	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 15.2 - 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

¹ 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	32,5 R	42,5	42,5 R	52,5	42,5 R
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 II1 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					
<p>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.</p>							

23.1.3. 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.

UNI 9606 - Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.

23.2. 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 15.4 - 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.

23.2.1. 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 15.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specifiche tecniche europee armonizzate di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

23.2.2. 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 15.6 - 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/boiacca	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
---------------------------------------	-----------------

23.2.3. 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 15.7 - 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

23.2.4. 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.

23.2.4.1. 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.

23.2.5. 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 essiccamento;*

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.*

23.2.6. 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 fare 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.*

23.3. 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.

23.3.1. 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%.

23.3.1.1. 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.*

23.3.2. 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.

23.3.2.1. 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.*

23.4. 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.

23.4.1. 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**.

23.4.2. 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**.

23.4.3. 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.

23.4.4. 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**.

23.4.5. Additivi areanti

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.

23.4.6. 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.*

23.5. 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.

23.5.1. 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.*

23.6. 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.

23.6.1. 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.*

23.7. 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.

23.8. 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 15.8 - Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO ₄ 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

23.9. 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 15.9 - 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 15.10 - 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

23.10. 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.

25. Acciaio per cemento armato

25.1. 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.

25.2. 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 targhetatura, 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 16.1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

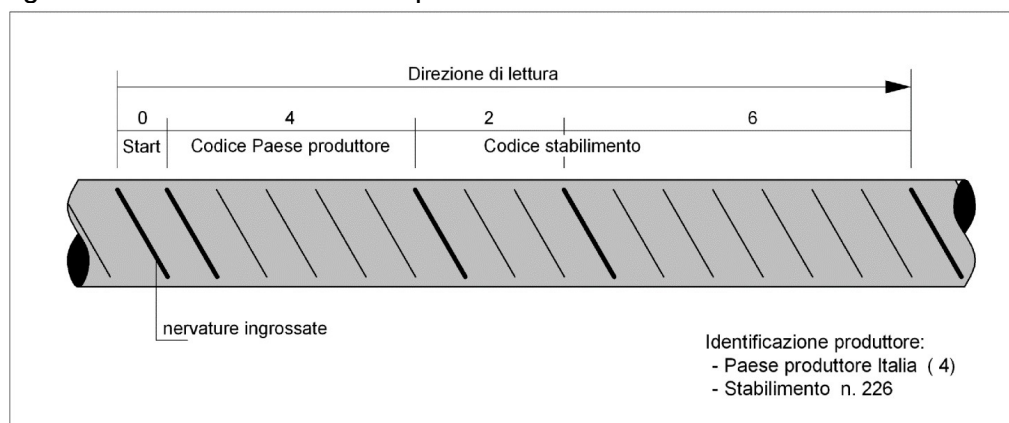
¹ Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L343 dell'8 dicembre 2006 è stata pubblicata la decisione della Commissione delle Comunità Europee del 5 dicembre 2006 relativa alla cancellazione del riferimento alla norma EN 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio. 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

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

25.2.1. 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.

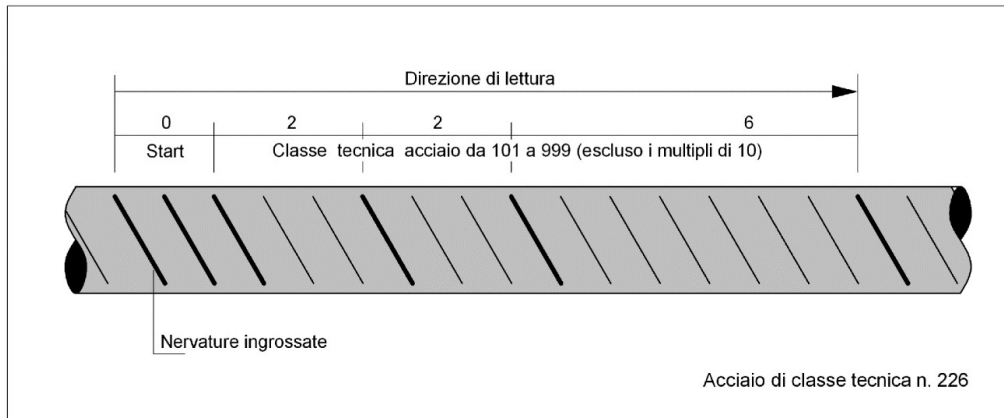
Figura 16.1 - Identificazione del produttore



25.2.2. 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.

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.

25.2.3. 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.

25.2.4. 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.

25.2.5. 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.

25.2.6. 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.

25.2.7. 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.

25.2.7.1. 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.

25.2.7.2. 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.

25.3. 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 16.2 - 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 adherenza 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)

25.3.1. 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 16.3 - 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:	-	-
$\varnothing < 12$ mm	4 \varnothing	-
$12 \leq \varnothing \leq 16$ mm	5 \varnothing	-
per $16 < \varnothing \leq 25$ mm	8 \varnothing	-
per $25 < \varnothing \leq 50$ mm	10 \varnothing	-

25.3.2. 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 16.4 - Acciaio per cemento armato trafilato 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: $\varnothing < 10\ mm$	4 \varnothing	-

25.3.3.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 $f_{(0,2)}$.

25.3.3.1.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.

25.3.3.2.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 A_{gt} , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m , bisogna considerare che:

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

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

dove

- A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m
- R_m è la resistenza a trazione (N/mm²).

La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r_2 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 r_1 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.

25.4. Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralici, 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 16.5 - 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 16.6 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

Acciaio in rotoli	Diametro \varnothing [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 16$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

25.4.1. 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.

25.4.2. 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 16.7 - 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.

25.4.2.1. 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.

25.5. 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, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tabella 16.8 - 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.

25.6. 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 16.9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

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

per l'impiego		
---------------	--	--

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

25.7.1. 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.

25.7.2. 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.

25.7.3. 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 16.10 - 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 16.11 - 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

25.7.4. 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.

25.7.5. 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.

25.7.6. 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.

25.7.7.1 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.

25.7.8. 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.

26. Acciaio per strutture metalliche

26.1. Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie **UNI EN 10025** (per i laminati), **UNI EN 10210** (per i tubi senza saldatura) e **UNI EN 10219-1** (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme **UNI EN ISO 377**, **UNI 552**, **UNI EN 10002-1** e **UNI EN 10045-1**.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, sono riportati nelle tabelle 18.1 e 18.2.

Per quanto non espressamente indicato si rimanda alla relazione strutturale allegata al progetto.

Tabella 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ 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 18.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm 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 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				

S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

26.2.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.

26.3.L'acciaio per strutture saldate

26.3.1.La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

26.3.2.Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 18.3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 18.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Riferimento				
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati 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 o 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.			

26.4. I bulloni e i chiodi

26.4.1. I bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme **UNI EN ISO 4016** e **UNI 5592** - devono appartenere alle sottoindicate classi della norma **UNI EN ISO 898-1**, associate nel modo indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

-	Normali			Ad alta resistenza	
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 18.5 - Tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

26.4.2. I bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 18.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
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.

26.4.3.1 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.

26.4.4.1 connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base $L_0 = 5,65\sqrt{A_0}$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 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 $\leq 0,05\%$.

26.5.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.

26.6. 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.

26.7. Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

26.7.1. I controlli in stabilimento di produzione

26.7.1.1. La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione. Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

26.7.1.2. Le prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 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.

26.7.1.3. Il controllo continuo della qualità della produzione

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne f_y e f_b , 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.

26.7.1.4. La verifica periodica della qualità

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha 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.

26.7.1.5.I controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

26.7.2.I controlli nei centri di trasformazione

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

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme **UNI EN 10326** e **UNI EN 10149** (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere 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.

26.7.2.2.I centri di prelaborazione di componenti strutturali

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

I centri di prelaborazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

26.7.2.3.Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

- attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

26.7.2.4. Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi. Le verifiche del direttore dei lavori

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma **UNI EN ISO 9001**, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI CEI EN ISO/IEC 17021**.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

26.7.3. I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

26.8. Norme di riferimento

26.8.1. Esecuzione

UNI 552 - *Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;*

UNI 3158 - *Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;*

UNI ENV 1090-1 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;*

UNI ENV 1090-2 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti*

e lamiere di spessore sottile formati a freddo;
UNI ENV 1090-3 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;*
UNI ENV 1090-4 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi;*
UNI ENV 1090-6 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;*
UNI EN ISO 377 - *Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;*
UNI EN 10002-1 - *Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente);*
UNI EN 10045-1 - *Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.*

26.8.2.Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1 - *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;*
UNI EN 20898-2 - *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso;*
UNI EN 20898-7 - *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;*
UNI 5592 - *Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C;*
UNI EN ISO 4016 - *Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.*

26.8.3.Profilati cavi

UNI EN 10210-1 - *Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;*
UNI EN 10210-2 - *Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;*
UNI EN 10219-1 - *Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;*
UNI EN 10219-2 - *Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;*

26.8.4.Prodotti laminati a caldo

UNI EN 10025-1 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;*
UNI EN 10025-2 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;*
UNI EN 10025-3 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;*
UNI EN 10025-4 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;*
UNI EN 10025-5 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;*
UNI EN 10025-6 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.*

27. Elementi strutturali composti di acciaio e calcestruzzo

27.1.Generalità

Le strutture composte sono costituite da parti realizzate in acciaio per carpenteria e da parti realizzate in calcestruzzo armato (normale o precompresso) rese collaboranti fra loro con un sistema di connessione appropriatamente dimensionato.

27.2.Acciaio

Per le caratteristiche degli acciai (strutturali, da lamiera grecata e da armatura) utilizzati nelle strutture composte di acciaio e calcestruzzo si deve fare riferimento al paragrafo 11.3 delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Le prescrizioni generali relative alle saldature, di cui al suddetto paragrafo 11.3 delle norme tecniche per le costruzioni, si applicano integralmente. Particolari cautele dovranno adottarsi nella messa a punto dei procedimenti di saldatura degli acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica (per i quali può farsi utile riferimento alla norma **UNI EN 10025-5**).

Per le procedure di saldatura dei connettori e il relativo controllo si può fare riferimento a normative consolidate.

Nel caso si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve rispettare le prescrizioni di cui al paragrafo 11.3.4.7 delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

27.3.Calcestruzzo

Le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo devono risultare da prove eseguite in conformità alle indicazioni delle presenti norme sulle strutture di cemento armato ordinario o precompresso.

Nei calcoli statici non può essere considerata né una classe di resistenza del calcestruzzo inferiore a C20/25 né una classe di resistenza superiore a C60/75. Per i calcestruzzi con aggregati leggeri, la cui densità non può essere inferiore a 1800 kg/m³, le classi limite sono LC20/22 e LC55/60.

Per classi di resistenza del calcestruzzo superiori a C45/55 e LC40/44 si richiede che prima dell'inizio dei lavori venga eseguito uno studio adeguato e che la produzione segua specifiche procedure per il controllo qualità.

Qualora si preveda l'utilizzo di calcestruzzi con aggregati leggeri, bisogna considerare che i valori del modulo di elasticità e dei coefficienti di viscosità, ritiro e dilatazione termica, dipendono dalle proprietà degli aggregati utilizzati. Pertanto, i valori da utilizzare sono scelti in base alle proprietà del materiale specifico.

Nel caso si utilizzino elementi prefabbricati, si rinvia alle indicazioni specifiche delle presenti norme.

28. Appoggi strutturali

28.1.Generalità

Gli appoggi strutturali sono dispositivi di vincolo utilizzati nelle strutture, nei ponti e negli edifici, allo scopo di trasmettere puntualmente carichi e vincolare determinati gradi di libertà di spostamento.

Gli appoggi strutturali, per i quali si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 1337** e recare la marcatura CE. Si applica il sistema di attestazione della conformità 1. In aggiunta a quanto previsto al citato punto A del paragrafo 11.1 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

28.2.Norme di riferimento

UNI EN 1337-1 - *Appoggi strutturali. Regole generali di progetto;*

UNI EN 1337-2 - *Appoggi strutturali. Parte 2: Elementi di scorrimento;*

UNI EN 1337-3 - *Appoggi strutturali. Parte 3: Appoggi elastomerici;*

UNI EN 1337-4 - *Appoggi strutturali. Parte 4: Appoggi a rullo;*

UNI EN 1337-5 - *Appoggi strutturali. Parte 5: Appoggi a disco elastomerico;*

UNI EN 1337-6 - *Appoggi strutturali. Parte 6: Appoggi a contatto lineare;*
UNI EN 1337-7 - *Appoggi strutturali. Parte 7: Appoggi sferici e cilindrici di PTFE;*
UNI EN 1337-8 - *Appoggi strutturali. Parte 8: Guide e ritegni;*
UNI EN 1337-9 - *Appoggi strutturali. Protezione;*
UNI EN 1337-10 - *Appoggi strutturali. Parte 10: Ispezione e manutenzione;*
UNI EN 1337-11 - *Appoggi strutturali. Trasporto, immagazzinamento e installazione.*

28.3. Documentazione d'accompagnamento e prove d'accettazione

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare, nell'ambito delle proprie competenze, quanto sopra indicato, e a rifiutare le eventuali forniture prive dell'attestato di conformità. Dovrà, inoltre, effettuare idonee prove di accettazione, che comprendano in ogni caso la verifica geometrica e delle tolleranze dimensionali, nonché la valutazione delle principali caratteristiche meccaniche dei materiali componenti, al fine di verificare la conformità degli appoggi a quanto richiesto per lo specifico progetto.

MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

29. 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 idraulicizzanti 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.

29.1. Norme di riferimento

UNI EN 459-1 - *Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità;*

UNI EN 459-2 - *Calci da costruzione. Metodi di prova;*

UNI EN 459-3 - *Calci da costruzione. Valutazione della conformità.*

30. Manufatti di pietre naturali o ricostruite

30.1. 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 29.1 - Valori indicativi di tenacità

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

Tabella 29.2 - 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

30.2.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 alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

30.3.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.

30.4.Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da

decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

30.5. Pietra

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

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

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

Esempi di pietre del primo gruppo sono varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), 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**.

30.6. Norme di riferimento

UNI EN 12670 - *Pietre naturali. Terminologia.*

30.7. 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.

30.7.1. 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.*

30.8. 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 rifilate;
- listelli;
- modul marmo/modulgranito.

30.9. 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.

30.10. 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.

31. Prodotti per pavimentazioni

31.1.Generalità. Definizioni

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

I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma **UNI 7998**, in particolare:

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massiciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- strato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

31.2.Norme di riferimento generali

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 - *Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;*

UNI 7998 - *Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;*

UNI 7999 - *Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.*

31.3.Norme di riferimento per rivestimenti resilienti per pavimentazioni

UNI CEN/TS 14472-1 - *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Generalità;*

UNI CEN/TS 14472-2 - *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti tessili per pavimentazioni;*

UNI CEN/TS 14472-3 - *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti laminati per pavimentazioni;*

UNI EN 1081 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica;*

UNI EN 12103 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Supporti di agglomerato di sughero. Specifiche;*

UNI EN 12104 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di sughero. Specifica;*

UNI EN 12105 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione del contenuto di umidità degli agglomerati a base di sughero;*

UNI EN 12455 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per supporti a base di sughero;*

UNI EN 12466 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Vocabolario;*

UNI EN 13893 - *Rivestimenti resilienti, laminati e tessili per pavimentazioni. Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di pavimenti asciutte;*

UNI EN 1399 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura di sigaretta e di mozziconi di sigaretta;

UNI EN 14041 - Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Caratteristiche essenziali;

UNI EN 14085 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per pannelli da pavimento con posa a secco;

UNI EN 14565 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di polimeri termoplastici sintetici. Specifiche;

UNI CEN/TS 15398 - Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per i rivestimenti per pavimentazioni;

UNI CEN/TS 15398 - Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per pavimentazioni;

UNI EN 1815 - Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni. Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica;

UNI EN 1818 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'azione di rotelle orientabili con carico pesante;

UNI EN 423 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla macchia;

UNI EN 424 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'effetto del movimento simulato dalla gamba di un mobile;

UNI EN 425 - Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni. Prova della sedia con ruote;

UNI EN 426 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della larghezza, lunghezza, rettilineità e planarità dei prodotti in rotoli;

UNI EN 427 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle;

UNI EN 428 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore totale;

UNI EN 429 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore degli strati;

UNI EN 430 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica;

UNI EN 431 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di adesione tra gli strati;

UNI EN 432 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di lacerazione;

UNI EN 433 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'impronta residua dopo l'applicazione di un carico statico;

UNI EN 434 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale e dell'incurvamento dopo esposizione al calore;

UNI EN 435 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della flessibilità;

UNI EN 436 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica;

UNI EN 660-1 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Prova di Stuttgart;

UNI EN 660-2 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Parte 2: Prova di Frick-Taber;

UNI EN 661 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua;

UNI EN 662- Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità;

UNI EN 663 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo;

UNI EN 664 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili;

UNI EN 665 - Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della essudazione

dei plastificanti;

UNI EN 666 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione;*

UNI EN 669 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica;*

UNI EN 670 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua;*

UNI EN 672 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato;*

UNI EN 684 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni;*

UNI EN 685 - *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Classificazione;*

UNI EN 686 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma;*

UNI EN 687 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero;*

UNI EN 688 - *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum.*

31.4. Norma di riferimento per la posa in opera

UNI 10329 - *Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.*

31.5. Requisiti di accettazione

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni deve essere condotta nel rispetto della norma **UNI 7999**. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);
- ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);
- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);
- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).

Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma **UNI 7999**, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;
- abrasioni;
- incisioni;
- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;
- emissione di odori;
- emissione di sostanze nocive.

31.6. 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.

31.7. 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.

31.8. 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.

31.9. 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.

31.10. 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.

32. Vernici, smalti, pitture, ecc.

32.1. Generalità

I contenitori originali delle vernici e delle pitture devono rimanere sigillati in cantiere fino al momento dell'impiego dei prodotti contenuti. Quando una parte di vernice viene estratta, i contenitori devono essere richiusi con il loro coperchio originale. Lo stato e la sigillatura dei contenitori devono essere sottoposti all'esame del direttore dei lavori. La stessa verifica deve essere attuata al momento dell'apertura dei contenitori, per controllare lo stato delle vernici o delle pitture.

Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

32.2. Vernici protettive antiruggine

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

32.3. Smalti

Gli smalti devono possedere buone caratteristiche di copertura, distensione e adesione, stabilità di colore e resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona ove devono essere impiegati.

32.4. Diluenti

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e degli smalti adottati.

In ogni caso, devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

32.5. Idropitture a base di cemento

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.

La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice, e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

32.6. Idropitture lavabili

Devono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici, rispettivamente per interno o per esterno.

Trascorsi 15 giorni dall'applicazione, devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore o altri deterioramenti apprezzabili.

32.7. Latte di calce

Il latte di calce deve essere preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa otto ore.

32.8. Tinte a colla e per fissativi

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile.

La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

32.9. Coloranti e colori minerali

I coloranti per la preparazione di tinte a calce o a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati in modo da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

32.10. Stucchi

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono, inoltre, avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati, ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essiccazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

32.11. Norme di riferimento

UNI 10997 - Edilizia. Rivestimenti su supporti murari esterni di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione;

UNI 8681 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale. Criteri generali di classificazione;

UNI 8755 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

UNI 8756 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova;

UNI 8757 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;

UNI 8758 - Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;

UNI EN 1062-1 - Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 1: Classificazione;

UNI EN 1062-3 - Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;

UNI EN 1062-6 - Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Determinazione della permeabilità all'anidride carbonica;

UNI EN 1062-7 - Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura;

UNI EN 1062-11 - Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Metodi di condizionamento prima delle prove;

UNI EN 13300 - Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione;

UNI EN 927-1 - Prodotti vernicianti. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Classificazione e selezione;

UNI EN 927-2 - Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 2: Specifica delle prestazioni;

UNI EN 927-3 - Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 3: Prova d'invecchiamento naturale;

UNI EN 927-5 - Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 5: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;

UNI EN 927-6 - Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 6: Esposizione di rivestimenti per legno all'invecchiamento artificiale

utilizzando lampade fluorescenti e acqua;

UNI EN ISO 12944-1 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

UNI EN ISO 12944-2 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

UNI EN ISO 12944-3 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione;*

UNI EN ISO 12944-4 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione;*

UNI EN ISO 12944-5 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva;*

UNI 10527 - *Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti simili. Prove per valutare la pulizia delle superfici. Prova in campo per prodotti solubili di corrosione del ferro;*

UNI 10560 - *Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola;*

UNI 11272 - *Pitture e vernici. Linee guida per la stesura di garanzie tecniche di durata per rivestimenti ottenuti con prodotti vernicianti;*

UNI 8305 - *Prodotti vernicianti. Esame preliminare e preparazione dei campioni per il collaudo;*

UNI 8405 - *Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del colore in massa dei pigmenti;*

UNI 8406 - *Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del tono in diluizione e del potere colorante dei pigmenti;*

UNI 8901 - *Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza all'urto.*

33. Sigillanti, adesivi e geotessili

33.1. Sigillanti

Si definiscono *sigillanti* i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

33.1.1. Norma di riferimento

UNI ISO 11600 - *Edilizia. Sigillanti. Classificazione e requisiti.*

34. 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.

35. 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).

35.1. Disposizioni particolari in merito alla scelta del personale

1. Nell'esecuzione di tutte le attività, l'Appaltatore sarà direttamente responsabile per l'impiego e la condotta di tutto il suo personale dedicato allo svolgimento delle varie prestazioni.

2. In particolare, tutte quelle lavorazioni che prevedano adeguata specializzazione, esperienza e formazione dovranno essere svolte, conseguentemente, da personale qualificato e preparato (p.es. certificazione F-GAS, certificazione dei saldatori, attestato PES/PAV per lavori elettrici). Tale requisito dovrà essere dimostrato prima dell'inizio di tali lavorazioni.

3. Ai sensi della normativa tecnica (CEI 11.27 - 4.2.1), per quanto riguarda il personale scelto per l'esecuzione di lavori fuori tensione e/o in prossimità, si potranno utilizzare persone comuni (PEC) sotto la responsabilità, per quanto riguarda il controllo del rischio elettrico, di PES attraverso la supervisione o, in casi particolari, sotto la sorveglianza di PES o PAV; negli altri casi, i lavori devono essere eseguiti da PES o PAV, in particolare tutti quelli sotto tensione per i quali è necessaria anche l'idoneità ad eseguirli. Il personale deve essere sensibilizzato a svolgere un ruolo attivo per gli aspetti della sicurezza.

Supervisione (CEI 11.27): complesso di attività svolte da PES, prima di eseguire un lavoro, ai fini di mettere i lavoratori in condizioni di operare in sicurezza senza ulteriori necessità di controllo predisponendo, ad esempio: ambienti, misure di prevenzione e protezione, messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso, installazione di barriere e impedimenti, modalità di intervento, istruzioni.

Sorveglianza (CEI 11.27): attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare PEC, atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

36. Demolizioni

36.1. Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscelanea 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.

36.2. Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

36.3. Idoneità delle opere provvisorie

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori 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.

36.4. Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

36.5. Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

36.6. Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il

rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

36.7. Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

36.8. Demolizione per rovesciamento

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione, in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono, inoltre, essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere, e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

37. Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

37.1. Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.1.1. Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la

relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

37.1.2. Composizione granulometrica

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i $\frac{3}{4}$ della larghezza del copriferro.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad

aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferendosi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

37.1.3. Contenuto di cemento

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI 6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del $\pm 3\%$ della quantità prevista.

37.1.4. Contenuto di acqua di impasto

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del $\pm 10\%$ (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/m^3). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa 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.

37.1.5. Resistenze meccaniche

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica come da normativa vigente (**UNI EN 12390-1**, **UNI EN 12390-2** e **UNI EN 12390-3**).

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

37.2. Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo

semplice e armato

37.2.1. Attrezzatura di cantiere

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

37.2.2. Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

37.2.3. Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

37.2.4. Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

37.2.5. Documenti di consegna

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

37.2.6. Norme di riferimento

UNI EN 206-1 - *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

37.2.7. Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.2.7.1. Programma dei getti

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

37.2.7.2. Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo,

caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi. Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

37.2.7.3. Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

37.2.7.4. Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

37.2.7.5. Getto del calcestruzzo ordinario

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibrator, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;

- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

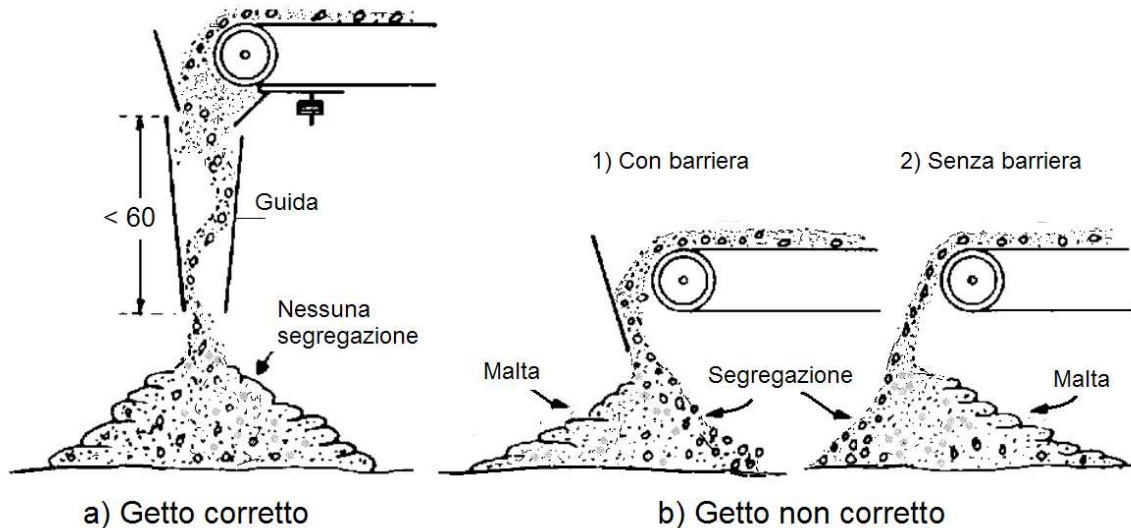


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

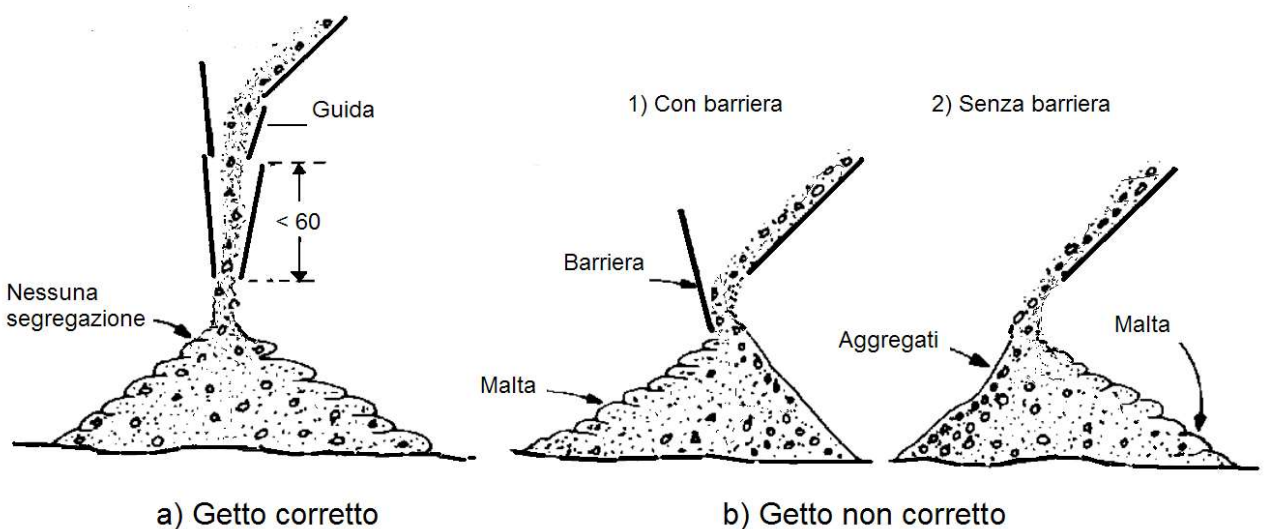


Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

37.2.7.6. Getto del calcestruzzo autocompattante

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa

distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

37.2.7.7. Getti in climi freddi

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $\geq +5^\circ\text{C}$. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è $0^\circ \leq C$. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm^2), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm^2) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm ²]			
< 300	300 + 900	900 + 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C

Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

37.2.7.8. Getti in climi caldi

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

37.2.7.9. Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.

Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

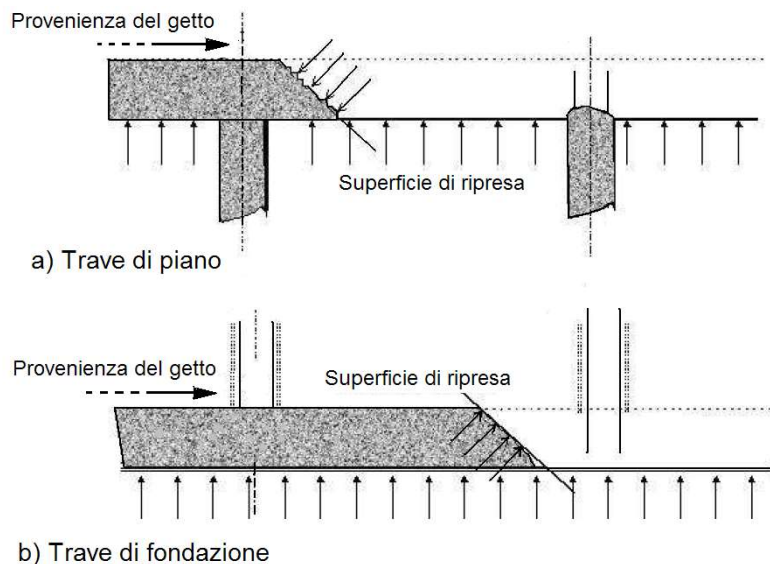


Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

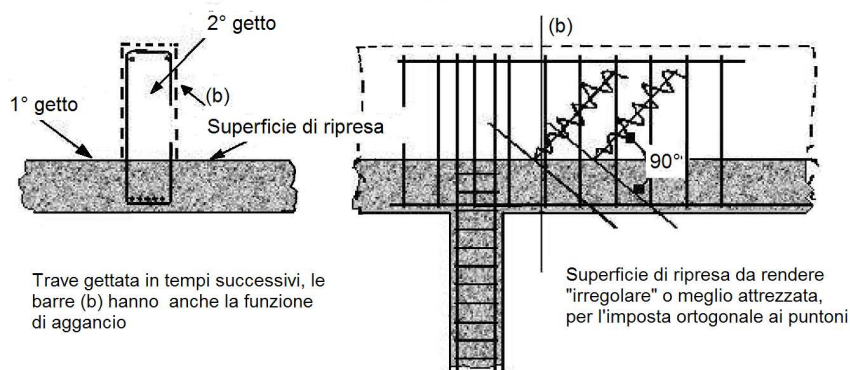


Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

37.2.7.10. Compattazione del calcestruzzo

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusa tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.

La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.

La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o, talvolta, superfluidificanti.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine

dell'impasto.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

37.2.7.11. Compattazione mediante vibrazione

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratorii possono essere interni ed esterni.

I vibratorii interni, detti anche *ad immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.

L'uso dei vibratorii 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 stato 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'idonea sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

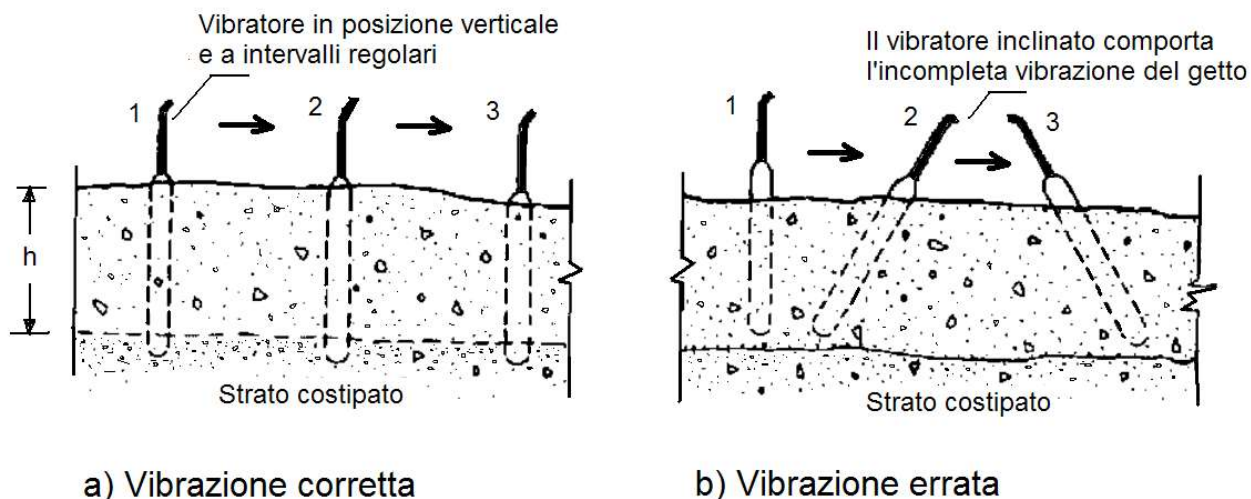


Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

37.2.8. Stagionatura

37.2.8.1. Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
 - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
 - la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere $\leq 0^{\circ}\text{C}$, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
- durante la messa in opera:
 - erigere temporanee barriere frangivento per ridurre la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
 - erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
 - proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
 - ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
- dopo la messa in opera:
 - minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
 - la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70°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.

37.2.8.2. Protezione in generale

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche. Inoltre, ancora, per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e, quindi, scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;
- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;

- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

37.2.8.3. Protezione termica durante la stagionatura

A titolo esemplificativo, di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- cassaforma isolante: il $\Delta t \leq 20^\circ\text{C}$ può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore ≥ 2 cm, o se il getto si trova contro terra;

- sabbia e foglio di polietilene: la parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità;

- immersione in leggero strato d'acqua: la corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.

Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione;

- coibentazione con teli flessibili: sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto, tuttavia, che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

37.2.8.4. Durata della stagionatura

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C . Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto.

Nella tabella 58.3 sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

Tabella 58.3 - Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)

Temperatura t della superficie del calcestruzzo [°C]	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})^1$			
	Rapido $r \geq 0,50$	Medio $0,50 < r \leq 0,30$	Lento $0,30 < r \leq 0,15$	Molto lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10
$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15

¹ 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.

37.2.8.5. Norme di riferimento per i prodotti filmogeni
UNI EN 206-1 - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;

UNI 8656 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti,*

UNI 8657 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua,*

UNI 8658 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento,*

UNI 8659 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco,*

UNI 8660 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

37.2.8.6. Controllo della fessurazione superficiale

Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.

Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

37.2.9. Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato

37.2.9.1. Caratteristiche delle casseforme

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo, e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.

In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- casseforme smontabili;
- casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
- casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
- casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali.

La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto.

Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nonché nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista, e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili, oppure con mastice e con guarnizioni monouso.

Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle

casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

Nella tabella 58.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare, o almeno contenere, i difetti stessi.

Tabella 58.4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
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

37.2.9.2.Casseforme speciali

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.

Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento, da parte del calcestruzzo, di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.

Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, 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, ciminiere.

L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali, invece, il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

37.2.9.3.Casseforme in legno

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Tabella 58.5 - Legname per carpenteria

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

37.2.9.4.Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

37.2.9.5.Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non indebolire la struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare macchie inaccettabili;
- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le

cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono, invece, ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno, quindi, forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

37.2.9.6. Strutture di supporto

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
- delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme, e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.

Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.

Nel caso del calcestruzzo autocompattante (SCC) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

37.2.9.7. Giunti tra gli elementi di cassaforma

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

37.2.9.8. Predisposizione di fori, tracce, cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

37.2.10. Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni dalla data di esecuzione del getto.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista, e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei, e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Tabella 58.6 - Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto

Strutture	Calcestruzzo normale [giorni]	Calcestruzzo ad alta resistenza [giorni]
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

37.2.10.1. Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità, né influenzarne la presa, o causare la formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

37.2.10.2. Norme di riferimento

UNI 8866-1 - *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;*

UNI 8866-2 - *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

37.2.10.3. Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri, devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

37.2.10.4. Caricamento delle strutture disarmate

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori, che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi sopportabili.

La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

53. Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi strutturali in cemento armato

53.1. Generalità

Le armature di elementi strutturali in cemento armato devono rispettare le dimensioni minime stabilite dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

53.1.1. Armatura minima delle travi

L'area dell'armatura longitudinale $A_{s,min}$ in zona tesa non deve essere inferiore a:

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

dove

b_t rappresenta la larghezza media della zona tesa (per una trave a T con piattabanda compressa, nel calcolare il valore di b_t si considera solo la larghezza dell'anima);

d è l'altezza utile della sezione.

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad $A_{st} = 1,5 b$ 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.

53.1.2. Armatura minima dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore o uguale a 12 mm, e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm. Inoltre, la loro area non deve essere inferiore a: $A_{s,min} = 0,003 A_c$, dove A_c è l'area di calcestruzzo.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di dodici volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di 1/4 del diametro massimo delle barre longitudinali.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura non deve superare $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

53.1.3. Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo non inferiore a 15 mm.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in tabella 60.1, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di tabella 4.1.IV delle norme tecniche per le costruzioni. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da cemento armato o cavi aderenti da cemento armato precompresso (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, ecc.) o monodimensionale (travi, pilastri, ecc.).

Ai valori della tabella 60.1 devono essere aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

I valori della tabella 60.1 si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (tipo 2 secondo la tabella 2.4.I delle norme tecniche per le costruzioni). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 secondo la citata tabella 2.4.I) i valori della tabella 60.1 vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza inferiori a C_{min} , i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Per acciai inossidabili, o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso i vani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

Tabella 60.1 - Valori minimi di copriferro

C _{min}	C _o	ambiente	Barre da cemento armato		Barre da cemento armato		Cavi da cemento armato precompresso		Cavi da cemento armato precompresso	
			C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ 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

53.2. Dettagli costruttivi

Le indicazioni fornite nel seguito in merito ai dettagli costruttivi si applicano sia alle strutture in cemento armato gettate in opera che alle strutture in cemento armato prefabbricate. I dettagli costruttivi sono articolati in termini di:

- limitazioni geometriche;
- limitazioni di armatura.

53.2.1. 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 r di armatura longitudinale, con r rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti: $1\% \leq r \leq 4\%$. 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".

54. Esecuzione di strutture in acciaio

54.1. Composizione degli elementi strutturali

54.1.1. Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga può essere consentita fino ad uno spessore $t = 3$ mm per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali, per esempio, tubi chiusi alle estremità e profili zincati, oppure opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano gli elementi e i profili sagomati a freddo.

54.1.2. Problematiche specifiche

Si può far riferimento a normative di comprovata validità, in relazione ai seguenti aspetti specifici:

- preparazione del materiale;
- tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio;
- impiego dei ferri piatti;
- variazioni di sezione;
- intersezioni;
- collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi;
- tolleranze foro-bullone;
- interassi dei bulloni e dei chiodi;
- distanze dai margini;

- collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza;
- collegamenti saldati;
- collegamenti per contatto.

54.1.3. Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (per esempio, saldatura e bullonatura o chiodatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo.

54.2. Unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza

54.2.1. Serraggio dei bulloni

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata. Tutte, peraltro, devono essere tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

La taratura delle chiavi dinamometriche deve essere certificata prima dell'inizio lavori da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e con frequenza trimestrale durante i lavori.

54.2.2. Prescrizioni particolari

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

54.3. Unioni saldate

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori, nei procedimenti semiautomatici e manuali, dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le 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 dovrà, inoltre, essere rispettata la norma **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici e la norma **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**. Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati, per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma **UNI EN ISO 5817**. Per strutture soggette a fatica, invece, si adotterà il livello B della stessa norma.

L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta al controllo visivo al 100%, saranno definiti dal collaudatore e dal direttore dei lavori. Per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione, si useranno metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche). Per i giunti a piena penetrazione, invece, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici, e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa, e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma **UNI EN 12062**.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati, secondo la norma **UNI EN 473**, almeno di secondo livello.

Il costruttore deve corrispondere a determinati requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità, riassunti nella tabella 65.1. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore, secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 65.1 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Riferimento				
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s < 30mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati ¹
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio 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.				

54.3.1. Raccomandazioni e procedure

UNI EN 288-3 - *Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai;*

UNI EN ISO 4063 - *Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni;*

UNI EN 1011-1 - *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco;*

UNI EN 1011-2 - *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici;*

UNI EN 1011-3 - *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili;*

UNI EN 1011-4 - *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio;*

UNI EN 1011-5 - *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati.*

54.3.2. Preparazione dei giunti

UNI EN 29692 - *Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio.*

54.3.3. Qualificazione dei saldatori

UNI EN 287-1 - *Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai;*

UNI EN 1418 - *Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici.*

54.4. Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

54.5. Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile

riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrappessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

54.5.1. Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 12329 - *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio;*

UNI EN 12330 - *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio;*

UNI EN 12487 - *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio;*

UNI EN 12540 - *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo;*

UNI EN 1403 - *Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali;*

UNI EN ISO 12944-1 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

UNI EN ISO 12944-2 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

UNI EN ISO 12944-3 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;*

UNI EN ISO 12944-4 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;*

UNI EN ISO 12944-6 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni;*

UNI EN ISO 12944-7 - *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura.*

55. Esecuzione delle pavimentazioni

55.1. Definizioni

Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito descritti.

55.1.1. Pavimentazione su strato portante

La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o

portante);

- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;

- strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;

- strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;

- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).

55.1.2.Pavimentazione su terreno

La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;

- lo strato impermeabilizzante (o drenante);

- lo strato ripartitore;

- gli strati di compensazione e/o pendenza;

- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

55.1.3.Realizzazione degli strati portanti

La realizzazione degli strati portanti 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 o 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).

55.1.3.1. Materiali per pavimentazioni su terreno

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto, o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito indicate.

Per lo strato costituito dal terreno, si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico, indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, e alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme sulle costruzioni stradali CNR b.u. n. 92, 141 e 146, **UNI CNR 10006**.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. (indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate), alle norme CNR sulle costruzioni stradali, e alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco, in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo e limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili, si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione, si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi, si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali e/o alle prescrizioni contenute - sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo e conglomerati bituminosi - nella norma **UNI 8381**. In

generale, si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore. È ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile, e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si eseguiranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) e l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale, e il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

55.2. Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà e verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

56. Opere di rifinitura varie

56.1. Verniciature e tinteggiature

56.1.1. Attrezzatura

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

56.1.2. Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o

un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

56.1.2.1.Preparazione delle superfici

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

56.1.2.2.Stato delle superfici murarie e metalliche

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

56.1.2.3.Preparazione dei prodotti

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti devono avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

56.1.2.4.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.

56.1.2.5.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.

56.1.2.6.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.

56.1.2.7. 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.

56.1.2.8. Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno

L'applicazione di idrorepellente protettivo - ad uno strato dato a pennello - del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente - data su intonaco civile esterno - su rivestimento in laterizio e simili, e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere;
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

56.1.3. Verniciatura

56.1.3.1. Generalità

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere - salvo diverse prescrizioni - di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimatura (eseguita con prodotti speciali), o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e

delle caratteristiche fissate.

56.1.3.2.Verniciatura a smalto (tradizionale)

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.

a.Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.

b.Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.

56.1.3.3.Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine

La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia e sostanze grasse, malte, calcestruzzo o vecchie verniciature;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.

Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo

- di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.
- a. Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno
La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:
- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
 - asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
 - applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
 - applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
 - applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.
- b. Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto poliuretano
La verniciatura di opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio deve rispettare le seguenti fasi:
- accurata pulizia delle opere eseguita con panno imbevuto di solvente approvato;
 - asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
 - applicazione a pennello di una mano di primer senza alcuna diluizione;
 - applicazione, a pennello o con spruzzo di air-less, di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
 - applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.
- c. Serramenti in ferro zincato interni ed esterni (già forniti con una mano di Wash-primer) verniciati con smalto poliuretano
La verniciatura di serramenti in ferro zincato interni ed esterni deve rispettare le seguenti fasi:
- pulizia della superficie zincata eseguita con panno imbevuto di prodotto non solvente del Wash-primer;
 - ritocchi a pennello con Wash-primer passivante della zincatura, dove questa risulti deteriorata;
 - applicazione a pennello di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
 - applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.
- d. Solai in lamiera grecata verniciati con smalto acrilico
La verniciatura di solai in lamiera grecata deve rispettare le seguenti fasi:
- decappaggio della superficie zincata eseguito con panno imbevuto di solvente approvato;
 - asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
 - applicazione ad air-less di una mano di Wash-primer passivante della zincatura;
 - applicazione ad air-less di una prima mano di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns;
 - applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns.
- e. Sola applicazione dell'antiruggine
La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici da verniciare.
Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.
La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere e altri imbrattamenti, ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

f. Opere esterne in ferro e profilati in genere annegati in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)

La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annegati in getti di calcestruzzo deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia, sostanze grasse, calcestruzzo;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio di piombo;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio di piombo a 48 ore di distanza, sempre a pennello;
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns.

g. Protezione con vernice intumescente delle strutture metalliche portanti in acciaio

Se richiesto, le strutture metalliche portanti in acciaio dovranno essere rivestite con vernice intumescente resistente al fuoco secondo le seguenti fasi:

- preparazione delle superfici con sabbiature SA 2 1/2;
- applicazione di strato zincante inorganico dello spessore di 70-75 microns. L'applicazione deve essere effettuata in ambienti con umidità relativa non superiore all'80% e temperature comprese tra + 5°C e + 40°C;
- applicazione di vernice intumescente negli spessori necessari tali da garantire la classe di resistenza prescritta, in relazione al tipo di struttura da proteggere. Gli spessori da utilizzare dovranno essere quelli dichiarati dal produttore nelle schede tecniche. In linea di massima, si dovranno avere i seguenti spessori di film secco per le seguenti classi:
 - classe REI 30/45: 500 microns;
 - classe REI 60: 750 microns;
 - classe REI 120: 1000 microns.
- applicazione di una mano finale impermeabilizzante costituita da strato di pittura in emulsione acrilica pigmentata dello spessore di 30-40 microns, data a pennello, rullo o airless.

L'appaltatore deve fornire appropriata certificazione riguardante i materiali e le modalità di posa, relativamente alla capacità di resistenza al fuoco della protezione realizzata.

56.1.3.4. Protezione

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice, e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

56.1.3.5. Controllo

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di +/- 10%. Deve essere controllato anche che il consumo a metro quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.

Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:

UNI 8754 - Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova;

UNI 8755 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

UNI 8756 - Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura,

impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.

Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e Stuccatura (ANVIDES).

56.1.4. 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.

56.1.5. 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.

56.2. 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.

57. Rilievi, tracciati e capisaldi

57.1. Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligatoria o di sbancamento e di movimento terra in generale.

57.2. 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

$mm \pm 10 E - 6 \cdot D$ (con D espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

Art.26. - IMPIANTI ELETTRICI

Quadri elettrici BT

I quadri elettrici di distribuzione e protezione della rete BT, in generale avranno le seguenti caratteristiche principali

Norme di riferimento

I quadri dovranno essere realizzati nella completa osservanza di quanto previsto dalle norme tecniche, dai disposti legislativi, dalle disposizioni delle amministrazioni locali e dagli enti preposti alla sorveglianza sull'applicazione delle norme medesime.

Tutti i materiali e tutte le opere dovranno essere conformi alle normative ed alle disposizioni prescritte per la loro fabbricazione ed installazione.

In particolare tutti i componenti e gli apparecchi impiegati devono risultare adatti all'ambiente in cui vengono installati ed avere caratteristiche adeguate a sopportare le azioni meccaniche, termiche e corrosive a cui possono essere esposti durante l'esercizio.

Devono inoltre rispondere ai requisiti richiesti dalla L. 791/77 ed essere muniti di marchio IMQ o altro marchio equivalente.

Struttura e Composizione

I quadri elettrici dovranno essere del tipo completamente chiuso per uso interno e appoggiato a muro e/o a pavimento, con ispezioni frontali e dal retro con portella per ogni struttura, e dovranno presentare efficace protezione sia contro gli effetti dell'ambiente sia contro gli urti. Salvo diversa indicazione sugli elaborati progettuali, i quadri elettrici dovranno avere un grado di protezione minimo:

1. IP 20 all'interno del quadro (con entrambe le portelle aperte);
2. IP 40 complessivo all'esterno del quadro nella condizione di portelle chiuse.
3. IP 54 dove previsto
4. Forma costruttiva del quadro di cabina 3b.

I quadri, ed in particolar modo le porte, dovranno essere sufficientemente rigidi da poter sopportare le sollecitazioni dovute al peso, al funzionamento delle apparecchiature ed alle azioni di apertura/chiusura. La struttura metallica del contenitore e la relativa pannellatura dovranno avere almeno uno spessore di mm 1,5.

Le porte (che dovranno consentire ampia accessibilità, ad esempio essendo del tipo apribile a 180°) dovranno avere cerniere non visibili dall'esterno ed essere dotate di chiusura mediante attrezzo od a chiave. Se necessario, sui pannelli di chiusura dovranno essere predisposte opportune aperture di ventilazione, munite di reti di protezione, al fine di mantenere la temperatura delle apparecchiature, all'interno del quadro, entro un valore massimo di 50° C.

I quadri dovranno essere completi di base e di testata, corredati di piastra di tamponamento con fori pretranciati per l'ingresso/uscita cavi. L'accoppiamento dei vari elementi della struttura sarà realizzato con viti opportunamente trattate (cadmiatura ecc.).

I quadri dovranno essere verniciati a fuoco o con vernici epossidiche, di colore grigio o beige (a scelta della D.L.); tutte le minuterie dovranno essere trattate con zincatura a caldo. Verranno previste adatte guarnizioni contro la penetrazione di polvere o di liquidi.

La distribuzione di potenza ed energia, sia tra gli interruttori principali che tra questi e quelli delle singole utenze, dovrà avvenire in generale attraverso l'uso di bandelle in rame isolate ed

adeguatamente protette contro i contatti accidentali, in numero e sezione idonea. Per i circuiti di piccola dimensione, è accettabile in alternativa l'uso di cavi elettrici flessibili, con un massimo di tre apparecchi derivati.

Sempre all'interno di ogni quadro dovrà essere installata una idonea bandella di rame sulla quale dovranno attestarsi i conduttori di protezione provenienti dalle morsettiere; alla stessa bandella saranno da collegare tutte le strutture metalliche (ad eccezione della portella esterna) del quadro mediante idonei ponticelli con conduttore in rame (sezione minima 6 mm²) od analoghi sistemi opportunamente documentati. Tale bandella sarà disposta in modo tale da consentire un facile collegamento ad essa dei conduttori di protezione.

Su ogni quadro dovranno essere previsti opportuni spazi vuoti per l'aggiunta di eventuali interruttori supplementari (20%).

Apprestamenti di Sicurezza Antinfortunistica

Per garantire la necessaria sicurezza antinfortunistica, i quadri dovranno essere realizzati in ottemperanza ai disposti delle normative inerenti. Ogni quadro elettrico dovrà essere dotato delle necessarie protezioni contro i contatti diretti (a mezzo di idonei schermi di protezione) ed indiretti (con interruzione automatica del circuito).

Apparecchiature (di Comando, Protezione ecc.) e relativi cablaggi

I quadri elettrici conterranno le apparecchiature di comando e di protezione dei componenti dell'impianto e, ove richiesto, tutte le apparecchiature necessarie alla misura delle correnti di ciascuna fase e delle tensioni concatenate.

I circuiti elettrici all'interno dei quadri saranno realizzati a regola d'arte. Tutti i materiali e gli apparecchi utilizzati nella costruzione dei quadri elettrici dovranno essere rispondenti alle prescrizioni delle norme CEI (in particolare CEI 17-13/1, se applicabile, CEI 17-13/3 o CEI 23-51), delle tabelle UNEL e provvisti del marchio italiano di qualità (IMQ), se prevista dalle norme la relativa concessione per il tipo di materiale/apparecchiatura.

Gli interruttori e le altre apparecchiature saranno incassati in apposite finestrate tali da garantire un grado di protezione minimo IP20.

Nel posizionamento delle apparecchiature (interruttori, sezionatori, ecc.), fissate su appositi profilati normalizzati imbullonati alle strutture, devono essere rigorosamente rispettate le distanze di sicurezza sia tra loro che tra queste e la massa metallica.

Quindi le apparecchiature dovranno essere disposte in modo da garantire il loro corretto funzionamento e una agevole attuazione delle operazioni di manutenzione e/o modifica.

La linea di alimentazione di ogni quadro si attesterà direttamente ai morsetti del relativo interruttore (sezionatore) generale.

Nel cablaggio si dovranno evitare rigorosamente sia le giunzioni intermedie dei conduttori che la posa di tratti di condutture isolate senza ulteriori protezioni, rispetto a parti metalliche che presentino spigoli vivi.

All'interno dei quadri i collegamenti fra le varie apparecchiature ed i cavi (in entrata ed in uscita) devono essere cablati in maniera ordinata e razionale, entro apposite canaline portacavi in PVC. Tutti i cavi in uscita devono essere riportati su apposita morsettiera numerata. Il quadro dovrà disporre di morsetti di riserva nella misura di almeno il 30% di quelli impiegati.

Le morsettiere, in accordo con quanto stabilito dalla norma CEI 17-19, dovranno avere calibro non inferiore alla sezione dei relativi conduttori che devono bloccare e comunque essere adatte per conduttori di sezione non inferiore a 4 mm².

I conduttori che collegano eventuali apparecchiature installate sulle portelle dovranno essere protetti con spirale flessibile e non dovranno trasmettere sollecitazioni ai morsetti.

Le sezioni effettive dovranno essere scelte in relazione alle particolari modalità di posa e raggruppamento dei conduttori ed alle esigenze di garantire il raffreddamento degli stessi, comunque la densità di corrente dovrà essere <2A/mm². Ove non indicato negli elaborati progettuali di appalto, l'Appaltatore dovrà dimensionare ogni parte del quadro in funzione dei coefficienti di contemporaneità indicati dalle norme CEI 17-13 o CEI 23-51 dove previsto.

All'interno dei quadri le apparecchiature dovranno essere contraddistinte mediante indicazioni (sigle) che ne consentano l'immediata individuazione. Le stesse sigle dovranno essere riportate sugli schemi elettrici relativi ad ogni quadro elettrico.

Le apparecchiature poste e/o che si affacciano sulla portella interna dovranno essere contraddistinte mediante targhette pantografate, riportanti la denominazione del circuito protetto (per ogni interruttore), costituite da materiale inalterabile nel tempo.

Contattori di potenza e ausiliari

I contattori di potenza e ausiliari, ove necessari/richiesti, saranno correttamente dimensionati per i carichi indicati. Quelli dei quadri per le centrali tecnologiche dovranno avere almeno due contatti ausiliari (1NA e 1NC) in più di quelli utilizzati normalmente.

Relé termici

La taratura relativa all'utenza da proteggere è da intendersi come valore centrale del campo valori che il relé può coprire. La reinserzione del relé scattato dovrà sempre essere manuale, escludendo pertanto ogni tipo di automatismo di ripristino.

Trasformatori

I trasformatori per i servizi ausiliari saranno ad avvolgimenti separati. Essi dovranno essere del tipo impregnati in resina con capacità di sovraccarico istantaneo di almeno il 500%.

Selettori, commutatori, ecc.

I selettori ed i commutatori saranno in esecuzione per servizio pesante, per montaggio a bordo macchine, protezione del comando dalla polvere.

Morsettiera di potenza

Le morsettiere dovranno avere i morsetti per i conduttori di neutro e per i conduttori di terra chiaramente contraddistinti. I morsetti devono essere montati su elementi isolanti di materiale ceramico oppure di materiale con caratteristiche equivalenti al materiale ceramico e di sezione superiore a quella del cavo da ospitare.

Ogni morsetto sarà numerato secondo l'ordine di cablaggio. Lo stesso numero dovrà comparire sui cavi in ingresso ed in uscita dal morsetto stesso. La numerazione sarà effettuata con cartellini in plastica, prestampati, alloggiati in astucci trasparenti infilati sui cavi.

Pulsanti, indicatori luminosi

I colori dei pulsanti/degli indicatori luminosi, in accordo con i dettati della norma CEI 16-3.

Interruttori Automatici Bassa Tensione

Interruttori Magnetotermici

Tutti gli interruttori in argomento dovranno essere di tipo magnetotermico automatico, costituiranno organo di protezione e/o di sezionamento delle inerenti linee di alimentazione e dei relativi utilizzatori.

Gli interruttori dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- a) tipo compatto, modulare o scatolato, adatto sia per montaggio su profilato (di supporto) normalizzato che per installazione ad incasso; per gli interruttori scicolati si prevedono unicamente sganciatori di tipo elettronico.
- b) tutti i poli protetti simultaneamente per i tipi bi-tri-polari;
- c) curva caratteristica normalizzata (di solito tipo C);
- e) potere di interruzione minimo di cortocircuito come indicato sugli schemi elettrici
- f) grado di protezione minimo IP20, salvo diversa indicazione sui disegni di progetto.

Per i soli interruttori domestici e similari è richiesta la marchiatura IMQ.

Inoltre gli interruttori preposti alla protezione delle linee partenti dal quadro generale dovranno risultare totalmente selettivi (coordinamento amperometrico e cronometrico) rispetto agli interruttori a valle (quelli dei quadri di piano, dei box di zona, ecc.)

Interruttori Magnetotermici Differenziali

Per tutti gli interruttori aventi portata nominale sino a 63 A la protezione differenziale (il cui sgancio deve avvenire senza necessità di energia ausiliaria), ove prevista, sarà realizzata esclusivamente a bordo di interruttori modulari miniaturizzati automatici differenziali con sganciatori di sovracorrente (magnetotermici) incorporati salvo diversamente indicato, costruita in un unico sistema monoblocco

non separabile (salvo manomissione), avrà tutte le caratteristiche precedentemente indicate per i semplici interruttori magnetotermici automatici.

Al fine di garantire la massima continuità di servizio, due interruttori differenziali posti in serie l'uno all'altro dovranno assicurare gradini di selettività (a partire dall'interruttore differenziale posto immediatamente a valle di quello dell'Ente Fornitore).

Sui quadri generali di cabine, ove previsto ed indicato con "Ireg/Treg, gli interruttori generali differenziali saranno con soglia differenziale regolabile in tempo di intervento e corrente.

In merito alla tipologia degli apparecchi (in funzione della portata nominale) per gli interruttori magnetotermici differenziali si precisa che per portate nominali (I_n) non superiori a 40 A potranno essere installati interruttori modulari differenziali selettivi con curva di intervento fisso.

Per quanto evidente, si precisa che gli interruttori differenziali dovranno garantire una protezione totale ai contatti indiretti e costituire solo protezione addizionale ai contatti diretti.

Tubazioni e canali portacavi

Norme specifiche di riferimento

-CEI 23- 8 Tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori

-CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori

-CEI 23-25 Tubi per installazioni elettriche

In generale i tubi contenenti le linee elettriche saranno costituiti da materiale termoplastico rigido, di colore nero/grigio, avente resistenza allo schiacciamento di 750 N e quindi con la prima cifra del codice identificativo (di marchiatura), secondo la norma CEI 23-25, pari a 3. Nel caso di tubi "annegati" a pavimento la resistenza allo schiacciamento sarà di 1250 N e quindi con la prima cifra del codice identificativo pari a 4. Le caratteristiche tecnico-prestazionali minime di tali tubi saranno quelle indicate nelle tabelle UNEL 37118÷37120, 37124÷37127 e 371V1.

L'uso di tubi "flessibili", è in generale solo consentito per tratti terminali dei circuiti (ad esempio collegamento da scatola di derivazione ad utilizzatore). Tali tubazioni flessibili dovranno avere le caratteristiche prestazionali minime indicate nelle tabelle UNEL relative, saranno del tipo spiralato, con anima di rinforzo, ed autoestinguenti.

In generale solo ove esistano particolari vincoli e/o difficoltà di posa di suddetto tipo di tubi, a seguito di autorizzazione da parte della D.L., l'Appaltatore potrà utilizzare (al posto di quelli rigidi) tubi flessibili, aventi le caratteristiche sopradescritte.

Eventuali curve dovranno avere un ampio raggio (minimo di 25 cm) e comunque non inferiore al raggio minimo di curvatura dei cavi in esse contenute.

La distanza minima tra il bordo esterno di ogni tubo elettrico e quello di qualsiasi tubo/canale telematico dovrà essere di 20 cm.

Per quanto concerne le modalità di posa in opera i tubi che passeranno nelle cavità predisposte e/o in appositi cavedi verticali saranno in vista, staffati robustamente e rigidamente alla superficie di appoggio.

Il fissaggio sarà realizzato con appositi collari, fissati tramite tasselli ad espansione (interdistanza massima 1,0 m).

Il materiale di supporto alla installazione, gli staffaggi, le bullonerie, ecc. dovrà essere di acciaio zincato o cadmiato.

Negli altri casi i tubi saranno incassati (a parete a soffitto e/o pavimento).

I tubi saranno posati in opera paralleli agli assi geometrici delle strutture evitando, per quanto possibile, accavallamenti.

I tubi, aventi diametro mai inferiore a 16 mm dovranno avere dimensioni in sezione pari almeno al 130% del diametro circoscritto al fascio dei cavi passanti in ogni tubo.

Tutti i tubi dovranno essere collegati mediante interposizione di idonee scatole o cassette di derivazione ispezionabili, eventualmente dotate di morsettiere. Tali cassette saranno previste per ogni giunzione o derivazione ed, in ogni caso:

- a) sui tubi almeno ogni tre curve,
- b) dove occorre un brusco cambio di direzione,
- c) dopo 15 m di tubo rettilineo,

d) in corrispondenza di ogni utilizzatore fisso collegato direttamente.

Dovrà essere garantita una agevole sfilabilità dei conduttori.

I tubi non dovranno transitare in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e non si stufferanno a tubazioni, canali o comunque altri impianti.

Per la posa in vista, le cassette saranno costruite in materiale plastico stampato "autoestinguento" e con una buona resistenza agli urti. Coperchio in materiale plastico, fissato per mezzo di viti, ingresso dei conduttori realizzato mediante bocchettoni pressatubo filettati.

Per la posa incassata le cassette saranno in resina stampata, di forma cubica o parallelepipedica, con coperchio, in resina stampata, fissato per mezzo di viti.

Le tratte di tubi tra le cassette dovranno avere andamento il più possibile rettilineo per assicurare il facile inserimento o la rimozione dei cavi.

Sistemi portacavi in materiale metallico

Norme specifiche di riferimento

CEI 23-31 - Sistemi di canali di materiale metallico e loro accessori ad uso portacavi

Eventuali curvature del canale non dovranno avere un raggio inferiore ai 25 cm.

Secondo le disposizioni delle norme CEI, i canali in oggetto dovranno avere dimensioni in sezione tali da garantire un rapporto tra la sezione del canale e quella della massa di cavi elettrici in essa contenuti non inferiore a 2.

I canali dovranno riportare (ad intervalli non superiori ad 1m) le marcature specificate dalla norma CEI ed in particolare:

- a) contrassegno o nome del fabbricante
- b) identificazione del modello del fabbricante

L'informazione indicata al punto a) deve essere riportata sul coperchio, quelle dei punti a) e b) devono essere riportate sull'imballo, sul canale, sul corpo delle giunzioni, dei raccordi e sulle testate. L'Appaltatore dovrà fornire i dati caratteristici dei canali secondo quanto indicato dalla normativa vigente.

Cavi Elettrici

Cavi BT energia e comando

Cavi FG16OM16 0,6/1 kV sono cavi il trasporto di energia, e di segnali. Isolamento in gomma di qualità G16, sotto guaina termoplastica LS0H, qualità M16 a ridotta emissione di gas corrosivi.

Le caratteristiche principali dei cavi sono:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi;
- Zero alogeni.
- Buon comportamento alle basse temperature.
- Conduttore: Rame rosso, formazione flessibile, classe 5.
- Isolamento: Gomma, qualità G16.
- Cordatura: I conduttori isolati sono cordati insieme
- Riempitivo: Termoplastico LS0H (Low Smoke Zero Halogen), penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari).
- Guaina esterna: termoplastico LS0H, qualità M16.
- Colore: Verde o grigio.
- Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici: CEI 20-13 | CEI 20-38 p.q.a.
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s1b, d1, a1

- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi: EN 61034-2
- Tensione nominale U_0/U :

1.1.600/1.000 V c.a.

1.2.1.500 V c.c.

- Tensione Massima U_m :

1.3.1.200 V c.a.

1.4.1.800 V c.c.

- Tensione di prova industriale: 4.000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo.
- Temperatura minima di posa: 0°C

Cavi BT energia e cablaggio

FS17– 450/750 V sono cavi unipolari flessibili per interni e cablaggi, isolati con PVC di qualità S17.

Le caratteristiche principali dei cavi FS17 – 450/750 V sono:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione di alogeni, di fumi, gas tossici e corrosivi;
- Zero alogeni.
- Buona scorrevolezza nelle tubazioni;
- Elevata flessibilità;
- Buona resistenza alle abrasioni;
- Ottima spellabilità;
- Conduttore in rame rosso formazione flessibile cl. 5
- Guaina esterna: PVC qualità S17.
- Colore: nero, blu, marrone, grigio, rosso, bianco, giallo/verde
- Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici: CEI UNEL 35716
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s3, d1, a3
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi:

Caratteristiche funzionali:

1.1. Tensione nominale U_0/U : 450/750 V

1.1. Tensione Massima U_m : 1.000 V in c.a.

- Temperatura massima di esercizio: +70°C
- Temperatura minima di esercizio: -10°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 160°C
- Temperatura minima di posa: +5°C

- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno max

Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi dovranno avere le caratteristiche indicate nel progetto in funzione del luogo di installazione.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà non accettare materiali ritenuti di qualità, estetica o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto.

Tutti gli apparecchi illuminanti devono essere forniti completi di lampade, alimentatori, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea ed accessori.

I fusibili devono essere sul conduttore di fase.

Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti devono essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura deve essere collegato il conduttore di terra.

L'Appaltatore è tenuto a fornire, su richiesta della D.L., le necessarie certificazioni di qualità e/o descrizioni tecniche degli apparecchi illuminanti proposti e dei relativi accessori.

Per tutti i tipi di apparecchi illuminanti proposti, l'Appaltatore deve presentare opportuna campionatura alla D.L. per approvazione.

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti devono rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili.

Modalità di posa in opera

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione di quanto specificato nel seguito.

In particolare, a puro titolo indicativo, si ricordano:

- staffaggi e strutture varie di supporto
- materiali di consumo
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto
- fornitura, per gli apparecchi da incasso nel controsoffitto, di una presa a spina irreversibile con collegamento fino alla presa, per facilitare la rimozione dell'apparecchio
- connessioni elettriche
- la messa a punto dell'apparecchio completo
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

Di seguito le caratteristiche principali degli apparecchi illuminanti per illuminazione esterna previsti.

Apparecchiature modulari componibili

Gli apparecchi della serie civile componibile dovranno essere opportunamente distribuite nei locali secondo le indicazioni della Guida CEI 64-50 ed essere in possesso delle seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-5; CEI 23-9; CEI 23-16;
- tensione nominale: 250 V;
- corrente nominale degli apparecchi di comando: 10A, 16A;
- apparecchi modulari a compatibilità multipla;
- comando: interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti;
- derivazione: prese a spina 10 e 16A con alveoli schermati, protezione contro i contatti diretti, grado 2.1;
- prese a spina 10/16 UNEL (47158-64), protezione contro i contatti diretti, grado 2.1.;
- protezione: interruttori automatici fino a 16A (riferimento Norme CEI 23-3) o portafusibili;
- segnalazione: ottiche-acustiche;
- ricezione: prese TV;
- possibilità di scelta di apparecchi complementari protezione: interruttori automatici differenziali fino a Id 10mA;

- segnalazione: relè segnapasso;
- ricezione: prese radio, telefoni ecc.;
- controllo: temporizzatori, programmatori, controllo di livello per liquidi, regolatori di luminosità;
- flessibilità: possibilità di inserire i frutti di un'ampia gamma di contenitori differenziali per capienza e grado di protezione;
- fissaggio rapido sui telai e rimozione a mezzo attrezzo;
- fissaggio del telaio sulle scatole a mezzo viti o graffette;
- fissaggio delle placche (in resina o in metallo) a pressione con viti;
- possibilità di disporre di elementi segnaletici.

Impianto prese negli ambienti civili

L'impianto sarà costituito da prese a spina con caratteristiche descritte nel paragrafo precedente.

In generale si prevede la realizzazione di:

- derivazioni terminali destinate ad utenze con potenza nominale < 2.2 kVA, realizzate con conduttori di sezione 1.5 mm² facenti capo a punti presa 2x10A+T;
- derivazioni terminali destinate ad utenze con potenza nominale compresa fra 2.2 kVA e 3.6 kVA, realizzate con conduttori di sezione 2.5 mm², facenti capo a punti presa 2x10/16A+T;
- circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 2.5 mm², destinati ai punti presa di cui al punto a), protetti da interruttori magnetotermici In 10A;
- circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 4 mm², destinati ai punti presa di cui al punto b), protetti da interruttori magnetotermici In 16A;
- circuiti dorsali realizzati con canalette a parete o a battiscopa elettrificati, a 3 o a 5 conduttori, portata In 32 A tensione nominale 250 V – 50 Hz, destinati a punti presa installati su torrette, protetti da interruttori magnetotermici In fino a 32 A; in questo caso ciascuna presa o gruppo di prese sarà protetto da un interruttore magnetotermico In □ 16 A, inserito nella medesima cassetta portafrutto.

Sarà prevista una opportuna suddivisione dei circuiti dorsali in modo che ciascuno di essi serva un massimo di 10 punti prese.

I punti presa saranno realizzati con apparecchi di tipo componibile rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16 con marchio di qualità, inseriti in scatole portafrutto, montati su appositi supporti isolanti in termopolimero fissati a mezzo viti e protetti da apposite placche.

Tutte le derivazioni terminali delle prese faranno capo direttamente alla cassetta dorsale corrispondente, essendo vietato il collegamento passante tra presa e presa. Quest'ultimo sarà ammesso solo tra due prese alloggiare nella medesima cassetta portafrutto quando gli apparecchi saranno dotati di morsetti doppi adatti allo scopo. All'interno delle cassette portafrutto utilizzate per i punti presa saranno vietati il transito e le connessioni di circuiti con diversa destinazione (luce ed ausiliari).

Di norma le prese civili saranno installate ad una quota di circa 30 cm dal pavimento finito, in ogni caso valgono come riferimento le quote previste dalle Norme CEI.

Impianto di messa a terra

Norme specifiche di riferimento:

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

Rete di conduttori di protezione

Attraverso i conduttori di protezione si dovranno collegare al collettore di terra:

- a) tutte le masse degli utilizzatori dell'impianto (esclusi gli apparecchi illuminanti alimentati dal circuito di sicurezza elettricamente separato), compreso il polo di terra delle prese di F.M.;
- b) tutte le masse, come le strutture metalliche, facenti parte dell'impianto elettrico (quali: carcasse dei quadri di distribuzione, canali portacavi metallici, tubi metallici, ecc.);

Collegamenti dal collettore ai quadri elettrici

La barra di terra di ogni quadro elettrico sarà collegata con idoneo conduttore di protezione al collettore di terra.

Collegamenti dai quadri alle masse degli utilizzatori

Per i collegamenti in cavo, dalle barre di terra, installate a bordo di ogni quadro, si dovrà derivare la rete dei conduttori di protezione che collega le masse dei vari utilizzatori.

Tale rete sarà costituita da conduttori in rame isolati in PVC di colore giallo-verde.

conduttori dovranno essere posati entro la stessa conduttura dei cavi di alimentazione dell'impianto, oppure, nel caso di cavi multipolari, per sezioni sino a 16 mmq saranno inglobati nella stessa formazione del cavo.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione dovranno essere scelte secondo i seguenti criteri:

a) per conduttori di fase di sezione minore o uguale a 16 mmq, il conduttore di protezione deve essere di sezione pari al conduttore di fase;

b) per conduttori di fase di sezione maggiore a 16 mmq, il conduttore di protezione deve essere di sezione pari alla metà della sezione del conduttore di fase con un minimo di 16 mmq.

Le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e prove. I conduttori di protezione saranno sempre protetti meccanicamente attraverso posa in tubo o canalette.

Collegamenti equipotenziali

Dovranno essere collegate all'impianto di terra tutte le masse estranee (ad es. tubazioni e canali dell'impianto di climatizzazione, dell'impianto gas e dell'impianto adduzione acqua potabile, parti strutturali metalliche dell'edificio) presenti nei locali oggetto di intervento.

Ove possibile per le costruzioni esistenti e sempre nelle nuove costruzioni dovranno essere collegate (almeno in un punto) all'impianto di messa a terra le armature delle strutture statiche in c.a.

Le sez. minime dei conduttori equipotenziali saranno quelle prescritte dalle norme vigenti.

Impianto di rivelazione fumi e allarme incendio

Centrale di rivelazione incendio

Centrale di rivelazione incendio ad intelligenza distribuita con microprocessore RISC predisposta per l'installazione di 4 linee espandibili sino a 32 tramite sette ulteriori box aventi ciascuna capacità massima di 4 linee collegati su di una linea Can Bus ad anello chiuso.

La centrale, grazie al nuovo protocollo Advanced, supporterà fino a 159 rivelatori e 159 moduli di ingresso/uscita per linea, si potranno pertanto gestire e supervisionare un massimo di 5088 rivelatori e 5088 moduli.

Questa è dotata di display touchscreen a 7" retroilluminato a led.

Sulla linea CanBus possono essere collegati sino a 7 display, questi permettono la gestione e la supervisione dell'intero sistema e potranno essere installati sia sul campo che sui singoli box.

Ciascun box potrà avere dei terminali di ripetizione, collegato alla seriale RS485 di un singolo box, per la visualizzazione dei punti collegati a quest'ultimo.

L'intero sistema sarà in grado di gestire anche i dispositivi aventi protocollo antecedente, ma in numero limitato per ciascuna linea, oppure si potrà dedicare ciascuna linea ad uno o all'altro protocollo.

Possibilità di stampare gli eventi tramite interfaccia da installare su uno dei box oppure di salvarla su chiave USB connettendosi sulla porta posta sul display principale.

Caratteristiche tecniche:

- Certificato CPR in accordo alla normativa EN 54 parte 2 e 4
- Quattro linee con possibilità di collegare sino a 1272 dispositivi intelligenti (636 rivelatori e 636 moduli d'ingresso/uscita), le linee potranno essere collegate a stella o ad anello chiuso
- Ampliabile con 1 scheda aggiuntiva a due linee

- Porta USB 2.0 per aggiornamento firmware, upload e download dei file di programmazione
- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 16 pannelli remoti generali o 16 parziali
- display touchscreen 7" TFT 800 x 480 pixel a 65.000 colori con retroilluminazione a led regolabile
- quattro livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2
- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri
- 500 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi
- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.)
- archivio storico di 2000 eventi in memoria non volatile
- orologio in tempo reale in memoria non volatile
- auto programmazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati
- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori
- segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- soglia di Allarme dei rivelatori programmabile
- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale
- comando di evacuazione
- comando d'azzeramento ritardi
- comando tacitazione ronzatore
- comando tacitazione sirene
- comando ripristino
- Caratteristiche funzionali:
- Numero di linee 10
- Numero di zone 500 zone software
- Numero di gruppi 400 gruppi dei quali 100 ad attivazione indiretta
- Numero max. e 4A 27,6 Vcc
- Corrente di ricarica 1 A per accumulatori sino a 18Ah
- Uscite controllate per sirene 1 uscita 30Vcc 1 A
- Uscite utenze esterne 28Vcc 1,5A
- Uscita relè di allarme contatto di scambio 30Vcc 2A
- Uscita relè di guasto contatto di scambio 30Vcc 2A
- Uscite User1 e 2 contatto di scambio 30Vcc 2A
- Uscite seriali 1 x RS485 standard
- Dimensioni 408 x 333 x 160punti per linea
- Rilevatori e moduli 159 rivelatori e 159 moduli
- Ingresso rete 230 Vca +/- 15% +10%/60 50Hz
- Tensione nominale del sistema da 19 a 29 Vcc
- Alimentatori

Apparecchiature e accessori previsti:

AM-8000.4	Centrale analogica indirizzata a 4 linee
LIB-8000	Scheda aggiuntiva da due loop
SIB-8000	Scheda interfaccia seriale RS232-485 per protocollo CEI-ABI
LCD-8000-L	Display LCD con touch screen per box o su CAN-bus
CAN-LCD-8000	Scheda per connessione LCD-8000-L su CAN-bus
LCD-8000-A	Terminale con display retroilluminato di ripetizione eventi su RS485

Rivelatori termovelocimetrici

Il rivelatore termovelocimetrico e di massima temperatura analogico identificato viene utilizzato in particolare per la protezione di locali ed installazioni in cui un principio di incendio sia accompagnato da un repentino aumento della temperatura o in cui altri rivelatori di incendio non possono essere applicati a causa di presenza costante di fumo, vapore, ecc.

Il rivelatore reagisce quindi al veloce incremento di temperatura ed al superamento della temperatura massima prestabilita che è di 58°C.

Il rivelatore termovelocimetrico e di massima temperatura analogico identificato, a mezzo di selettori rotanti, opera una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi; fornisce, grazie alla sua bassa resistenza termica, una rapida risposta a possibili cambiamenti di temperatura; trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla temperatura.

Tutti i circuiti elettronici sono costituiti da componenti allo stato solido ed a tenuta stagna per prevenire i danni causati dalla polvere, dalla sporcizia e dall'umidità. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche. Non presenta componenti soggetti ad usura. La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. I due led sono tricolori (rosso, verde e giallo) per permettere differenti segnalazioni. Il rivelatore ha un circuito di interfacciamento con ingresso analogico, in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensore e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione con protocollo digitale avanzato, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema, per determinare quando richiede un intervento di manutenzione.

Caratteristiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15 - 32Vcc
Corrente di riposo	160 microA
Corrente di allarme	3,5mA con led attivo
Temperatura di funzionamento:	da -30 °C a + 70 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 – 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	61 mm.
Peso	88 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

Rivelatori ottici

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti.

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato, a mezzo di selettori rotanti, grazie ad una nuova camera ottica che modifica il posizionamento del fotodiode emettitore e ricevitore ed il labirinto è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. I due led sono tricolori (rosso, verde e giallo) per permettere differenti segnalazioni. Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di

controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione con protocollo digitale avanzato, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Tensione di funzionamento	15V - 32Vcc
Corrente di riposo	200 microA
Corrente di allarme	3,5mA con led attivo
Temperatura di funzionamento	da -30 °C a + 70 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	52 mm.
Peso	97 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

Attuatori

Modulo di uscita/ingresso multiplo adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione che assegna l'indirizzo iniziale degli elementi per mezzo di dip-switch.

Il modulo a cinque uscite e cinque ingressi permette di comandare delle attivazioni esterne a seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema in funzione della programmazione della centrale e di raccogliere informazioni provenienti da sistemi diversi.

Il modulo e' dotato di dieci led, uno per ciascuna uscita e per ciascun ingresso, a luce verde spenta in allarme che lampeggerà invece in condizione normale, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento.

Tale apparecchiatura permette l'esclusione di taluni ingressi o uscite non utilizzati per mezzo di dip-switch.

Le cinque uscite funzionano come: FORC = uscita libera da potenziale.

A seconda dell'applicazione, i moduli d'ingresso potranno ricevere le seguenti segnalazioni:

- ingresso on/off su linea sorvegliata in Classe A o B
- ingresso analogico 4-20 mA
- ingresso analogico 0-10 V.

Tensione di funzionamento	15-30Vcc
Corrente a riposo con led attivo	4 mA
Contatto	2 A 30Vcc
Temperatura di funzionamento	da 0 °C a + 50 °C
Umidità relativa (senza condensa)	0 - 93%
Dimensioni	233 x 70 mm

Pulsanti di allarme incendio

.1.1.1. Pulsante manuale a rottura vetro indirizzato in contenitore in plastica di colore rosso adatto al montaggio a vista oppure su scatole da incasso. Questi è disponibile sia nella versione a rottura vetro che con quella provvista di membrana riarmabile. Approvato secondo la normativa EN54-11.

- Pulsante manuale di allarme a rottura vetro o con membrana riarmabile
- Azionamento automatico alla rottura del vetro od alla pressione sulla membrana
- Contatto NA o NC selezionabile
- indirizzamento a selettore
- Approvato EN54-11
- Chiave di test funzionamento in dotazione

Contatto relè	contatto 2A
Grado protezione	IP24D

Temperatura operativa	da -10 a +55°C
Umidità relativa	max 95% senza condensa
Materiale	termoplastico
Colore	rosso
Peso	110 gr – 160 gr con scatola
Dimensioni	93 x 89 x 59,5 mm

Segnalatore ottico

Lampeggiante per sistemi indirizzati, certificato CPR in conformità alle normative EN 54 parti 17 e 23 (Open Class). Alimentata direttamente da loop e dotata di isolatore. Frequenza del lampeggiante 1 Hz. Indirizzabile attraverso selettori rotanti ed installabile su base di montaggio B501AP. Diversi gradi di protezione IP in funzione del supporto utilizzato. Dotato di sistema di antimanomissione.

Caratteristiche tecniche:

- Certificate CPR in conformità alla normativa EN 54 parte 17 e 23
- Luce omnidirezionale
- Installabile sia a parete sia a soffitto
- Morsetti separati per cavi in entrata ed in uscita
- Compatibile con differenti protocolli
- Lampeggiante dotato di sincronismo grazie al tipo di protocollo avanzato impostato sulla centrale

Alimentatori ausiliari

L'alimentatore supplementare con batterie ermetiche al piombo garantisce maggiore autonomia agli impianti di rivelazione automatica d'incendio nel caso della necessità di avere svariate attivazioni in caso d'allarme e permette inoltre un risparmio nella stesura del cavo grazie ad una delocalizzazione delle alimentazioni.

- Certificato CPD in accordo alla Normativa EN 54-4
- Ricarica di due accumulatori da 7Ah o da 17Ah in funzione della I di ricarica programmata
- Ponticelli di programmazione corrente massima di ricarica
- Contenitore metallico con indicazione a led del corretto funzionamento
- Led esterni per segnalazioni di presenza rete, guasto sistema, guasto alimentazione, guasto batteria, guasto ricarica batteria, guasto uscita 1, guasto uscita 2, guasto terra, sovraccarico
- Micro contatto per controllo apertura
- Relè per invio segnalazione di anomalia con ritardo di 30 secondi o di 8 minuti per il solo guasto di mancanza rete
- Tensione di rete 115 - 230Vca
- Tensione di funzionamento 28Vcc
- Accumulatori 2 da 17Ah
- Corrente nominale 5A
- Corrente max per carichi 2,2A/1,8A
- Uscite 2 con carico max di 1,1A
- Corrente max per batteria 0,3A/0,7A
- Uscita relè 1 per guasto
- Temperatura di funzionamento da -5°C a +40°C
- Dimensioni 377 x 408 x 92
- HLSPS50 Alimentatore 5A

Cavi

Cavi Loop

Cavo 2 conduttori 2,5mmq twistato e schermato di colore rosso. Twistatura: passo 10cm. circa
 Grado di Isolamento: 4 Schermo con filtro di drenaggio Halogen Free - LSZH EN50200 PH30
 Matassa di 200m.

Cavo CNA BUS

Cavo CANBUS resistente al fuoco PH60 EN 50200 2x Awg 18 (diametro 2 x 1,024 mm) Impedenza 120 Ohm, bassa attenuazione e capacità.

Impianto di allarme vocale

Centrale di allarme

Sistema digitale per annunci, evacuazione e distribuzione di programmi musicali ad architettura centralizzata o decentralizzata a norma EN-54-16 ed EN 60849.

Sistema configurabile e versatile processore di segnale digitale (DSP)

Matrice audio con router digitale multicanale per programmi audio

8 amplificatori digitali interni multicanale ad elevata efficienza, che comportano una minor dissipazione di calore ma anche un minor carico per gli alimentatori di continuità PS 4048 (EN 54-4) usati nei sistemi audio adibiti anche agli annunci d'emergenza

Fino a 64 unità MU 7100 EN possono essere intercollegate per ottenere un sistema espanso fino a 512 zone / linee altoparlanti e numerose basi microfoniche

Gestione della musica di sottofondo e degli annunci selettivi su molteplici livelli di priorità

Memorie digitale-interna e pen-drive (flash) per messaggi registrati di emergenza e routine (file WAV) che possono essere riprodotti attraverso il sistema

Interfaccia grafica utente su PC per il controllo di tutte le proprietà e le funzioni del sistema

Il sistema può essere integrato da componenti aggiuntivi e opzionali quali postazioni di chiamata e di controllo, pannelli di evacuazione, pannelli ingresso remoto e pannelli selettori di ingresso con regolazione di volume

Prodotto omologato: EN 54-16 (voice alarm control and indicating equipment); EN 60849 (sound systems for emergency purposes); EN 60945 (maritime navigation and radiocommunication equipment and systems)

DATI TECNICI:

POTENZA D'USCITA 8 x 80 W RMS @ 8 Ω

RISPOSTA IN FREQUENZA 20 ÷ 20.000 Hz (± 1 dB)

DISTORSIONE (THD+N) < 0,05% @ 1 kHz

RAPPORTO SEGNALE/RUMORE > 96 dBA

SENSIBILITÀ IN INGRESSO -40 ÷ +6 dBu (8 mV ÷ 1,55 V)

IMPEDENZA IN INGRESSO 20 K Ω BILANCIATO

PHANTOM POWER 12 V

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 100 V A.C MIN., 240 V A.C MAX. @ 50 - 60 Hz, 48 V DC

CONNETTORI INGRESSO TERMINALI A VITE REMOVIBILI

Amplificatori

Unità con 8 trasformatori (ciascuno con potenza nominale di 80 W) per convertire le uscite altoparlanti 4-8 Ω dell'unità centrale MU 7100 EN in linee a tensione costante (100 - 70 - 50 V) per diffusori equipaggiati con trasformatore d'ingresso

Per potenze superiori a 80 W è necessario combinare più uscite in modo da formare gruppi gestiti che si comportano come se fosse un'unica uscita di potenza multipla. Il particolare collegamento consente nel caso di avaria di un amplificatore di garantire comunque il funzionamento depotenziato della linea combinata.

Le possibili combinazioni sono: 8 x 80 W, 4 x 160 W e 2 x 320 W (o una combinazione di queste)

Sono disponibili uscite 24 Vdc per gestire eventuali relè di priorità

Il sistema garantisce il preciso monitoraggio della linea dei diffusori a tensione costante grazie agli 8 sensori di fine-linea in dotazione ed alla accurata misura dell'impedenza.

DATI TECNICI

POTENZA D'USCITA 8 x 80 W RMS COMBINABILI

TENSIONE DI USCITA 100 V (O COMMUTABILE INTERNAMENTE 70 V o 50 V)

IMPEDENZA DI INGRESSO 8 Ω BILANCIATA

CONNETTORI USCITA TERMINALI A VITE REMOVIBILI

Stazione annunci

Stazione per annunci monitorata in conformità alla norma EN 54-16 con corpo in metallo particolarmente resistente e microfono su braccio flessibile da 250 mm.

Pannello con 24 tasti di comando programmabili per l'invio di annunci microfonic verso zone o gruppi di zone, la selezione di sorgenti musicali, il controllo di volume di amplificatori etc.

Tasti dedicati per l'accesso tramite password alle funzioni di emergenza per l'invio di comunicati preregistrati oppure microfonic.

Ingresso su connettori RCA stereo per CD/PC o altra sorgente musicale da diffondere in assenza di annunci sullo stesso canale audio occupato dalla console.

Alimentabile tramite bus di sistema o alimentatore esterno (opzionale).

Microfono ad elevata intelligibilità provvisto di cuffia antivento in schiuma poliuretana.

Collegamento a MU 7100 EN tramite cavo CAT 5 o superiore oppure cavo J-Type 4 coppie resistente al fuoco (es. RCF CJ 428E) .

Display LCD retroilluminato per indicazioni relative al funzionamento del sistema.

Diffusori sonori

PROIETTORE DI SUONO BIDIREZIONALE IN ALLUMINIO EN54-24

Adatto alla sonorizzazione di stazioni ferroviarie, metropolitane, parcheggi, fabbriche

2 altoparlanti a gamma estesa diametro 130 mm (5")

Costruzione a isolamento IP 55 adatto anche per un utilizzo all'esterno

Conforme alla normativa EN 54-24

Corpo estremamente robusto in alluminio estruso con griglia di protezione in acciaio zincato

Colore grigio Luce RAL 7035

DATI TECNICI

POTENZA SELEZIONABILE 12-6-3 W (100 V)

TENSIONE DI INGRESSO 100 V, 70 V

RISPOSTA IN FREQUENZA 150 ÷ 20.000 Hz (± 3 dB)

SENSIBILITÀ (1 m / 1 W) 91 dB

MASSIMA PRESSIONE SONORA 102 dB (1 m / POTENZA MAX)

ANGOLO NOMINALE DI COPERTURA 120° (per ogni altoparlante)

DIFFUSORE A TROMBA IN PLASTICA EN54-24

Diffusore a tromba con driver (30 W) conforme alla norma EN 54-24

Corpo in ABS (resistente agli ultravioletti)

Installabile sia in ambienti chiusi sia all'aperto (grazie alla protezione IP 66)

Trasformatore per il collegamento a linee a tensione costante 100 V (/ 70 V)

Impostazione interna della potenza

Morsettiera in materiale ceramico per il collegamento del cavo d'ingresso e d'uscita

Fusibile termico per proteggere l'integrità della linea audio dal calore

Staffa di fissaggio orientabile

Colore: grigio chiaro

DATI TECNICI

POTENZA NOMINALE/MASSIMA 30 W RMS

POTENZA SELEZIONABILE 30 - 15 - 7,5 - 3,75 W (100 V) / 15 - 7,5 - 3,75 - 1,875 W (70 V)

IMPEDENZA D'INGRESSO 333 Ω (30 W-100 V / 15 W-70 V) | 667 Ω (15 W-100 V / 7,5 W-70 V)

1,33 kΩ (7,5 W-100 V / 3,75 W-70 V) | 2,67 kΩ (3,75 W-100 V / 1,875 W-70 V)

RISPOSTA IN FREQUENZA 340 Hz ÷ 9 kHz

SENSIBILITÀ 104 dB (1 W / 1 m), 92 dB (1 W / 4 m)

ANGOLO DI COPERTURA (-6 dB) 210° (500 Hz), 135° (1kHz), 70° (2kHz), 40° (4 kHz)

MASSIMA PRESSIONE SONORA 119 dB (30 W, 1 m), 107 dB (30 W, 4 m).

Art.27. - IMPIANTI MECCANICI

Le tubazioni in acciaio zincato saranno eseguite in tubo gas commerciale - serie normale - secondo UNI 10255/2007 senza saldatura, zincate, in acciaio non legato Fe00 UNI 663-68 – PN 10.

Le tubazioni saranno complete di guarnizioni e raccordi, guarnizioni di canapa e mastice di manganese.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato a pressione come indicato nel seguito. (e comunque garantendo una pressione di prova minima 104Pa per 30 minuti).

Tubazioni in acciaio nero

Per le reti di distribuzione verranno impiegati tubi in acciaio mannesmann senza saldatura.

Criteri generali

I criteri qui considerati forniscono prescrizioni valide per tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato.

Materiali

Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 kg/mm² e 45 kg/mm², rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI; non saranno ammesse in nessun caso tubazioni saldate.

Tipi

Se non diversamente specificato, potranno essere impiegati unicamente tubi dei seguenti tipi:

a) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 10255/2007 fino al diametro nominale di 4" e tubo corrente senza saldatura tipo UNI 10216-1/2014, per i diametri superiori, impiegate per:

- convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso;
- convogliamento di tipo acqueo;
- convogliamento di combustibili liquidi.

b) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 10255/2007 filettata a vite e manicotto fino al diametro di 2", e tipo gas serie media UNI 10216-1/2014 flangiata per diametri superiori, zincata a caldo secondo UNI 5745-6, impiegata per:

- convogliamento di combustibili gassosi;
- convogliamento di acqua a qualunque temperatura nei circuiti a ciclo aperto (esempio acqua potabile);
- formazione della rete degli scarichi di condensa;
- formazione di reti antincendio fuori terra;
- convogliamento di aria compressa, limitatamente alla rete di distribuzione principale.

Dati di progetto

Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

a) Tubazioni dell'acqua

- Rete principale di distribuzione, velocità comprese fra 0,5 e 2 mt/s in funzione dei diametri delle tubazioni;
- Rete secondaria di distribuzione, velocità compresa fra 0,4 e 0,8 mt/s.

b) Tubazioni dell'aria compressa

- Velocità comprese tra 7 e 10 mt/sec.

c) Tubazioni per combustibili liquidi

- Per gasolio con viscosità 1,5 °E a 20 °C., velocità 0,3 mt/sec.

d) Tubazioni di convogliamento del gas

□ Le tubazioni di convogliamento del gas dovranno essere dimensionate tenendo presente che la perdita di pressione fra il contatore e qualunque apparecchio utilizzatore non potrà essere maggiore di 0,5 mbar (circa 5 kg/mq).

Selezione dei diametri

Il diametro minimo ammesso è 1/2".

Raccordi

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno quelle indicate nella tabella UNI corrispondente. Tutti i tagli saranno ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

Continuità elettrica

Tutte le tubazioni saranno collegate a terra e saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange ecc.), dove non è garantita la continuità elettrica.

Le tubazioni interrate dovranno essere provviste di giunti dielettrici.

Raccorderia e valvole filettate

Negli impianti termici non è consentito l'impiego di raccordi e valvole filettate per diametri superiori ai 1 1/2".

Sfiati, drenaggi e prese campioni

Sfiati e drenaggi muniti di valvole, dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti.

Quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate all'apparecchiatura in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante valvola a sfera.

Tutte le linee dovranno essere provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi, secondo la seguente tabella.

Gli sfiati dovranno essere DN 1/2" minimo.

I drenaggi e le prese campioni dovranno essere DN 3/4" minimo; il diametro sarà comunque in funzione del diametro della tubazione principale e del volume delle linee da svuotare in modo tale da contenere i tempi di tali operazioni.

Distanze tra tubi e corpi esterni

Le distanze tra tubi e strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari saranno tali da permettere un'appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario, dovranno essere previste flange di smontaggio.

Tubazioni sotterranee

Le tubazioni sotterranee potranno essere direttamente interrate, opportunamente protette con bitumatura di tipo pesante, e ricoperte del materiale di scavo.

La copertura, sopra la linee interrate, dovrà essere di 700 mm. minimo.

Alternativamente, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, potranno essere alloggiare entro apposite canalette di tipo prefabbricato in cemento o laterizio, dotate di coperchio di chiusura, e dovranno correre distanziate dalle pareti mediante appositi supporti.

I cunicoli dovranno essere aereati alle loro estremità.

Tubazioni aeree

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

Staffaggi

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installate in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Compensatori di dilatazione

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira, è ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffiato metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

Sotto i compensatori assiali installati sulle tubazioni adducenti fluidi freddi dovrà essere installata una scossalina in acciaio inox.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

Punti fissi

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

Giunti antivibranti

Le tubazioni che sono collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, olii combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, in acciaio inox.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Curve, raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettate oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Giunzioni e raccordi

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro. Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

I raccordi per reti costituenti impianti antincendio "sprinkler" del tipo a secco (realizzate con tubazioni in acciaio zincato) dovranno essere realizzate mediante filettatura per diametri fino a 2" e con giunti tipo "klambon" per diametri superiori. I raccordi dovranno essere applicati previa imbutitura delle testate delle barre di tubazione realizzata mediante opportuno utensile.

Targhette identificatrici e colori distintivi

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

<input type="checkbox"/>	Acqua refrigerata	blu
<input type="checkbox"/>	Acqua gelida	azzurro
<input type="checkbox"/>	Acqua fredda potabile	verde
<input type="checkbox"/>	Acqua industriale	bianco
<input type="checkbox"/>	Acqua calda riscaldamento	rosso
<input type="checkbox"/>	Acqua calda sanitaria	arancione
<input type="checkbox"/>	Aria compressa	nero
<input type="checkbox"/>	Olii combustibili	marrone
<input type="checkbox"/>	Gas	giallo

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Passaggi e attraversamenti

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

Tubi in polietilene multistrato

Tali tubazioni verranno impiegate per i collegamenti dagli stacchi di zona alle singole utenze.

Verrà impiegato il sistema Geberit MEPLA o similare costituito da tubazioni in tre strati:

- Tubo interno in polietilene PE-Xb
- Tubo in alluminio
- Strato protettivo in polietilene PEHD

La raccorderia sarà in ottone con giunzioni a pressione.

- Pressione di esercizio 10 bar (PN 20).
- Massima temperatura di esercizio 95° C.

Dovranno essere garantite almeno le seguenti dimensioni minime di alimentazione aale utenze servite:

Diametri interni:

- lavabi: maggiore o uguale a 10 mm
- bidet: maggiore o uguale a 10 mm
- docce e vasche: maggiore o uguale a 15 mm
- vasi: maggiore o uguale a 15 mm
- lavatrici e lavastoviglie: maggiore o uguale a 15 mm
- derivazione locale da bagno: maggiore o uguale a 20 mm
- derivazione locale cucina: maggiore o uguale a 20 mm.

Collettori

Generalità

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato d'acciaio.

Collettori in tubo di acciaio nero

Tali collettori verranno impiegati nella realizzazione delle reti principali degli impianti termici.

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartono, i collettori di distribuzione e raccolta acqua calda e refrigerata.

I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5 - 0,6 m/sec. alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole a sfera di intercettazione (o saracinesche come specificato nel computo) e sul collettore di mandata, se richiesto, anche di valvole a flusso avviato di taratura di targhette indicatrici per ambedue i collettori.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore ricevitore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare.

Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed una valvola a sfera di diametro 3/4" di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito un attacco di diametro 1" per la linea di reintegro e riempimento, a tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo la necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno verniciati e coibentati con le stesse modalità delle relative tubazioni.

Collettori in tubo di acciaio zincato

Tali collettori verranno impiegati nelle reti principali di distribuzione dell'acqua sanitaria.

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale come previsto per le relative tubazioni.

Circolatori

Requisiti funzionali

- fluido: acqua normale o additivata;
- temperatura: da -5 a 95 °C;
- massima temperatura di esercizio: 120 °C;
- tensione 220-380V-1-3f, frequenza 50 Hz, velocità 1400 giri/min;
- massima pressione di esercizio: 6 bar
- dati prestazionali:

Tutti i circolatori suddetti sono del tipo a controllo elettronico e portata variabile ad eccezione di quelli siglati asserviti ai circuiti acqua calda sanitaria, che saranno del tipo a 3 – 4 velocità.

Caratteristiche costruttive

I circolatori saranno del tipo a rotore bagnato eventualmente gemellari, adatti per il montaggio diretto sulla tubazione, privi di premistoppa ed esenti da manutenzione, con possibilità futura di automazione in funzione delle esigenze dell'impianto, le principali caratteristiche costruttive saranno le seguenti:

- lubrificazione con lo stesso fluido pompato,
- insensibilità al funzionamento a secco,
- albero in acciaio inox e cuscinetti in grafite per un esercizio silenzioso,
- motori stabilizzati termicamente dalla circolazione del fluido nel vano rotore,
- giranti in materiale sintetico resistente alle alte temperature, protette da depositi e corrosioni,
- corpo in ghisa GG20,
- albero X40Cr13,
- attacchi flangiati predisposti di serie con prese manometriche R 1/8",
- esecuzione protetta contro il corto circuito.
- Commutatore manuale $\frac{3}{4}$ velocità per le PCAC e PAF
- Inverter per regolazione continua della portata a pressione di mandata costante per le altre

Documentazione richiesta

- Certificazione riguardante le prove di tipo effettuate;
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi tubazioni e delle morsettiere elettriche (documentazione richiesta in fase di offerta);
- Manuale di uso e manutenzione completo di disegni esplosi e lista delle parti di ricambio consigliate.

Tubi in polietilene HD per reti di scarico

Le tubazioni per le reti di scarico saranno in P.P. polipropilene con innesti a bicchiere e guarnizioni di tenuta o polietilene ad alta densità indicato con PE HD opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento e per supportare eventuali condizioni di esercizio particolari.

Diametri interni minimi:

- lavabi: 40 mm
- bidet: 40 mm
- docce: 50 mm
- vasche: 50 mm
- lavabi cucina: 40 mm
- lavastoviglie e lavatrici: 40 mm
- vasi: 110 mm

Le giunzioni fisse tra tubi e con raccordi dei tubi di polietilene potranno essere eseguite esclusivamente con saldatura testa a testa, a manicotto per saldatura elettrica, a bicchiere con idonee guarnizioni come specificato nel seguito.

Le giunzioni scorrevoli dei tubi di polietilene dovranno essere eseguite con manicotti scorrevoli, tenendo presente l'elevato coefficiente di dilatazione termica del polietilene, pari a 0,2 mm/m °C.

La saldatura di tubi tra loro e con raccordi potrà essere eseguita testa a testa a mano fino al diametro di 75 mm; per diametri maggiori dovrà essere eseguita con l'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da saldare tra loro.

Ove debba essere inserito un pezzo in una tubazione già montata, o risulti impossibile eseguire la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE HD contenente una resistenza elettrica i cui terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, dà tensione alla resistenza.

Le giunzioni che debbano subire lievi movimenti relativi, e tra i quali sia escluso che possano subire spostamenti dovuti a dilatazioni termiche, potranno essere collegati a bicchieri, quest'ultimo saldato mediante giunzione testa a testa sul tubo inferiore.

Nell'apposita scanalatura del bicchiere dovrà essere alloggiato un idoneo anello di guarnizione; l'estremità liscia dovrà essere spalmata con apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare, salvo quanto eventualmente richiesto dalla D.L. soprattutto in corrispondenza delle curve, per ridurre al minimo la trasmissione dei rumori.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate a idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svergolamenti, le dilatazioni termiche.

In particolare si prescrive che nelle colonne verticali dovrà essere posto almeno un giunto scorrevole per ogni piano, e nelle colonne orizzontali almeno un giunto scorrevole ogni 6 metri, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerare punti fissi.

I collari, per le tubazioni orizzontali sospese direttamente, dovranno essere posti a distanza non superiore a 11 volte il diametro nominale del tubo.

Le giunzioni a manicotto semplice o a manicotto scorrevole dovranno essere protette contro l'introduzione di polvere o altro nel manicotto stesso.

La D.L. potrà eventualmente richiedere che le tubazioni di scarico in polietilene siano rivestite in materiale fonoassorbente per ridurre l'immissione di rumori negli ambienti.

In ogni caso il cassonetto di muratura che conterrà le colonne sarà riempito di lana di roccia con funzione fonoassorbente.

Tubi in rame rivestito (da collettori radiatori ai singoli corpi scaldanti)

Tubazioni di rame conformi alla norma UNI EN 1057.

Raccordi conformi alle norma UNI EN 1254

Pressione di esercizio 6 bar.

Massima temperatura di esercizio 95°C.

Tubi e raccordi verranno tra loro assemblati mediante brasatura.

Raggio minimo di curvatura, ottenuta con piegatubi, pari a 6 diametri.

Staffaggi e ancoraggi di tipo scorrevole o per la creazione di punti fissi da installarsi ad intervalli determinati sulla base delle indicazioni (grafici e tabelle) del costruttore.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato come indicato nel seguito.

Tubi in acciaio zincato (rete gas)

Le tubazioni in acciaio zincato saranno eseguite in tubo gas commerciale - serie normale - secondo UNI 10255/2007 senza saldatura, zincate, in acciaio non legato Fe00 UNI 663-68 – PN 10

Le tubazioni saranno complete di guarnizioni e raccordi, guarnizioni di canapa e mastice di manganese.

Tutti i materiali, gli apparecchi e le installazioni dovranno essere realizzati conformemente a quanto prescritto dalla legge n. 1083/71 e secondo le specifiche norme UNI CIG.

Negli attraversamenti delle strutture murarie le tubazioni dovranno essere protette con opportune guaine con le modalità precisate dalle norme UNI.

Le tubazioni dovranno essere posate in modo tale da garantire lo smaltimento delle condense: la pendenza dovrà quindi essere adeguata e non inferiore allo 0,5% e nei punti più bassi saranno installati i dispositivi di raccolta e scarico delle condense stesse.

Le tubazioni dovranno avere sezioni tali da garantire una fornitura del gas sufficiente a coprire le massime richieste delle apparecchiature alimentate con una perdita di pressione tra il contatore e qualsiasi apparecchio non superiore a 50 Pa.

I terminali delle tubazioni saranno filettati completi dei raccordi necessari; il terminale dei tubi alimentanti i generatori di calore saranno chiusi con idonei rubinetti mentre quelli di alimentazione dei blocchi cottura saranno dotati di rubinetti portagomma in ottone cromato.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato a pressione come indicato nel seguito. (e comunque garantendo una pressione di prova minima 104Pa per 30 minuti).

Valvole a sfera.

Le valvole a sfera completamente coibentabili con dimensioni inferiori a DN 50 avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- tipo a passaggio totale;
- corpo in ottone cromato;
- sfera in ottone cromato;
- temperatura ammissibile 100°C;
- attacchi filettati gas UNI/DIN.

Valvole di regolazione a due/tre vie

- tipo a globo – PN 16;
- corpo in ghisa;
- parti interne in ottone;
- temperatura del fluido –10-120°C;
- corsa 16,5-45 mm;
- regolazione proporzionale;
- servocomando elettrico a 220 V;
- attacchi filettati o flangiati PN16 UNI/DIN;
- comprese controflange, bulloni e guarnizioni di tenuta.

Saracinesche

Eventuali saracinesche, impiegate per l'intercettazione delle linee di adduzione principale, saranno del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabili, con le seguenti caratteristiche:

- corpo e coperchio in ghisa GG20 Meehanite;
- asta in acciaio inox;
- tenuta sull'asta di tipo elastico di EPDM inserita tra anelli di fibra di vetro per garantire una perfetta tenuta;
- l'asta dovrà essere costruita in modo tale che la controtenuta risulti perfetta sia a saracinesca aperta che chiusa, la controtenuta sarà realizzata a mezzo di due anelli di PTFE;
- il cuneo sarà del tipo flessibile atto a garantire una perfetta adattabilità alle sedi del corpo eliminando problemi di grippaggio ed incollaggio;
- guarnizioni europil del tipo piatto;
- manovra a mezzo di volantino termorepellente;
- flange di collegamento secondo UNI/DIN PN 16 per diametri maggiori o uguali a DN 50 e attacchi filettati NPT per diametri inferiori.

Strumentazione

Termometri (su mandata e ritorno linea da c.le termica)

- campo di misura: -10□120 °C;
- custodia in ottone;
- quadrante diam. 100 – 150 mm;
- completo di pozzetto ad immersione diam. ½”.

Manometri (su mandata e ritorno linea da c.le termica)

- campo di misura: 0-6 bar
- quadrante diametro 100-150 mm;
- completo di valvola di intercettazione e valvola di spurgo da 3/4";
- installazione con tubo in rame arrotolato.

Trasmettitori di temperatura (sonde su regolatori locali)

- campo di misura: -10 □ 120 °C;
- custodia in ottone;
- segnale = 4-20 mA;
- completo di pozzetto ad immersione diam. 1/2".

Gruppo termico murale per il riscaldamento

Requisiti funzionali

Potenza termica resa = 3x 110 kW

Potenzialità modulante 10-100%

Caratteristiche costruttive

Ciascun apparecchio sarà del tipo a tiraggio forzato a camera stagna a condensazione.

Il mantello sarà in acciaio stampato verniciato a fuoco e smaltato. Lo scambiatore sarà in rame a pacco lamellare.

Il bruciatore sarà in acciaio inossidabile.

Il collegamento alla canna fumaria collettiva verrà realizzato con tubo in acciaio inox o PP omologato.

Il funzionamento sarà regolato da centralina elettronica tale da consentire una modulazione proporzionale con adattamento automatico al fabbisogno di calore o di acqua sanitaria.

Temperatura di prelievo acqua sanitaria regolabile tra 40 e 60°C.

Dotazioni minime richieste:

- valvola per la sicurezza gas con dispositivo modulante, completa di stabilizzatore di pressione;
- flussometro per la precedenza del sanitario;
- valvola di sicurezza sul lato acqua per il riscaldamento;
- vaso di espansione chiuso;
- circolatore a velocità variabile;
- termostato di regolazione riscaldamento;
- sensore di temperatura sanitario;
- termostato di limite massimo;
- termostato di sicurezza;
- termostato antigelo;
- pressostato differenziale fumi;
- ventilatore;
- dispositivo di autoregolazione aria comburente.

Documentazione richiesta

- Certificazione di omologazione a norme UNI CIG e leggi 308. 373, 10/91 e successive integrazioni.
- Libretto di uso e manutenzione
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi fluidici ed elettrostrumentali nonché degli ancoraggi alle fondazioni (documentazione richiesta in fase di offerta).

Aspiratori centrifughi in linea o a parete

Caratteristiche costruttive

- tipo = centrifugo per montaggio a parete o soffitto a flusso orizzontale o verticale;
- materiali = costituito in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro;
- alimentazione = monofase 220 V - 50 Hz
- grado di protezione = IP 55
- azionamento diretto mediante interruttore o interbloccato con accensione luci e dotato di timer ritardatore di tipo regolabile.
- interruttore marcia/arresto;

L'estrattore sarà posizionato orizzontalmente e nascosto se necessario da opportune velette così come i condotti di espulsione.

Radiatori

I radiatori saranno in alluminio presso fuso ad elementi e dotati di valvola con testata termostatica, detentore e valvola di sfogo aria.

La verniciatura dovrà essere a doppio strato: di fondo con vernice epossidica chiara polimerizzata in forno a 180 °C (previo trattamento di sgrassaggio e fosfatazione), a finire con polveri epossidiche, a norme ASTM che assicurano una resistenza in nebbia salina per 200 ore ed in umidostato per 500 ore; il modello dovrà essere accettato dalla direzione lavori.

Il montaggio verrà realizzato con squadrette a scomparsa comprese nella fornitura.

Le dimensioni sono indicate negli elaborati grafici di progetto.

Resa nominale determinata per differenza di temperatura di 40 °C tra acqua di mandata ed ambiente secondo le norme UNI 6514/87 e conformi alle leggi vigenti.

Canna fumaria

Per l'intero edificio è prevista una canna fumaria allacciata alle caldaie in centrale.

Il condotto di evacuazione fumi si dipartirà dal pavimento dell'apparecchio più basso (prevedere portella con modulo di ispezione accessibile dall'esterno), e raggiungerà la copertura fino ad una quota superiore di almeno 1,2 m rispetto alla falda del tetto.

Alla base della canna fumaria dovrà essere predisposto uno scarico di condensa allacciato alla rete fognaria acque nere.

I raccordi tra caldaie e camini saranno in tubo DN 80/100 mm e forniti dal costruttore delle caldaie stesse.

58. Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

PARTE TERZA NORME DI MISURAZIONE

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2022 Aggiornamento infrannuale al 29/07/2022.

Art.28. - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Identificazione, certificazione e accettazione

- a. 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.

b. 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.

c. 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.29. - 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 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ 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 18.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm < $t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm 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 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-

S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

58.1.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 similare.

58.2.L'acciaio per strutture saldate

58.2.1.La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

58.2.2.Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 18.3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 18.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Riferimento				
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati 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 o della saldatura secondo la norma UNI EN	Di base	Specifico	Completo	Completo

719				
¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

58.3.1 bulloni e i chiodi

58.3.1.1 bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme **UNI EN ISO 4016** e **UNI 5592** - devono appartenere alle sottoindicate classi della norma **UNI EN ISO 898-1**, associate nel modo indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

-	Normali			Ad alta resistenza	
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 18.5 - Tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

58.3.2.1 bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 18.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
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.

58.3.3.1 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.

58.3.4.1 connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base $L_0 = 5,65\sqrt{A_0}$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 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 $\leq 0,05\%$.

58.4.L'impiego di acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

58.5.Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- 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.

58.6. Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

58.6.1.1 controlli in stabilimento di produzione

58.6.1.1.1. La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione. Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

58.6.1.2. Le prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 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.

58.6.1.3. Il controllo continuo della qualità della produzione

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve

predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne f_y e f_t , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

58.6.1.4. La verifica periodica della qualità

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

58.6.1.5.I controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

58.6.2.I controlli nei centri di trasformazione

58.6.2.1.I centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme **UNI EN 10326** e **UNI EN 10149** (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere 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.

58.6.2.2.I centri di prelavorazione di componenti strutturali

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavorati 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.

58.6.2.3. Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

58.6.2.4. Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi. Le verifiche del direttore dei lavori

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma **UNI EN ISO 9001**, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI CEI EN ISO/IEC 17021**.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

58.6.3.1 controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

58.7. Norme di riferimento

58.7.1. Esecuzione

UNI 552 - *Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;*

UNI 3158 - *Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;*

UNI ENV 1090-1 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;*

UNI ENV 1090-2 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo;*

UNI ENV 1090-3 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;*

UNI ENV 1090-4 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi;*

UNI ENV 1090-6 - *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio*

inossidabile;

UNI EN ISO 377 - *Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;*

UNI EN 10002-1 - *Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente);*

UNI EN 10045-1 - *Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.*

58.7.2. Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1 - *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;*

UNI EN 20898-2 - *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso;*

UNI EN 20898-7 - *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;*

UNI 5592 - *Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C;*

UNI EN ISO 4016 - *Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.*

58.7.3. Profilati cavi

UNI EN 10210-1 - *Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;*

UNI EN 10210-2 - *Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;*

UNI EN 10219-1 - *Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;*

UNI EN 10219-2 - *Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;*

58.7.4. Prodotti laminati a caldo

UNI EN 10025-1 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;*

UNI EN 10025-2 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;*

UNI EN 10025-3 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;*

UNI EN 10025-4 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;*

UNI EN 10025-5 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;*

UNI EN 10025-6 - *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.*

Art.2. - 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.

58.7.5.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 termo-igrometriche.

58.7.6.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 15.1 - 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 15.2 - 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

¹ 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	32,5 R	42,5	42,5 R	52,5	42,5 R
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 SO ₃ 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.			

58.7.7. 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.*

UNI 9606 - *Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.*

58.8. 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 15.4 - 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.

58.8.1. 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 15.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specifica tecnica europea armonizzata di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

58.8.2. 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 15.6 - 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/boiacca	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

58.8.3. 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 15.7 - 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

58.8.4.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.

58.8.4.1.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.

58.8.5.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 essiccamento;*
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.*

58.8.6. 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.*

58.9. 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.

58.9.1. 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%.

58.9.1.1. 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 stacciatura umida.*

58.9.2. 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.

58.9.2.1. 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.*

58.10. 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.

58.10.1. 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**.

58.10.2. 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**.

58.10.3. 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.

58.10.4. 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**.

58.10.5. 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.

58.10.6. 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.*

58.11. 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.

58.11.1. 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.*

58.12. 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.

58.12.1. 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.*

58.13. 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.

58.14. 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 15.8 - Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO ₄ 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

58.15. 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 15.9 - 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 15.10 - 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

58.16. 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.30. - Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

PARTE TERZA

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Luglio 2022.

02	DIC 2022	REVISIONE				
04	DIC 2022	REVISIONE				
03	DIC 2022	REVISIONE	-	-	-	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato


COMUNE DI GENOVA


DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SETTORE RIQUALIFICAZIONE URBANA

Direttore
Arch. Ines MARASSO

Dirigente
 Settore Riqualificazione Urbana
Ing. Chiara VACCA

Committente **ASSESSORATO BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, OPERE STRATEGICHE INFRASTRUTTURALI, RAPPORTI CON I MUNICIPI**

Codice Progetto
12.12.02C

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico arch. Claudio Manfredo ing. Sandro Montaldo Collaboratori ing. Erica Ruscigno	Computi e capitolati arch. Claudio Manfredo ing. Sandro Montaldo CVD Progetti S.r.l.
Progetto Strutture SANDRO MONTALDO ingegnere via trento 43/4 16145 genova t 010.3106436 studio@sandromontaldo.it Collaboratori ing. Erica Ruscigno	Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione arch. Claudio Manfredo
Progetto impianti CVD Progetti s.r.l. Via Eros da Ros, 8 - Genova (GE) e-mail: studio@cvdprogetti.it phone: +39 010 3291563	Rilievi topografici

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU			 COMUNE DI GENOVA	Municipio CENTRO EST I
P.N.R.R. - Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQuA) Missione 5 - Componente 2 - Investimento 2.3 - Id proposta:500 - Id intervento:2345				Quartiere CENTRO STORICO 12
Intervento/Opera Asilo Notturno "Luigi Massoero" - Opere di Completamento LOTTO 1				N° progr. tav. N° tot. tav.
Oggetto della Tavola SCHEMA DI CONTRATTO				Scala Data OTT 2022
Livello Progettazione ESECUTIVO GENERALE		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; font-size: 2em; font-weight: bold;"> R09 E-Gn </div>		
Codice MOGE 20743	Codice CUP B37H21000910001			



COMUNE DI GENOVA

SCHEMA DI CONTRATTO

OGGETTO: ASILO NOTTURNO “LUIGI MASSOERO” – OPERE DI COMPLETAMENTO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 – Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA’ DELL’ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B – ID 2345

CUP: B37H21000910001 – MOGE: 20743 – CIG: 9573634CB1

LOTTO 1 (Corpo A)

INDICE

Art.1. - Oggetto del contratto.....	5
Art.2. - Capitolato d'Appalto.....	5
Art.3. - Ammontare del contratto.	5
Art.4. - Termini di esecuzione dei lavori.....	6
Art.5. - Penale per i ritardi e premio di accelerazione.....	6
Art.6. - Sospensioni o riprese dei lavori.....	6
Art.7. - Direzione di cantiere.	6
Art.8. - Invariabilità del corrispettivo.....	6
Art.9. - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento.	7
Art.10. - Ultimazione lavori.....	8
Art.11. - Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.	8
Art.12. - Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante.	9
Art.13. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza	9
Art.14. - Controversie.	10
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.	10
Art.16. - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.....	11
Art.17. - Subappalto.....	11
Art.18. - Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.....	11
Art.19. - Responsabilità verso terzi e assicurazione.	12
Art.20. - Documenti che fanno parte del contratto.	12
Art.21. - Principio del DNSH.....	12
Art.22. - Elezione di domicilio.....	12
Art.23. - Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE N. 679/2016).....	12
Art.24. - Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.	13

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

(in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impres)

- tale Impresa _____ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

_____, come sopra costituita, per una quota di _____

e l'Impresa _____ con sede in _____, Via/Piazza n. _____ C.A.P. _____, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ numero _____, in qualità di mandante per una quota di _____;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor _____ Notaio in _____ in data _____, Repertorio n. _____, Raccolta n. _____ registrato all'Agenzia delle Entrate di _____ in data _____ al n. _____ - Serie _____ che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "___" perché ne formi parte integrante e sostanziale.

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 del lotto 1 (Corpo A) per un importo a base di gara di Euro 2.363.759,88 (duemilionitrecentosessantatremilasettecentocinquantanove/88), di cui Euro 44.105,02 (quarantaquattromilacentocinque/02) per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso di gara, Euro 8.402,42 (ottomilaquattrocentodue/42) per oneri sicurezza COVID, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato

di emergenza sanitaria e non soggetti a ribasso di gara ed Euro 90.000,00 (novantamila/00) per lavori in economia non soggetti a ribasso di gara, il tutto oltre I.V.A.;

- che l'appalto in questione si compone delle seguenti categorie prevalenti:

OG2 per l'importo di Euro 1.164.688,51 (51,22%)

OG11 per l'importo di Euro 348.494,77 (15,33%)

OS18-A per l'importo di Euro 760.576,60 (33,45%);

- 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 vigore 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 OG2 classe III necessaria per l'esecuzione dell'appalto; nei suoi confronti è stato emesso D.U.R.C. regolare con scadenza in data

- che l'impresa risulta essere iscritta alla White List della prefettura di con scadenza in data oppure che sono stati esperiti gli adempimenti di cui al D.LGS. N. 159/2011 nei confronti dell'impresa

- 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, **l'esecuzione di tutti i lavori** e forniture necessari per la realizzazione del lotto 1 (Corpo A) dell'intervento di: **ASILO NOTTURNO "LUIGI MASSOERO" – OPERE DI COMPLETAMENTO**

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 – Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA' DELL'ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA-Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B – ID 2345

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 Speciale 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 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.

3. Per le discariche l'appaltatore deve fare riferimento al Mercuriale presente all'art. 2.5 del Prezzario Regionale Regione Liguria 2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022.

4. Per le cave l'appaltatore deve fare riferimento a quanto presente all'art. 1.4.1 del Prezzario Regionale Regione Liguria 2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022.

5. Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale le analisi prezzi e i computi metrici allegati al progetto.

Art.3. - Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale ammonta a Euro (diconsi Euro/...), di cui :

a. Euro per l'esecuzione delle lavorazioni vere e proprie;

b. Euro 90.000,00 per opere in economia

c. Euro 52.507,44 per oneri di attuazione dei piani di sicurezza;

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

3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Art.4. - Termini per l'inizio ed ultimazione lavori.

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), entro il termine di quarantacinque giorni dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto
Oppure

1. I lavori sono stati consegnati sotto le riserve di legge dal Direttore dei Lavori, previa autorizzazione del Responsabile del Procedimento, come riportato nel verbale di consegna sottoscritto dalle parti in data, ricorrendo i presupposti dell'urgenza di cui all'art. 32, comma 8, del Codice.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in 660 (seicentosessanta) 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.

Nel tempo utile previsto di cui sopra, 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

3. 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.

4. Al termine delle opere l'esecutore deve inviare al Direttore dei Lavori, tramite Pec, 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.

5. 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.

6. 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 dei 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 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.

7. 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 contratto.

8. l'Appaltatore deve produrre, dopo la fine lavori, i disegni "as built" delle parti strutturali, architettoniche, impiantistiche e meccaniche dell'opera realizzata nonché gli ulteriori elaborati progettuali aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si siano rese necessarie, previa approvazione del DL, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro, al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile. La mancata produzione dei predetti elaborati sospende la liquidazione del saldo; di detti elaborati saranno fornite copie cartacee ed una copia digitale in formato .pdf, .dwg. e/o in qualsiasi altro formato che potrà essere richiesto.

Art.5. - Penale per i ritardi e premio di accelerazione

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 :

- a. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal DL per la consegna degli stessi;
- b. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'Appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;
- c. nel rispetto delle singole scadenze temporali intermedie;
- d. nella ripresa dei lavori successiva ad un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla D.L. o dal RUP;
- e. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

3. La misura complessiva della penale non può superare il 20% (ventipercento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

4. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dal il Committente a causa dei ritardi.

5. Le penali di cui sopra si applicano, inoltre, nelle ipotesi di inadempimento o ritardato adempimento dell'Appaltatore agli obblighi derivanti dalle specifiche disposizioni applicabili agli appalti finanziati, in tutto o in parte, con le risorse PNRR, nonché agli ulteriori obblighi previsti ai successivi articoli 20, 21 e 22

6. La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'Appaltatore contraente dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale, fatta salva la facoltà per la Civica Amministrazione di risolvere il contratto nei casi in cui questo è consentito.

7... 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 per mille dell'ammontare netto contrattuale. Il premio non potrà superare, complessivamente, il 30% (delle risorse stanziare 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.

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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

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.

(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

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 e fatto salvo quanto stabilito nei commi successivi del presente articolo..

2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e a quanto previsto dall'articolo 26 del decreto legge 50/2022 sono posti a base di gara i prezzi aggiornati al luglio 2022.

3. 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.

4.. 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.

5.. Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.

6.. 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 per un importo massimo del 20% dello stesso da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dalla constatazione dell'effettivo inizio dei lavori.

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori con acconti pari a **200.000** euro, 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 Riqualificazione Urbana;
- oggetto specifico dell'affidamento;
- numero e data della D.D. di affidamento
- la dizione "PNRR Missione 5 Componente 2 - Investimento 2.3 - finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU";
- i codici identificativi CUP **B37H21000910001** e CIG 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 avvanza- 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. Il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

4.. 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 B37H21000910001 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

(in caso di raggruppamento temporaneo)

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

segue sempre

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 ido- nei 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 regola 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. - 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.
3. 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.14. - 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. Qualora successivamente alla stipula del presente contratto dovesse pervenire informativa antimafia con esito positivo, il Comune recederà dal contratto, fatti salvi i diritti riconosciuti all'operatore economico, dal comma 3 dell'art. 92 del D.Lgs. 159/2011.7.. 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.15. - 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.

qualora l'esecutore sia un R.T.I.: I documenti di cui sopra, redatti con riferimento alle lavorazioni di competenza, sono stati altresì depositati dall'Impresa mandante _____.

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 dall'Arch. Manfredo 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.16. - 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:

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.

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 ed il subappaltatore hanno responsabilità solidale tra di loro nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni subappaltate.

(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)

2. 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.

3. Per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto che non hanno le caratteristiche per essere considerati sub-appalto, 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.

Art.17. - 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 data per l'importo di Euro ridotto nella misura del 50% ai sensi degli art. 103 e 93 comma 7 del codice, avente validità fino alla data di emissione del certificato di collaudo e in ogni caso fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato.

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

Art.18. - 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.19. - Responsabilità dell'Appaltatore e obblighi specifici derivanti dal PNRR.

1. L'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le norme e gli obblighi previsti dal PNRR, nonché quelli specifici per l'attuazione della proposta ammessa al finanziamento nell'ambito del PINQuA.

In particolare, l'Appaltatore dovrà:

- avviare tempestivamente le attività per non incorrere in ritardi attuativi e concludere le prestazioni nella forma, nei modi e nei tempi previsti dal Contratto;
- rispettare il principio "DNSH", come meglio specificato al successivo art.21, i principi del tagging climatico e digitale, la parità di genere, la valorizzazione dei giovani ed eventuali ulteriori condizionalità specifiche dell'Investimento 2.3 PINQuA (M5C2I2.3);
- garantire, anche attraverso la trasmissione di relazioni periodiche sullo stato di avanzamento della prestazione, la condivisione di tutte le informazioni ed i documenti necessari, anche al fine di consentire alla Stazione Appaltante di comprovare il conseguimento dei target e delle milestone associati al progetto e di garantire un'informazione tempestiva degli eventuali ritardi nell'attuazione delle attività oggetto del Contratto;
- provvedere alla conservazione di tutti gli elementi di monitoraggio, verifica e controllo, nella sua disponibilità, coerentemente con gli obblighi di conservazione gravanti sulla Autorità Responsabile e sul Committente secondo quanto a tal fine previsto dal DPCM 15 settembre 2021 e dalla circolare MEF-RGS del 10 febbraio 2022, n. 9.

2. Qualora si verificasse la perdita o la revoca dei finanziamenti previsti dal PNRR, l'Appaltatore sarà altresì chiamato a risarcire la Stazione Appaltante per i danni cagionati a costui, a causa di inadempienze dell'Appaltatore medesimo nell'esecuzione del Contratto, quali a titolo esemplificativo:

- a) inadempienza rispetto agli obblighi assunti ed al programma temporale presentato dalla Stazione Appaltante ai fini dell'ammissibilità definitiva dell'Intervento PINQuA al finanziamento PNRR, tale da impedire l'avvio e/o pregiudicare la conclusione dei lavori o la completa funzionalità dell'Intervento PINQuA realizzato entro il termine previsto;
- b) fatti imputabili all'Appaltatore che conducono alla perdita sopravvenuta di uno o più requisiti di ammissibilità dell'Intervento PINQuA al finanziamento, ovvero irregolarità della documentazione non sanabile oppure non sanata entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dalla espressa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- c) violazione del principio DNSH dei principi del tagging climatico e digitale;
- d) mancato rispetto del cronoprogramma di realizzazione dell'Intervento PINQuA, per fatti imputabili all'Appaltatore;
- e) mancata realizzazione, anche parziale, per fatti imputabili all'Appaltatore, dell'Intervento PINQuA strumentale alla realizzazione della proposta della Stazione Appaltante ammessa definitivamente al finanziamento, con conseguente revoca totale del finanziamento stesso, nel caso in cui la parte realizzata non risulti organica e funzionale.

Art.20. - Obblighi specifici derivanti dal PNRR relativi al rispetto del principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH).

1. L'Appaltatore, nello svolgimento delle prestazioni e delle attività oggetto del presente Contratto, è tenuto al rispetto e all'attuazione dei principi e degli obblighi specifici del PNRR relativi al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH) ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020, nonché del principio del contributo all'obiettivo climatico.

2 Anche per la violazione del rispetto delle condizioni per la compliance al principio del DNSH, saranno applicate le penali di cui all'articolo 5 del presente Contratto

3. In tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà valorizzare soluzioni volte alla riduzione dei consumi energetici e all'aumento dell'efficienza energetica, determinando un sostanziale miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici interessati nei singoli Interventi PINQuA, contribuendo alla riduzione delle emissioni di GHG (emissioni di gas serra).

4. In tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore sarà responsabile del rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti nell'ambito del raggiungimento degli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali, contribuendo per altro all'obiettivo nazionale di incremento annuo dell'efficienza energetica, previsto dalla Direttiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica.

5. Per tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà recepire le prescrizioni degli elaborati del progetto esecutivo, nonché le indicazioni specifiche finalizzate al rispetto del principio del DNSH e al controllo dell'attuazione dello stesso nella fase realizzativa, anche negli Stati di Avanzamento dei Lavori (di seguito, "SAL"), cosicché gli stessi contengano una descrizione dettagliata sull'adempimento delle condizioni imposte dal rispetto del principio.

Tale relazione in particolare dovrà anche contenere la descrizione delle modalità con cui ha gestito i rifiuti prodotti e attestare il rispetto delle indicazioni del paragrafo 2.5.3 "Prestazioni ambientali" del Decreto Ministeriale 11/10/2017, quale "elemento di prova in itinere" .

L'Appaltatore dovrà inoltre produrre la documentazione da cui emerga la destinazione ad una operazione "R", ai sensi dell'Allegato II della Direttiva 2008/98/CE, quale elemento di prova ex post.

6. Premesso che la normativa nazionale di riferimento è già conforme al principio DNSH, nel caso in cui, per lo specifico Intervento PINQuA, il suddetto principio DNSH imponesse requisiti aggiuntivi rispetto alla normativa nazionale di riferimento e non garantiti dalle certificazioni ambientali previste nell'ordinamento nazionale, l'Appaltatore sarà comunque tenuto al rispetto dei principi evidenziati nelle Schede Tecniche pertinenti di cui alla "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)", alla Circolare MEF-RGS del 30 dicembre 2021, n. 32.

Art.21. - Obblighi specifici del PNRR in materia delle pari opportunità, milestone e target

[se l'Appaltatore occupa un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15) e non superiore a cinquanta (50)]

1. A pena di applicazione delle penali di cui all' articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto, l'Appaltatore che occupa un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15) e non superiore cinquanta a (50), ai sensi dell'articolo 47, co. 3, del D.L. 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dall'articolo 1 della L. 29 luglio 2021, n. 108, è obbligato a consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei (6) mesi dalla stipulazione del Contratto, la "relazione di genere" sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed 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 predetta "relazione di genere" deve, altresì, essere trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità, in analogia a quanto previsto per la relazione di cui all'articolo 47, co. 2, del citato D.L. 77/2021.

La violazione del predetto obbligo determina, altresì, l'impossibilità per l'Appaltatore di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure

di affidamento afferenti gli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal PNRR e dal PNC.

[se l'Appaltatore occupa o occuperà un numero di dipendenti pari o superiore a quindici]

1. A pena di applicazione delle penali di cui all' articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto, l'Appaltatore che occupa o occuperà un numero di dipendenti pari o superiore a 15, ai sensi dell'articolo 47, co. 3-bis, del D.L. n. 77/2021, deve consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei (6) mesi dalla stipulazione del Contratto:

- la certificazione di cui all'articolo 17 della L. 12 marzo 1999, n. 68, ovvero una dichiarazione del legale rappresentante che attesti di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro delle persone con disabilità, nonché

- una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima L. n. 68/1999 e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a suo carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta (ovvero, una relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a suo carico dalla legge 68/1999, e illustri eventuali sanzioni e provvedimenti imposti a suo carico). La predetta relazione deve, altresì, essere trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali, in analogia a quanto previsto per la "relazione di genere" di cui all'articolo 47, co. 2, del citato D.L. 77/2021.

segue sempre

2. Ai sensi del combinato disposto dei commi 4 e 7 dell'articolo 47 del D.L. 77/2021 nel caso in cui per lo svolgimento del Contratto, ovvero per attività ad esso connesse e strumentali, l'Aggiudicatario avesse necessità di procedere a nuove assunzioni, lo stesso sarà obbligato ad assicurare che una quota pari almeno al 15% (quindici per cento) e al 30% (trenta per cento) delle nuove assunzioni sia destinata, rispettivamente all'occupazione femminile e all'occupazione giovanile (rivolta a giovani di età inferiore a 36 anni al momento dell'assunzione).

Anche per la violazione del predetto obbligo saranno applicate le penali di cui di cui all' articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto

3. l'Appaltatore dovrà produrre e fornire la documentazione probatoria pertinente a comprovare il conseguimento dei target e delle milestone associati agli Interventi PINQuA

Art.22. - 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 e) la Convenzione S.U.A. sottoscritta tra il Comune di Genova e la Prefettura UTG di Genova.

Art.23. - Elezione di domicilio

1. Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio
.....

Art.24. - 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.25. - 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

L'Appaltatore dichiara che il presente documento è stato attentamente analizzato e valutato in ogni sua singola parte e, pertanto, con la firma di seguito apposta del contratto accetta espressamente e per iscritto, a norma degli articoli 1341, comma 2 e 1342 del Codice Civile, tutte le clausole appresso precisate, che si confermano ed accettano espressamente, nonché le clausole contenute in disposizione di leggi e regolamenti richiamati nel presente atto:

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto;

Articolo 3. Ammontare del contratto;

Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori;

Articolo 5. Penale per i ritardi e premio di accelerazione;

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori;

Articolo 7. Direzione di cantiere;

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo;

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento;

Articolo 10. Ultimazione lavori;

Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione;

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante;

Articolo 13. Controversie;

Articolo 14. 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.;

Articolo 15. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere;

Articolo 16. Subappalto;

Articolo 17. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva;

Articolo 18. Responsabilità verso terzi e assicurazione;

Articolo 19. Responsabilità dell'Appaltatore e obblighi specifici derivanti dal PNRR

Articolo 20. Obblighi specifici del PNRR relativi al rispetto del principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH)

Articolo 21. Obblighi specifici del PNRR in materia delle pari opportunità, milestone e target

Articolo 22. Documenti che fanno parte del contratto

Articolo 23. Elezione del domicilio;

Articolo 24 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016);

Articolo 25 Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

Per l'Impresa Sig. sottoscrizione digitale

02	DIC 2022	REVISIONE				
04	DIC 2022	REVISIONE				
03	DIC 2022	REVISIONE	-	-	-	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato


COMUNE DI GENOVA


**DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
SETTORE RIQUALIFICAZIONE URBANA**

Direttore
Arch. Ines MARASSO

Dirigente
 Settore Riqualificazione Urbana
Ing. Chiara VACCA

Comittente ASSESSORATO BILANCIO, LAVORI PUBBLICI,
 OPERE STRATEGICHE INFRASTRUTTURALI, RAPPORTI CON I MUNICIPI

Codice Progetto
12.12.02C

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Claudia BILELLO
Progetto Architettonico arch. Claudio Manfredo ing. Sandro Montaldo Collaboratori ing. Erica Ruscigno	Computi e capitolati arch. Claudio Manfredo ing. Sandro Montaldo CVD Progetti S.r.l.
Progetto Strutture SANDRO MONTALDO ingegnere via trento 43/4 16145 genova t 010.3106436 studio@sandromontaldo.it Collaboratori ing. Erica Ruscigno	Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione arch. Claudio Manfredo
Progetto impianti CVD Progetti s.r.l. Via Eros da Ros, 8 - Genova (GE) e-mail: studio@cvdprogetti.it phone: +39 010 3291563	Rilievi topografici

 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU			 COMUNE DI GENOVA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Municipio</td> <td style="width: 20%;">I</td> </tr> <tr> <td>Quartiere</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CENTRO EST</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CENTRO STORICO</td> </tr> <tr> <td>N° progr. tav.</td> <td>N° tot. tav.</td> </tr> <tr> <td>Scala</td> <td>Data</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">OTT 2022</td> </tr> </table>	Municipio	I	Quartiere	12	CENTRO EST		CENTRO STORICO		N° progr. tav.	N° tot. tav.	Scala	Data		OTT 2022
Municipio	I																	
Quartiere	12																	
CENTRO EST																		
CENTRO STORICO																		
N° progr. tav.	N° tot. tav.																	
Scala	Data																	
	OTT 2022																	
P.N.R.R. - Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQuA) Missione 5 - Componente 2 - Investimento 2.3 - Id proposta:500 - Id intervento:2345																		
Intervento/Opera <p style="text-align: center;">Asilo Notturno "Luigi Massoero" - Opere di Completamento LOTTO 2</p>																		
Oggetto della Tavola <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</p>																		
Livello Progettazione <p style="text-align: center;">ESECUTIVO GENERALE</p>																		
Codice MOGE 20743	Codice CUP B37H21000910001	Codice identificativo tavola																
<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="font-size: 48px; font-weight: bold; text-align: center;">R08</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 48px; font-weight: bold; text-align: center;">E-Gn</td> </tr> </table>				R08	E-Gn													
R08																		
E-Gn																		



COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO: ASILO NOTTURNO “LUIGI MASSOERO” – OPERE DI COMPLETAMENTO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 – Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA' DELL'ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIAE CORPO B – ID 2345

CUP: B37H21000910001 – MOGE: 20743 – CIG:

LOTTO 2 – CORPO B

Il redattore del CSA:

R.T.P. MONTALDO - CVD PROGETTI - MANFREDDO - RUSCIGNO

Il progettista:

R.T.P. MONTALDO - CVD PROGETTI - MANFREDDO - RUSCIGNO

Il Responsabile Unico del Procedimento:

ING. CLAUDIA BILELLO

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.MiTE 23 giugno 2022	<i>Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (Decreto MiTE 23 giugno 2022 n. 256 in vigore dal 04/12/2022)</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>

PARTE PRIMA DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO	6
Art.1. - Oggetto dell'appalto	6
Art.2. - Importo a base di gara	6
Art.3. - Qualificazione	7
Tabella A - Quadro riepilogativo Categorie Appalto.....	8
Art.4. - Progettazione esecutiva: modalità e termini	8
Art.5. - Gruppi di categorie omogenee di lavori.....	10
Tabella B - Quadro riepilogativo Gruppi di Categorie omogenee	11
Art.6. - Interpretazione del progetto	12
Art.7. - Documenti che fanno parte del contratto.....	12
Art.8. - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	14
Art.9. - Consegna dei lavori	14
Art.10. - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore	15
Art.11. - Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori.....	15
Art.12. - Sospensioni totali o parziali dei lavori.....	16
Art.13. - Contabilizzazione dei lavori.....	17
Art.14. - Contabilizzazione dei lavori in economia.....	17
Art.15. - Variazioni al progetto e al corrispettivo.....	18
Art.16. - Revisione prezzi.....	18
Art.17. - Subappalti.....	19
Art.18. - Contestazioni e riserve.....	20
Art.19. - Norme di sicurezza	20

Art.20. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza	22
Art.21. - Sinistri	22
Art.22. - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	22
PARTE SECONDA - DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI.....	24
Art.23. - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione.....	25
Art.24. - Materiali in genere.....	26
Art.25. - Prescrizioni di carattere generale	26
Art.26. - Elaborati grafici della Progettazione esecutiva	27
Art.27. - Calcoli esecutivi delle strutture	27
Art.28. - RINFORZI VOLTE IN FRP.....	28
Art.29. - NUOVE STRUTTURE IN LEGNO.....	29
Art.30. - MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE	33
Art.31. - IMPIANTI ELETTRICI	85
Interruttori Automatici Bassa Tensione	88
Cavi Elettrici	90
Le caratteristiche principali dei cavi FS17 - 450/750 V sono:	91
Caratteristiche funzionali:.....	91
Apparecchi illuminanti.....	91
Modalità di posa in opera	92
Apparecchiature modulari componibili	92
Impianto di messa a terra	93
Impianto di rivelazione fumi e allarme incendio.....	94
Impianto di allarme vocale	99
Art.32. - IMPIANTI MECCANICI.....	101
Tubi in acciaio zincato (rete acqua sanitaria principale).....	101
Tubazioni in acciaio nero	101
Criteri generali.....	101
Materiali	101
Tipi.....	101
Dati di progetto.....	101
Selezione dei diametri.....	102
Raccordi.....	102
Distanze tra tubi e corpi esterni	102
Staffaggi.....	103
Giunti antivibranti	103
Tubi in polietilene multistrato	105
Collettori	105
Generalità	105

Collettori in tubo di acciaio nero	105
Collettori in tubo di acciaio zincato	106
Circolatori	106
Requisiti funzionali	106
Caratteristiche costruttive	106
Documentazione richiesta	107
Tubi in polietilene HD per reti di scarico.....	107
Tubi in rame rivestito (da collettori radiatori ai singoli corpi scaldanti).....	108
Tubi in acciaio zincato (rete gas)	108
Valvole a sfera.....	109
Valvole di regolazione a due/tre vie	109
Saracinesche.....	109
Strumentazione	110
Gruppo termico murale per il riscaldamento	110
Requisiti funzionali	110
Caratteristiche costruttive	110
Documentazione richiesta	111
Aspiratori centrifughi in linea o a parete.....	111
Radiatori.....	111
Canna fumaria	111
Art.33. - INTEGRAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA.....	112
PARTE TERZA NORME DI MISURAZIONE.....	112

PARTE PRIMA DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO

CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO

Art.1. - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, "a misura", consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture e nella progettazione esecutiva in corso d'opera (ai sensi dell'art. 14 comma 4 lett.b del DM 154/2017) della copertura e dei prospetti, necessari per i lavori di:

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 – Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA' DELL'ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIAE CORPO B – ID 2345 – LOTTO 2 (CORPO B)

2. Sono quindi compresi nell'appalto la progettazione esecutiva in corso d'opera della copertura e del restauro dei prospetti e 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 esecutivo, 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 misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis e dell'art. 3, lettera e) del Codice.
5. Il contratto prevede l'affidamento della progettazione esecutiva della copertura e del restauro dei prospetti sulla base del progetto definitivo dell'amministrazione aggiudicatrice e dell'esecuzione di lavori sulla base del progetto esecutivo dell'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'art. 59, comma 1-bis del codice che andrà integrato con il progetto esecutivo in corso d'opera dell'impresa per copertura e facciate.
6. Il contratto è stipulato a "corpo" per quanto riguarda la progettazione esecutiva in corso d'opera e a "misura" per i lavori.

Art.2. - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture e della progettazione esecutiva in corso d'opera comprensiva dei rilievi, delle indagini e delle prove propedeutiche alla stessa, compresi nell'appalto ammonta a EURO 1.487.464,75 (diconsi Euro unmilionequattrocentottantasettemilaquattrocentosessantaquattro/75), come dal seguente prospetto:

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

		<i>Importo</i>
a)	Importo esecuzione lavori (soggetto a ribasso)	€ 1.136.720,35

b)	Oneri della sicurezza (<i>non soggetto a ribasso</i>)	€ 228.591,63
c)	Opere in economia (<i>non soggetto a ribasso</i>)	€ 80.000,00
	Importo lavori a base di gara	€ 1.445.311,98
d)	Importo spese di progettazione (<i>soggetto a ribasso</i>)	€ 41.851,55
	Importo totale appalto a base di gara	€ 1.487.163,53

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 B 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 "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 Sovrintendenza 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, , procedure amministrative, per l'acquisizione di pareri e autorizzazioni di qualunque genere anche in corso d'opera.

2. Gli oneri di cui al precedente punto b) 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) rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

Art.3. - 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		Sicurezza	Totale Categoria	%
OG 2	RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI	1.136.720,35	100,00%	228.591,63	€ 1.365.311,98	100,00%
	TOTALE esclusa progettazione esecutiva	€ 1.136.720,35				100,00%
	DI CUI CATEGORIE SIOS INFERIORI AL 10%					
OS2A	Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico	€ 80.000,00	7,04%	€ 16.087,80	€ 96.087,80	7,04%
OG 11	OPERE IMPIANTISTICHE	107.355,96	9,44%	€ 21.589,02	€ 128.944,98	9,44%

Nella categoria OG2 pertanto sono comprese opere impiantistiche di cui alla categoria OG11 per un importo complessivo di euro 128.944,98 (oneri della sicurezza compresi) per una percentuale di 9,44% e opere di restauro si superfici decorate OS2A stimate in complessivi euro 96.087,80 per una percentuale di 7,04%, importo da verificare in sede di progettazione esecutiva in corso d'opera.

Art.4. - Progettazione esecutiva: modalità e termini

1. La progettazione posta a base di gara (progetto definitivo della copertura e della facciata e progetto esecutivo del resto dell'intervento), redatta a cura del R.T.P. Montaldo-CVD-Manfredo-Ruscigno, verificata, validata e approvata dalla stessa Stazione appaltante mediante proprio provvedimento, costituisce elemento contrattuale vincolante per la progettazione esecutiva della copertura e del restauro dei prospetti, che sarà redatta in corso d'opera a cura dell'Appaltatrice, in seguito all'accesso al volume sottotetto grazie ai ponteggi di servizio, alle condizioni di cui ai paragrafi successivi, nonché per l'esecuzione dei lavori.
2. Non appena saranno consentiti i necessari accessi alle parti oggetto di progettazione esecutiva con l'installazione dei ponteggi e delle necessarie opere provvisorie da parte dell'appaltatore, il RUP ordina allo stesso, con apposito provvedimento, di dare inizio alla progettazione esecutiva.

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; il progetto architettonico deve essere redatto da un Architetto iscritto all'Albo nella Sezione A, essendo l'edificio vincolato ai sensi del D.Lgs. N°42/2004; inoltre deve essere redatto un progetto specifico di restauro a firma di un restauratore abilitato di provata esperienza nel restauro delle superfici decorate. Il progetto dovrà essere approvato dalla Soprintendenza.

Classi e categorie di progettazione: schema importi di progettazione esecutiva a base di gara

A Classi e categorie tabelle DM 17/06/2016	B Importo opere di riferimento	C Grado di complessità	D Compenso complessivo di spese
E.22 Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004, oppure di particolare importanza	98.201,00	1,55	6.964,45
S.04 - Strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo - Verifiche strutturali relative - Consolidamento delle opere di fondazione di manufatti dissestati - Ponti, Paratie e tiranti, Consolidamento di pendii e di fronti rocciosi ed opere connesse, di tipo corrente - Verifiche strutturali relative	196.357,58	0,90	9.631,66
E.22 Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004, oppure di particolare importanza (NB - RELATIVAMENTE ALLA QUOTA DI ATTIVITA' RELATIVE AL TECNICO ISCRITTO ALL'ORDINE ARCH-ING)	(405.906,42)	1,55	5.479,88
E.22 Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004, oppure di particolare importanza (NB - RELATIVAMENTE ALLA QUOTA DI ATTIVITA' SPECIALISTICHE DEL RESTAURATORE ISCRITTO ALL'ALBO NAZIONALE PRESSO IL MINISTERO DELLA CULTURA)	(405.906,42)	-	12.108,19
TOTALE	700.465,00		34.184,18

Al fine della valutazione dei **requisiti** si rimanda ad apposito elaborato di gara.

Le opere oggetto di progettazione esecutiva risultano le seguenti:

- struttura e restauro della copertura;
- restauro dei prospetti.

Si specifica che la progettazione della struttura del tetto dovrà condurre ad una struttura non spingente.

Le progettazioni relative alle opere suddette 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;
- i rilievi, le indagini e le prove propedeutiche alla progettazione;
- la presentazione degli stessi Enti di controllo;
- l'espletamento delle relative pratiche volte al collaudo delle opere edili 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.

La progettazione esecutiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante entro il termine perentorio di 60 (sessanta) 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 e le autorizzazioni necessarie per l'approvazione del progetto esecutivo. Resta fermo che eventuali variazioni quantitative o qualitative non hanno alcuna influenza né sull'importo del compenso professionale, 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.

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.

Unitamente alla progettazione esecutiva l'appaltatore deve predisporre e sottoscrivere la documentazione necessaria alla denuncia relativa all'uso razionale dell'energia, ai sensi dell'articolo 125 del D.P.R. n. 380 del 2001, in ottemperanza alle procedure e alle condizioni della normativa regionale applicabile. Tutti i materiali e i componenti devono rispettare gli standard internazionali di prodotto riportati nella relazione DNSH.

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

LAVORI A MISURA				
		OPERE EDILI E STRUTTURALI	IMPORTO	%
A.1.1	OG 2	Apprestamenti - Ponteggiature e simili	€ 67.310,10	4,93%
A.1.2	OG 2	Bonifiche - Trattamento materiali contenenti amianto	€ 873,80	0,06%
A.1.3	OG 2	Coibentazioni e isolanti termoacustici	€ 269,17	0,02%
A.1.4	OG 2	Coloriture - Verniciature - Trattamenti - Stuccature - Finiture	€ 57.877,90	4,24%
A.1.5	OG 2	Coperture	€ 215.111,77	15,76%
A.1.6	OG 2	Demolizioni - Rimozioni - Smontaggi	€ 65.820,28	4,82%
A.1.7	OG 2	Impermeabilizzazioni - Lattonerie - Canne fumarie	€ 16.343,52	1,20%
A.1.8	OG 2	Massetti - Sottofondi	€ 379,61	0,03%
A.1.9	OG 2	Murature - Intonaci - Pannellature - Controsoffitti	€ 44.465,47	3,26%
A.1.10	OG 2	Opere di Restauro	€ 313.465,85	22,96%
A.1.11	OG 2	Opere in ferro e acciaio	€ 7.024,17	0,51%
A.1.12	OG 2	Pavimenti - Rivestimento - Opere in Pietra	€ 149.303,17	10,94%
A.1.13	OG 2	Serramenti	€ 60.913,97	4,46%
A.1.14	OG 2	Trasporti - Analisi chimiche - Trasporto a discarica - Oneri	€ 30.205,60	2,21%
IMPIANTI				
A.1.17	OG 11	Opere impiantistiche	□ 107.355,96	7,86%
TOTALE A.1			€ 1.136.720,35	
A.2.1		Oneri della sicurezza da PSC	€ 220.941,43	16,18%
A.2.2		Oneri per le misure di sicurezza anti COVID-19	€ 7.650,20	0,56%
TOTALE A.1+A.2			€ 1.365.311,98	100,00%

1. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2022 aggiornamento Luglio, EURO 479.807,68 (quattrocentosettantanove milia ottocentosette/68) corrispondente al 42,21 % (quarantadue/21 per cento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.

LOTTO 2			
LAVORI	IMPORTO	%	IMPORTO M.O.
OPERE EDILI E STRUTTURALI	€ 1.029.364,39		€ 434.748,29
IMPIANTI IDRICI	€ 4.830,53		€ 2.377,00
IMPIANTI RISCALDAMENTO	€ 39.330,00		€ 17.624,91
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	€ 63.195,43		€ 25.057,48
Totale Lotto 2	€ 1.136.720,35	42,21%	€ 479.807,68

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 dell'allegato elaborato "12.12.02C-E-GN-R-01 ELENCO ELABORATI LOTTO 2" e qui di seguito elencati:

Serie: PROGETTO ARCHITETTONICO							
a firma Progettista Arch. Claudio Manfredo; Ing. Sandro Montaldo							
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
1)	12.12.02C	E	Ar	R	01	rev01	Relazione Generale Tecnico Illustrativa e Documentazione Fotografica
2)	12.12.02C	E	Ar	T	01	rev00	Stato Attuale Planimetrie
3)	12.12.02C	E	Ar	T	02	rev00	Stato Attuale Copertura Prospetti Sezioni
4)	12.12.02C	E	Ar	T	03	rev01	Progetto Planimetria Piano Terzo
5)	12.12.02C	E	Ar	T	04	rev00	Progetto Planimetria Piano Quarto
6)	12.12.02C	E	Ar	T	05	rev01	Progetto Sezione B-B
7)	12.12.02C	E	Ar	T	06	rev01	Progetto Prospetti
8)	12.12.02C	E	Ar	T	07	rev01	Raffronto Planimetria Piano Quarto - Quinto - Copertura
9)	12.12.02C	E	Ar	T	08	rev01	Raffronto Sezione B-B e Prospetti
10)	12.12.02C	E	Ar	T	09	rev00	Abaco Serramenti Esterni
11)	12.12.02C	E	Ar	T	10	rev00	Abaco Serramenti Interni
12)	12.12.02C	E	Ar	T	11	rev00	Abaco murature
13)	12.12.02C	E	Ar	T	12	rev00	Abaco pavimentazioni

Serie: PROGETTO STRUTTURE							
a firma Progettista Ing. Sandro Montaldo							
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
14)	12.12.02C	E	St	R	01	rev00	Relazione illustrativa delle strutture Rinforzi su volte in mattoni su terzo e quarto piano e inserimento catene su Rinforzi su volte in mattoni su terzo e quarto piano e inserimento catene su quarto piano
15)	12.12.02CE		St	T	01	rev00	Planimetrie e dettagli tipici Ripristino copertura - nuove sezioni - planimetrie e sezione
16)	12.12.02CE		St	T	02	rev00	
17)	12.12.02CE		St	R	02	rev00	Piano di Manutenzioni

Serie: DOCUMENTI ECONOMICI							
a firma Progettista Arch. Claudio Manfredo; Ing. Sandro Montaldo							
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
18)	12.12.02CE		Gn	R	01	rev04	Elenco elaborati
19)	12.12.02CE		Gn	R	02	rev02	Computo Metrico Estimativo Opere edili
20)	12.12.02CE		Gn	R	03	rev02	Piano di sicurezza e coordinamento
21)	12.12.02CE		Gn	R	04	rev01	Cronoprogramma
22)	12.12.02CE		Gn	R	05	rev02	Elenco Prezzi Opere edili
23)	12.12.02CE		Gn	R	06	rev04	Quadro economico
24)	12.12.02CE		Gn	R	07	rev02	Analisi Prezzi
25)	12.12.02CE		Gn	R	08	rev04	Capitolato Speciale d'Appalto
26)	12.12.02CE		Gn	R	09	rev04	Schema di Contratto
27)	12.12.02CE		Gn	R	10	rev00	DNSH
28)	12.12.02CE		Gn	R	11	rev02	Computo metrico
29)	12.12.02CE		Gn	R	12	rev02	Stima dell'incidenza della mano d'opera
30)	12.12.02CE		Gn	R	13	rev00	Relazione CAM
31)	12.12.02CE		Gn	R	14	rev00	Piano di gestione dei rifiuti e delle materie

Serie: PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI e SPECIALI							
a firma Progettista Ing. Paolo Villa - Soc. CVD Progetti srl							
N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
32)	12.12.02C	E	le	R	01	rev00	Relazione Tecnica
33)	12.12.02C	E	le	R	01/1	rev00	Elaborati di Calcolo
34)	12.12.02C	E	le	R	02	rev00	Capitolato Speciale d'Appalto <i>Documento eliminato vedi CSA Generale</i>
34)	12.12.02C	E	le	R	03	rev02	Computo Metrico Estimativo
35)	12.12.02C	E	le	R	03/1	rev00	Computo Metrico
36)	12.12.02C	E	le	R	03	rev00	Stima incidenza della mano d'opera
37)	12.12.02C	E	le	R	04	rev02	Elenco Prezzi Unitari
38)	12.12.02C	E	le	R	05	rev02	Schede Analisi Prezzi Aggiunti (PA)

39)	12.12.02C	E	le	R	06	rev00	Piano di Manutenzione
40)	12.12.02C	E	le	T	01	rev00	Schema a blocchi distribuzione principale Schema a blocchi impianto di rivelazione fumi e allarme incendio
41)	12.12.02C	E	le	T	02	rev00	Schemi unifilari quadri elettrici
42)	12.12.02C	E	le	T	03	rev00	Impianti di Illuminazione Pianta piano 3° Corpo B
43)	12.12.02C	E	le	T	10	rev00	Impianti di Illuminazione Pianta piano 4° Corpo B
44)	12.12.02C	E	le	T	11	rev00	Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piano 3°
45)	12.12.02C	E	le	T	20	rev00	Impianti F.M./TD/Speciali Pianta piano 4°
46)	12.12.02C	E	le	T	21	rev00	Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 3° Corpo A
47)	12.12.02C	E	le	T	30	rev00	Impianto di Rivelazione fumi e allarme incendio Pianta piano 4° Corpo A
48)	12.12.02C	E	le	T	31	rev00	

Serie: PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

a firma Progettista

Ing. Paolo Villa - Soc. CVD
Progetti srl

N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. Prog	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
49)	12.12.02C	E	Im	R	01	rev00	Relazione Tecnica
50)	12.12.02C	E	Im	R	01/1	rev00	Elaborati di Calcolo
51)	12.12.02C	E	Im	R	02	rev00	Capitolato Speciale d'Appalto <i>Documento eliminato vedi CSA Generale</i>
51)	12.12.02C	E	Im	R	03	rev02	Computo Metrico Estimativo
52)	12.12.02C	E	Im	R	03/1	rev00	Computo Metrico
53)	12.12.02C	E	Im	R	03/2	rev00	Stima incidenza della mano d'opera
54)	12.12.02C	E	Im	R	04	rev02	Elenco Prezzi Unitari
55)	12.12.02C	E	Im	R	05	rev01	Schede Analisi Prezzi Aggiunti (PA)
56)	12.12.02C	E	Im	R	06	rev00	Piano di Manutenzione
57)	12.12.02C	E	Im	T	01	rev00	Schema Funzionale Impianto Antincendio
58)	12.12.02C	E	Im	T	02	rev00	Schema Funzionale Centrale Termica
59)	12.12.02C	E	Im	T	03	rev00	Impianto Antincendio - Pianta piano 3°
60)	12.12.02C	E	Im	T	04	rev00	Impianto Antincendio - Pianta piano 4°
61)	12.12.02C	E	Im	T	05	rev00	Impianto di riscaldamento - Pianta piano 3°
62)	12.12.02C	E	Im	T	06	rev00	Impianto di riscaldamento - Pianta piano 4°

Rimangono estranei ai rapporti negoziali i computi metrici e le analisi prezzi di tutte le componenti progettuali, indicati all'interno dell'elenco elaborati di progetto

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 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 MiTE 23 giugno 2022 n. 256 "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.
3. In riferimento alle applicazioni del principio di 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.
4. L'Appaltatore è tenuto a rispettare il principio di "non arrecare un danno significativo all'ambiente" (c.d. DNSH) secondo le indicazioni contenute nella Valutazione Do No Significant Harm - DNSH indicata al precedente articolo 6 e allegata al Contratto di appalto. L'Appaltatore, in ogni caso, si impegna a rispettare tutti i vincoli pertinenti all'intervento oggetto dell'appalto previsti dalla normativa e dagli orientamenti europei e nazionali di riferimento per il DNSH, anche qualora essi non siano esplicitamente citati nella Valutazione DNSH e nella documentazione di progetto. L'Appaltatore si impegna a fornire tutta la documentazione e le informazioni necessarie inerenti al monitoraggio, alla rendicontazione ed al controllo degli interventi oggetto dell'appalto riguardanti gli elementi di prova del rispetto del principio DNSH, ivi inclusa una descrizione dettagliata negli stati di avanzamento dei lavori e nel collaudo/CRE dell'adempimento delle condizioni previste dai documenti di progettazione, capitolato e disciplinare di gara, nonché dalla normativa e dagli orientamenti europei e nazionali di riferimento per il rispetto del principio DNSH

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:
 - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D. Lgs. n. 81 del 2008.

Art.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, 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. Il programma dovrà essere coerente con le tempistiche PNRR
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.
 - F) per la necessità di adeguare il cronoprogramma al fine di ultimare le lavorazioni

oggetto del presente appalto, all'interno delle tempistiche previste dal PNRR.

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. La stessa penale trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

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 600 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 sopra citato è compreso anche il tempo per la progettazione esecutiva in corso d'opera.

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 metereologici;

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.

Non sono considerati varianti ai sensi del precedente comma 2 gli interventi autorizzati ai sensi dell'articolo 106, co. 1, lett. e), del Codice dei Contratti e disposti dal RUP per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 15% dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o non sostanziali ai sensi dell'articolo 106, co. 4 del Codice dei Contratti.

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

Le eventuali variazioni di prezzo sopravvenute nel corso dell'esecuzione del Contratto saranno valutate dal Comune ai fini della revisione del corrispettivo contrattuale con le modalità ed entro i limiti previsti dall'articolo 106, comma 1, lettera a) del Codice, nel rispetto del D.L. n. 4/2022, convertito in L. n. 25/2022 e s.m.i. e normativa sopravvenuta, ove applicabile *ratione temporis*. L'articolo 106, comma 1, lettera c), numero 1), D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, si interpreta nel senso che tra le circostanze impreviste che possono determinare la modifica dell'appalto sono incluse anche quelle che alterano in maniera significativa il costo dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera. Nei predetti casi la stazione appaltante o l'aggiudicatario possono proporre, senza che sia alterata la natura generale del contratto e ferma restando la piena funzionalità dell'opera, una variante in corso d'opera che assicuri risparmi, rispetto alle previsioni iniziali, da utilizzare esclusivamente in compensazione per far fronte alle variazioni in aumento dei costi dei materiali, fermi in ogni caso i limiti imposti dall'art. 106 del Codice sul divieto di modifiche sostanziali al contratto d'appalto.

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) desumendoli dai prezzi della stazione appaltante o dai prezziari di cui all'art. 23, comma 16, del D.Lgs. 50/2016, ove esistenti;
- 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. - Subappalti

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:

- A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice, 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.
 - D) 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.
 - E) la condizione sospensiva del contratto relativa al rilascio dell'autorizzazione.
 - F) l'impegno dell'Appaltatore a trasmettere prima di ciascun pagamento, copia delle fatture
 - G) quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa corrisposti al subappaltatore.
 - H) 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.
 - I) la documentazione attestante il rispetto degli obblighi in materia di sicurezza da parte dell'impresa subappaltatrice.
2. 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.
 3. 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.
 4. 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.
 5. Qualora l'aggiudicatario abbia dichiarato di non avvalersi del subappalto oppure non abbia indicato, in sede di offerta, i lavori da subappaltare, 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.

Art.17. - 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.18. - Norme di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. È obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. È fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
6. È obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D. Lgs.

Nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.

7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
12. È fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

CAPO V – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE

Art.19. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice.

Art.20. - 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.21. - 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 provvisoriale 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 provvisoriale 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) alle indagini dinamiche ed alle eventuali prove di laboratorio sulle catene, propedeutiche alla progettazione esecutiva delle strutture del tetto;
 - j) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
 - k) 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
 - l) D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;

- m) 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;
- n) 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;
- o) 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;
- p) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
- q) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
- r) 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;
- s) 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.
- t) 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.
- u) 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;
- v) 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.
- w) 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;
- x) 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;
- y) 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;
- z) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- aa) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- bb) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- cc) 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;
- dd) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- ee) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- ff) 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);
- gg) resta obbligo dell'impresa garantire la presenza in cantiere di manodopera in misura idonea, al fine di consentire il rispetto del Cronoprogramma di progetto.
- hh) Nel caso in cui dovesse essere rinvenuta presenza di materiale contenente amianto, non prevista a progetto, sarà necessario sospendere ogni lavorazione correlata, delimitare la zona interessata, evidenziarla con apposita segnaletica e segnalare la situazione al CSE.
- ii) Prima di riprendere i lavori, l'Impresa è tenuta ad attivare tutte le procedure previste dalla normativa specifica.
- jj) La ditta appaltatrice si impegna ad attivare la procedura di gestione di terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. o a motivarne l'esclusione e a consegnare eventuale documentazione attestante la corretta gestione di terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017, se avviata.
- kk) La ditta appaltatrice si impegna a dare indicazioni sulle limitazioni delle caratteristiche di pericolo delle sostanze pericolose che si prevede di utilizzare in cantiere (art. Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH)
- ll) La ditta appaltatrice si impegna a rispettare tutte le specifiche normative ed a redigere le necessarie pratiche in merito al tema acustico relativamente alle attività di cantiere, qualora necessarie.
- mm) **Essendo il progetto degli impianti unico e unitario e coordinato tra il lotto 2, oggetto del presente capitolato, e il lotto 1 affidato ad altro appaltatore, in fase esecutiva sarà necessario un coordinamento tra i due lotti per quanto riguarda l'esecuzione degli impianti e la condivisione di eventuali modifiche. Non sarà pertanto possibile approvare nessun tipo di variazione agli impianti in questione se non coordinandola preventivamente tra i due lotti**
- nn) 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.22. - 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 giustificarne 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.23. - 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.24. - 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 MiTE 23 giugno 2022 n. 256, recante "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi", in vigore dal 04/12/2022 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.25. - 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 esecutivo;
- 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 adatta a consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

Art.26. - Calcoli esecutivi delle strutture

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

Si specifica che la progettazione della struttura del tetto dovrà condurre ad una struttura non spingente.

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.

La progettazione esecutiva delle strutture 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, 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.

CAPO VIII - SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

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

Art.27. - RINFORZI VOLTE IN FRP

La progettazione e le lavorazioni previste dovranno essere conformi alle "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati Materiali, strutture di c.a. e di c.a.p., strutture murarie" CNR-DT 200/2004 e CNR-DT 200 R1/2013.

Nella realizzazione degli interventi di consolidazione in genere con i materiali compositi (FRP o FCRM), l'appaltatore, una volta preparato il letto, provvederà a ripulire la superficie di appoggio da tutti i materiali sciolti, incoerenti e polverosi lasciando comunque che questa conservi una propria ruvidezza affinché possa collaborare con l'attrito conseguente al fine di migliorare l'ancoraggio delle superfici.

Una volta ripristinata la muratura e una volta ripulita la superficie, l'appaltatore provvederà al suo lavaggio; solo ad asciugatura avvenuta si potranno mettere in opera i materiali compositi.

Data la particolarità di questo tipo di intervento, l'appaltatore farà riferimento alle modalità tecniche previste dalle specifiche tecniche dei prodotti e per la posa ricorrerà a personale qualificato nello specifico settore.

L'Appaltatore deve garantire la piena compatibilità dei prodotti utilizzati rispetto ai supporti e fra i singoli componenti.

A superficie perfettamente pulita, verrà messo in opera un primer fluido a bassa viscosità di resina epossidica stesa a pennello o a rullo, avendo cura di aumentare la dose o di intervenire con strati successivi in presenza di superfici porose e ruvide.

Si provvederà a eseguire una rasatura con stucco epossidico e successivamente verrà applicato un adesivo epossidico o poliesteri, generalmente bicomponente, sul quale immediatamente mettere in opera i nastri, secondo le disposte grammature e orditure, avendo cura di effettuare le necessarie sovrapposizioni sia in senso longitudinale (20-30 cm) che in senso trasversale (2-5 cm).

Per migliorare l'adesione del nastro alla resina e per eliminare eventuali piccole bolle di aria, si farà uso di un rullo in gomma, lasciato scorrere con leggera pressione nella direzione delle fibre.

Dopo un'ora circa si eseguirà una seconda mano di resina atta a racchiudere le fibre e, nel caso si debbano disporre altri strati di nastro, si procederà come descritto sopra.

Una volta consolidato, lo strato di resina sarà in grado di trasferire alle fibre di rinforzo le sollecitazioni presenti sulla parte strutturale consolidata e proteggerà le stesse fibre da agenti deterioranti.

Il supporto murario sarà smussato in corrispondenza degli angoli, in modo da evitare danneggiamenti inutili inopportuni.

Durante le lavorazioni l'appaltatore provvederà a mettere in campo, almeno fino alla fase di indurimento, tutte le opportune precauzioni di protezione.

Per superfici che resteranno esposte, sulla superficie ancora fresca, per migliorare la scabrezza e l'adesione dell'intonaco, si procederà a spolverare sabbia al quarzo.

Art.28. - NUOVE STRUTTURE IN LEGNO

Il presente paragrafo definisce le modalità, le caratteristiche e le prescrizioni tecniche per l'esecuzione di opere di carpenteria lignea che assolvono funzioni strutturali.

Tutte le lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere devono essere eseguite, con idonei mezzi, da personale specializzato in conformità a tutti gli elaborati di progetto, nel pieno rispetto delle normative vigenti e dell'Eurocodice 5.

Come previsto dalle linee guida DNSH, nel caso di utilizzo di legno per la costruzione di strutture, rivestimenti e finiture, dovrà essere garantito che 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.

Gli elaborati di cantierizzazione, a cura ed onere dell'Impresa, completi di ogni dettaglio e delle metodologie di montaggio devono essere sottoposti all'approvazione della D.L.

1. DEFINIZIONE DELLE OPERE

Sono comprese nelle opere in affidamento l'esecuzione delle carpenterie lignee in legno massiccio classe C22 e tavolato in legno massiccio C16.

1.1 PRESCRIZIONI GENERALI

1.1.1 CERTIFICAZIONE, MARCHIATURA E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale devono avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

I prodotti qualificati devono essere costantemente riconoscibili per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibili allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, conforme alla relativa norma armonizzata.

La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Qualora, nel corso dei processi di lavorazione l'unità marchiata (pezzo singolo o lotto) viene scorporata, per cui una parte, o il tutto, perde l'originale marchiatura del prodotto, e responsabilità dell'Appaltatore documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

L'Appaltatore deve assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento

dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni e devono mantenere evidenti le marchiature o etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

1.1.2 ACCETTAZIONE DEGLI ELEMENTI LIGNEI LAVORATI

Ogni fornitura deve essere accompagnata, a cura del produttore, dalle certificazioni e documentazioni sopra descritte. Il Direttore dei Lavori è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Il Direttore dei lavori procederà alla verifica della buona esecuzione dei semilavorati, della omogeneità della fornitura, al controllo della conformità ai criteri di accettazione.

Nell'ambito della propria discrezionalità, il Direttore dei lavori potrà inoltre far eseguire ulteriori prove di accettazione sul materiale, secondo le metodologie di prova indicate nella Norme tecniche. Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 e gli organismi di prova abilitati ai sensi del DPR n. 246/93 in materia di prove e controlli sul legno.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi al progetto costruttivo, alle campionature approvate o prive di inequivocabile e completa documentazione di identificazione, qualificazione e certificazione.

1.1.3 IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI

Tutti gli elementi semilavorati forniti devono essere siglati e numerati per consentire una inequivocabile identificazione della corrispondenza fra elemento semi-lavorato e elemento costruttivo finito.

Una distinta riepilogativa di tutti gli elementi e della loro sigla di identificazione deve essere prodotta in tre copie su supporto cartaceo e magnetico, (file con estensione DWG o DXF) secondo le disposizioni e le codifiche impartite dalla D.L. o dai documenti contrattuali.

1.1.4 ELABORATI DI CANTIERE

L'Appaltatore, con congruo anticipo, deve sottoporre all'approvazione della D.L. gli elaborati costruttivi, completi di ogni dettaglio, le specifiche tecniche relative alle metodologie di posa e le campionature di tutti i materiali e gli accessori impiegati nell'esecuzione delle opere.

Gli elaborati costruttivi devono descrivere e verificare tutti gli elementi di collegamento in acciaio.

L'Appaltatore ha piena responsabilità della fornitura, della corretta predisposizione di piastre, sistemi di ancoraggio e di tutte le opere occorrenti alla successiva fase di montaggio e finitura delle strutture lignee.

1.1.5 CONTROLLO IN CANTIERE

Nella fornitura oggetto delle presenti specifiche, si comprende il controllo dell'area di cantiere al fine di accertarne la rispondenza al progetto e valutarne l'effettiva e sicura agibilità con i mezzi ed il personale d'opera, il controllo delle quote e del posizionamento degli accessori alle strutture in legno, la disponibilità di tutte le apparecchiature ed i mezzi di servizio necessari, comprese autogrù, nonché tutte le installazioni e le disposizioni di sicurezza necessari ed obbligatori per il funzionamento del cantiere.

Tutti i componenti che pervengono al cantiere devono essere dotati di marcatura o di cartellino identificativo di posizione e riferimento nel disegno ed in opera.

L'Appaltatore deve prestare particolare cura durante il trasporto degli elementi, mantenendo perfettamente integra la finitura superficiale. Qualsiasi danneggiamento degli elementi avvenuto in fase di trasporto o di montaggio, deve essere rapidamente ripristinato a cura e spese dell'Appaltatore.

Ad assemblaggi completamente conclusi, è previsto che l'Appaltatore metta a disposizione a sua cura e spese il personale idoneo a ritoccare quelle parti delle strutture eventualmente danneggiate durante l'esecuzione delle lavorazioni, avendo cura di proteggere tutte le opere circostanti.

1.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

1.2.1 LEGNO MASSICCIO

Gli elementi strutturali in legno massiccio devono debbono essere conformi alle norme UNI EN 338:2016 e devono possedere marcatura CE o l'Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale. Nel caso di marcatura CE è obbligatorio riportare per l'elemento strutturale anche la classe di durabilità in accordo con la EN 350-2:1996. I prodotti di legno massiccio devono essere certificati secondo i valori di resistenza caratteristica, come prescritto dal D.M. 17 gennaio 2018 e successive integrazioni.

Qualsiasi verifica di resistenza su gli elementi strutturali deve essere eseguita in base ai valori caratteristici di resistenza, e non in base ai valori alle tensioni ammissibili.

Il tasso di umidità di tutte le tipologie di elementi oggetto della fornitura, deve essere compreso nei valori da +9% a +12%.

Le strutture saranno realizzate con legno massiccio della classe di resistenza C22 (o superiore) secondo UNI EN 338:2016.

Caratteristiche tecniche Classe di resistenza C22:

- Resistenza a flessione: $f_{m,k} \geq 22 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione: $f_{t,0k} = 13 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a compressione: $f_{c,0,k} = 20 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a taglio: $f_{v,k} \geq 3.8 \text{ N/mm}^2$
- Modulo di elasticità: $E_{0,mean} = 10.00 \text{ N/mm}^2$

1.2.2 LEGNO MASSICCIO PER TAVOLATO

Gli elementi strutturali in legno massiccio devono possedere marcatura CE o l'Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale. Nel caso di marcatura CE è obbligatorio riportare per l'elemento strutturale anche la classe di durabilità in accordo con la EN 350-

2:1996. I prodotti di legno massiccio devono essere certificati secondo i valori di resistenza caratteristica, come prescritto dal D.M. 17 gennaio 2018 e successive integrazioni.

Qualsiasi verifica di resistenza su gli elementi strutturali deve essere eseguita in base ai valori caratteristici di resistenza, e non in base ai valori alle tensioni ammissibili.

Il tasso di umidità di tutte le tipologie di elementi oggetto della fornitura, deve essere compreso nei valori da +9% a +12%.

Il tavolato a vista deve essere ricavato da legno massiccio di prima categoria con classe di resistenza conforme ai valori prestazionali specificati dalla tabella dei valori caratteristici (5° percentile) di resistenza di cui alla norma UNI EN 338:2016.

Le tavole, di dimensioni, essenza e resistenza secondo indicazioni di progetto, devono essere tagliate e piallate a perfetta regola d'arte.

Caratteristiche tecniche:

- Legno massiccio secondo UNI EN 338:2016 C16
- Resistenza a flessione: $f_{m,k} \geq 16 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione: $f_{t,0k} = 8.5 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a compressione: $f_{c,0,k} = 17 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a taglio: $f_{v,k} \geq 3.2 \text{ N/mm}^2$
- Modulo di elasticità: $E_{0,mean} = 8.00 \text{ N/mm}^2$

1.2.3 ELEMENTI DI COLLEGAMENTO METALLICI – FORNITURA E MONTAGGIO

La carpenteria metallica sarà realizzata, in acciaio S355 JO, secondo norma UNI EN 14399 - 1:2005, zincato a caldo con classe di resistenza secondo indicazioni di progetto. La capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti, chiodi, bulloni, perni e viti, devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma UNI EN1995-1-1 (Eurocodice 5), tenendo conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio.

Altri dispositivi di collegamento, eventualmente impiegati, dovranno essere stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati.

Nella regione della connessione degli elementi costruttivi, gli smussi, i cretti, i nodi o altri difetti del legno devono essere limitati in modo tale che la capacità portante della connessione non sia ridotta.

1.2.4 BULLONI E RONDELLE

I fori nel legno per l'alloggiamento dei bulloni devono avere un diametro non più grande di 1 mm rispetto al diametro del bullone. I fori nelle piastre di acciaio per i bulloni devono avere un diametro non più grande di 2 mm o di $0,1d$ (considerando il valore più grande) rispetto al diametro del bullone d .

Al di sotto della testa e del dado devono essere utilizzate rondelle aventi lunghezza del lato o diametro pari ad almeno $3d$ e uno spessore pari ad almeno $0,3 d$. Si raccomanda che le rondelle appoggino per intero.

I bulloni e i tirafondi devono essere serrati in modo tale che gli elementi siano perfettamente

accostati, e che, se necessario, sia eseguito un ulteriore serraggio quando il legno ha raggiunto l'umidità di equilibrio, in modo da assicurare il mantenimento della capacità portante e della rigidità della struttura.

I bulloni utilizzati con i connettori per legno devono essere conformi ai requisiti di diametro minimo forniti dal prospetto 10.1 EC5:

Tipo di connettore EN 912 Dc mm D minimo mm D massimo mm

A1 - A6 ≤ 130 12 24

A1, A4, A6 > 130 0,1 dc

B d1 - 1 d1

Dove:

- dc e il diametro del connettore, in mm;
- d e il diametro del bullone, in mm;
- d1 e il diametro del foro centrale del connettore.

1.2.5 SPINOTTI

Il diametro minimo dello spinotto non deve essere inferiore a 6 mm con tolleranze sul diametro dello spinotto comprese fra $-0/+0,1$ mm. Le preforature negli elementi di legno devono avere un diametro non maggiore di quello dello spinotto.

1.2.6 VITI

Per le viti in legno di conifere con diametro del gambo liscio $d \leq 6$ mm, non è richiesta la preforatura.

È richiesta la preforatura per tutte le viti in legno di latifoglie e per viti in legno di conifere aventi un diametro $d > 6$ mm, rispettando i seguenti requisiti:

- il foro-guida per il gambo deve avere lo stesso diametro del gambo stesso e profondità uguale alla lunghezza del gambo;
- Il foro-guida per la porzione filettata deve avere un diametro pari approssimativamente al 70% del diametro del gambo.

Per legno con massa volumica maggiore di 500 kg/m³, il diametro di preforatura deve essere determinato tramite prove.

1.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE STRUTTURE IN LEGNO

1.3.1 DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE

L'Impresa fornitrice, se diversa dall'Appaltatore, deve, con congruo anticipo, fornire tutti gli elaborati costruttivi, gli elementi di carpenteria metallica e l'assistenza tecnica e muraria necessaria alla predisposizione e perfetta posa in opera degli ancoraggi degli elementi lignei alle strutture portanti.

La messa in opera di piastre, tirafondi e sistemi di ancoraggio sarà a cura ed onere dell'Appaltatore ma l'Impresa fornitrice avrà comunque piena responsabilità della fornitura e corretta predisposizione di tutte le opere occorrenti alla successiva fase di ancoraggio e montaggio delle travi di copertura.

1.3.2 TRASPORTO E MONTAGGIO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Nelle fasi di immagazzinaggio, trasporto o messa in opera gli elementi e le connessioni che compongono la struttura degli edifici non devono essere sottoposti a sovraccarico. Se durante la costruzione, le strutture saranno caricate o sostenute in maniera diversa da quella prevista nell'edificio finito, la condizione temporanea dovrà essere considerata come un caso di carico pertinente, includendo ogni possibile azione dinamica. Nel caso di strutture a telaio, per esempio archi intelaiati, portali intelaiati, dovrà essere posta particolare attenzione ad evitare distorsioni durante il sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno 3 d e spessore di almeno 0,3 d (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie. Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 6 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di $-0,1$ mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;

- il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50 % del diametro del gambo;

- le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute.

Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

Art.29. - MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

1. 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 idraulicizzanti 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.

1.1. Norme di riferimento

UNI EN 459-1 – Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità;

UNI EN 459-2 – Calci da costruzione. Metodi di prova;

UNI EN 459-3 – Calci da costruzione. Valutazione della conformità.

2. Manufatti di pietre naturali o ricostruite

2.1. 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 29.1 - Valori indicativi di tenacità

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

Tabella 29.2 - 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

2.2. 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 alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

2.3. 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.

2.4.Travertino

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

2.5.Pietra

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

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

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

Esempi di pietre del primo gruppo sono varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), 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**.

2.6.Norme di riferimento

UNI EN 12670 – *Pietre naturali. Terminologia*.

2.7.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.

2.7.1. 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.*

2.8. 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 rifilate;
- listelli;
- modul marmo/modulgranito.

2.9. 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.

2.10. 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.

31. Prodotti per pavimentazioni

31.1. Generalità. Definizioni

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

I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma **UNI 7998**, in particolare:

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massiciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- strato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

31.2. Norme di riferimento generali

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 – *Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;*

UNI 7998 – *Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;*

UNI 7999 – *Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.*

31.3. Norme di riferimento per rivestimenti resilienti per pavimentazioni

UNI CEN/TS 14472-1 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Generalità;*

UNI CEN/TS 14472-2 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti tessili per pavimentazioni;*

- UNI CEN/TS 14472-3** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti laminati per pavimentazioni;
- UNI EN 1081** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica;
- UNI EN 12103** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Supporti di agglomerato di sughero. Specifiche;
- UNI EN 12104** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di sughero. Specifica;
- UNI EN 12105** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione del contenuto di umidità degli agglomerati a base di sughero;
- UNI EN 12455** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per supporti a base di sughero;
- UNI EN 12466** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Vocabolario;
- UNI EN 13893** – Rivestimenti resilienti, laminati e tessili per pavimentazioni. Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di pavimenti asciutte;
- UNI EN 1399** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura di sigaretta e di mozziconi di sigaretta;
- UNI EN 14041** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Caratteristiche essenziali;
- UNI EN 14085** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per pannelli da pavimento con posa a secco;
- UNI EN 14565** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di polimeri termoplastici sintetici. Specifiche;
- UNI CEN/TS 15398** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per i rivestimenti per pavimentazioni;
- UNI CEN/TS 15398** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per pavimentazioni;
- UNI EN 1815** – Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni. Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica;
- UNI EN 1818** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'azione di rotelle orientabili con carico pesante;
- UNI EN 423** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla macchia;
- UNI EN 424** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'effetto del movimento simulato dalla gamba di un mobile;
- UNI EN 425** – Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni. Prova della sedia con ruote;
- UNI EN 426** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della larghezza, lunghezza, rettilineità e planarità dei prodotti in rotoli;
- UNI EN 427** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle;
- UNI EN 428** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore totale;
- UNI EN 429** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore degli strati;
- UNI EN 430** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica;
- UNI EN 431** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di adesione tra gli strati;
- UNI EN 432** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di lacerazione;
- UNI EN 433** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'impronta residua dopo l'applicazione di un carico statico;
- UNI EN 434** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale e dell'incurvamento dopo esposizione al calore;

- UNI EN 435** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della flessibilità;
- UNI EN 436** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica;
- UNI EN 660-1** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Prova di Stuttgart;
- UNI EN 660-2** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Parte 2: Prova di Frick-Taber;
- UNI EN 661** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua;
- UNI EN 662** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità;
- UNI EN 663** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo;
- UNI EN 664** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili;
- UNI EN 665** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della essudazione dei plastificanti;
- UNI EN 666** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione;
- UNI EN 669** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica;
- UNI EN 670** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua;
- UNI EN 672** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato;
- UNI EN 684** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni;
- UNI EN 685** – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Classificazione;
- UNI EN 686** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma;
- UNI EN 687** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero;
- UNI EN 688** – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum.

31.4. Norma di riferimento per la posa in opera

UNI 10329 – Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

31.5. Requisiti di accettazione

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni deve essere condotta nel rispetto della norma **UNI 7999**. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);
- ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);
- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);
- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).

Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma **UNI 7999**, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;

- abrasioni;
- incisioni;
- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;
- emissione di odori;
- emissione di sostanze nocive.

31.6. 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.

31.7. 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.

31.8. 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.

31.9. 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.

31.10. 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 duri 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.

32. Vernici, smalti, pitture, ecc.

32.1. Generalità

I contenitori originali delle vernici e delle pitture devono rimanere sigillati in cantiere fino al momento dell'impiego dei prodotti contenuti. Quando una parte di vernice viene estratta, i contenitori devono essere richiusi con il loro coperchio originale. Lo stato e la sigillatura dei contenitori devono essere sottoposti all'esame del direttore dei lavori. La stessa verifica deve essere attuata al momento dell'apertura dei contenitori, per controllare lo stato delle vernici o delle pitture.

Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

32.2. Vernici protettive antiruggine

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

32.3. Smalti

Gli smalti devono possedere buone caratteristiche di copertura, distensione e adesione, stabilità di colore e resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona ove devono essere impiegati.

32.4. Diluenti

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e degli

smalti adottati.

In ogni caso, devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

32.5. Idropitture a base di cemento

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.

La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice, e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

32.6. Idropitture lavabili

Devono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici, rispettivamente per interno o per esterno.

Trascorsi 15 giorni dall'applicazione, devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore o altri deterioramenti apprezzabili.

32.7. Latte di calce

Il latte di calce deve essere preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa otto ore.

32.8. Tinte a colla e per fissativi

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile.

La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

32.9. Coloranti e colori minerali

I coloranti per la preparazione di tinte a calce o a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati in modo da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

32.10. Stucchi

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono, inoltre, avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati, ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essiccazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

32.11. Norme di riferimento

UNI 10997 – Edilizia. Rivestimenti su supporti murari esterni di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pittura, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione;

UNI 8681 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pittura, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale. Criteri generali di classificazione;

UNI 8755 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pittura, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

UNI 8756 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pittura, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova;

UNI 8757 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pittura, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;

UNI 8758 – Edilizia. Sistemi di verniciatura, pittura, 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.

33. Sigillanti, adesivi e geotessili

33.1. Sigillanti

Si definiscono *sigillanti* i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne,

ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

33.1.1. Norma di riferimento

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

34. 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.

35. 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).

35.1. Disposizioni particolari in merito alla scelta del personale

1. Nell'esecuzione di tutte le attività, l'Appaltatore sarà direttamente responsabile per l'impiego e la condotta di tutto il suo personale dedicato allo svolgimento delle varie prestazioni.

2. In particolare, tutte quelle lavorazioni che prevedano adeguata specializzazione, esperienza e formazione dovranno essere svolte, conseguentemente, da personale qualificato e preparato (p.es. certificazione F-GAS, certificazione dei saldatori, attestato PES/PAV per lavori elettrici). Tale requisito dovrà essere dimostrato prima dell'inizio di tali lavorazioni.

3. Ai sensi della normativa tecnica (CEI 11.27 - 4.2.1), per quanto riguarda il personale scelto per l'esecuzione di lavori fuori tensione e/o in prossimità, si potranno utilizzare persone comuni (PEC) sotto la responsabilità, per quanto riguarda il controllo del rischio elettrico, di PES attraverso la supervisione o, in casi particolari, sotto la sorveglianza di PES o PAV; negli altri casi, i lavori devono essere eseguiti da PES o PAV, in particolare tutti quelli sotto tensione per i quali è necessaria anche l'idoneità ad eseguirli. Il personale deve essere sensibilizzato a svolgere un ruolo attivo per gli aspetti della sicurezza.

Supervisione (CEI 11.27): complesso di attività svolte da PES, prima di eseguire un lavoro, ai fini di mettere i lavoratori in condizioni di operare in sicurezza senza ulteriori necessità di controllo predisponendo, ad esempio: ambienti, misure di prevenzione e protezione, messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso, installazione di barriere e impedimenti, modalità di intervento, istruzioni.

Sorveglianza (CEI 11.27): attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare PEC, atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero

compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

36. Demolizioni

36.1. Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

36.2. Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

36.3. Idoneità delle opere provvisionali

Le opere provvisionali, 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 provvisionali 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.

36.4. Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a

disposizione degli organi di vigilanza.

36.5. Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

36.6. Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

36.7. Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

36.8. Demolizione per rovesciamento

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione, in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono, inoltre, essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere, e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto

quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

37. Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

37.1. Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.1.1. Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

37.1.2. Composizione granulometrica

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i $\frac{3}{4}$ della larghezza del copriferro.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

37.1.3. Contenuto di cemento

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI 6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del $\pm 3\%$ della quantità prevista.

37.1.4. Contenuto di acqua di impasto

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del $\pm 10\%$ (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/m^3). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa 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.

37.1.5. Resistenze meccaniche

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica come da normativa vigente (**UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-2 e UNI EN 12390-3**).

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

37.2. Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato

37.2.1. Attrezzatura di cantiere

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

37.2.2. Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

37.2.3. Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

37.2.4. Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del

calcestruzzo.

37.2.5.Documenti di consegna

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

37.2.6.Norme di riferimento

UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

37.2.7.Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.2.7.1.Programma dei getti

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

37.2.7.2.Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

37.2.7.3. Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

37.2.7.4. Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto

esecutivo;

- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

37.2.7.5. Getto del calcestruzzo ordinario

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibrator, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;

- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;

- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

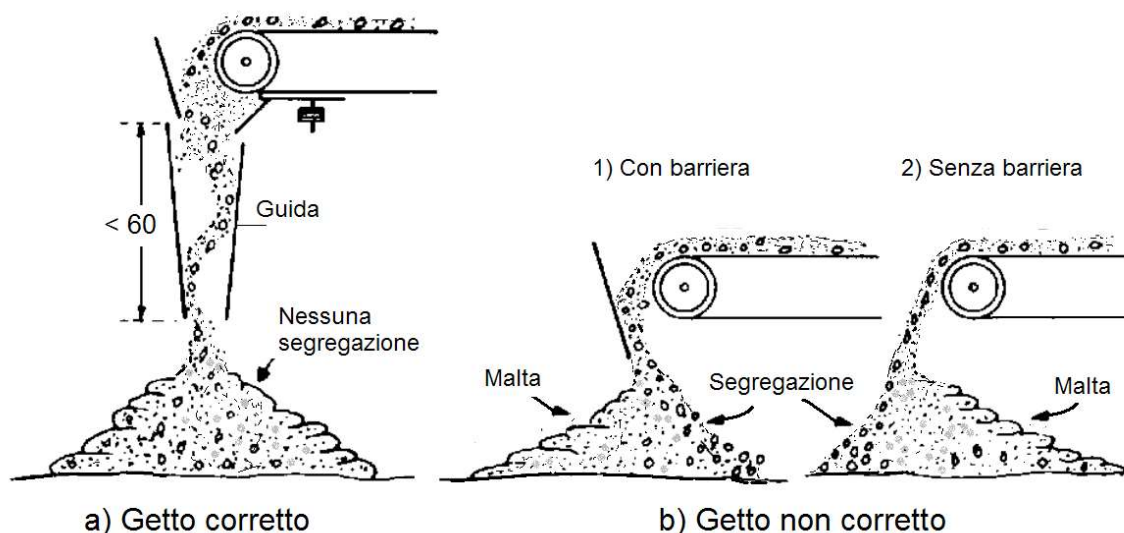


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

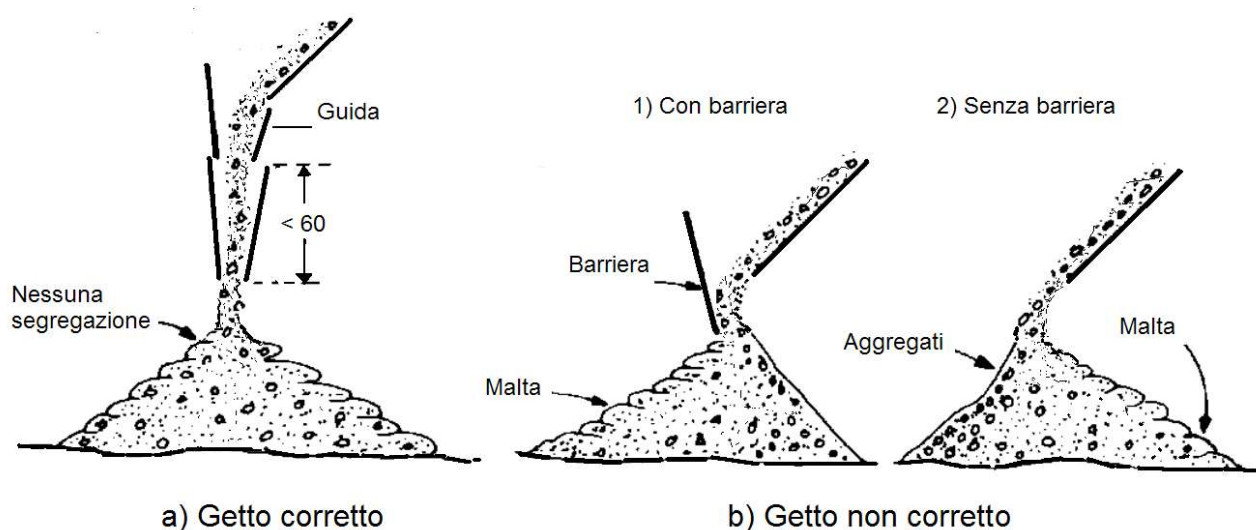


Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

37.2.7.6. Getto del calcestruzzo autocompattante

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

37.2.7.7. Getti in climi freddi

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C ;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $\geq +5^\circ\text{C}$. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è $0^\circ \leq \text{C}$. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni

apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm^2), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm^2) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm ²]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

37.2.7.8. Getti in climi caldi

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);

- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

37.2.7.9. Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto

precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.

Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

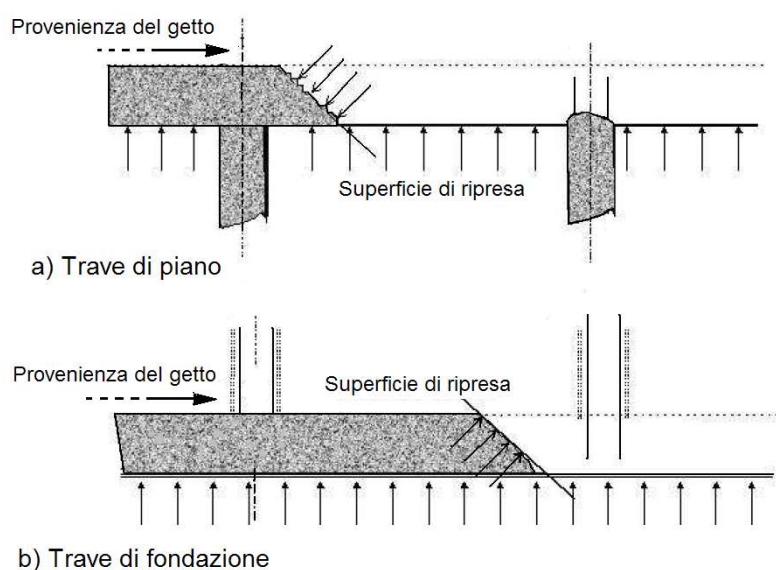


Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

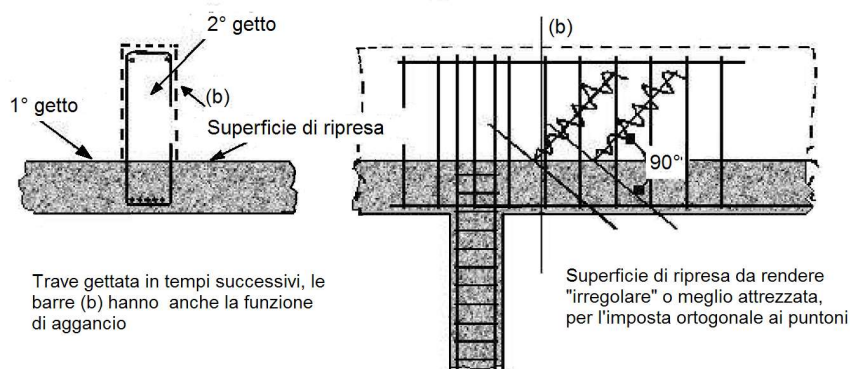


Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

37.2.7.10. Compattazione del calcestruzzo

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusa tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale

aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.

La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.

La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o, talvolta, superfluidificanti.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

37.2.7.11. Compattazione mediante vibrazione

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratorii possono essere interni ed esterni.

I vibratorii interni, detti anche *ad immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.

L'uso dei vibratorii 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 stato plastico, così da evitare i giunti freddi.

I vibratori esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono, comunque, essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore ad immersione.

I vibratori superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto; in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con una piastra d'adeguata sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

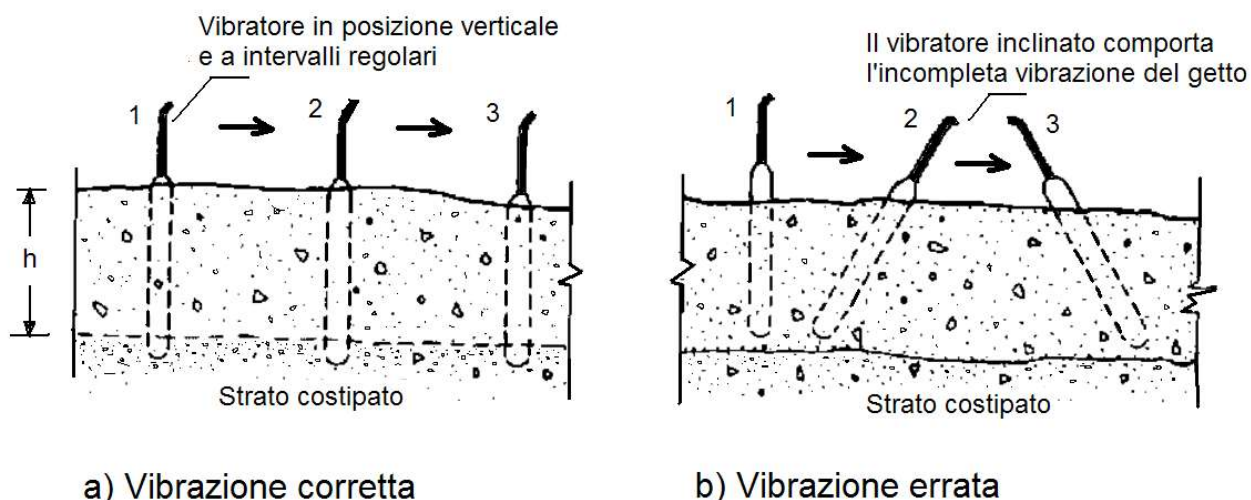


Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

37.2.8. Stagionatura

37.2.8.1. Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

– prima della messa in opera:

- saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmanante;
- 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.

37.2.8.2. Protezione in generale

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche. Inoltre, ancora, per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e, quindi, scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;
- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

37.2.8.3. Protezione termica durante la stagionatura

A titolo esemplificativo, di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- cassaforma isolante: il $\Delta t \leq 20^\circ\text{C}$ può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore ≥ 2 cm, o se il getto si trova contro terra;
- sabbia e foglio di polietilene: la parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità;
- immersione in leggero strato d'acqua: la corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.

Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione;

- coibentazione con teli flessibili: sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto, tuttavia, che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

37.2.8.4. Durata della stagionatura

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate.

Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C. Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto.

Nella tabella 58.3 sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

Tabella 58.3 - Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)

Temperatura t della superficie del calcestruzzo [°C]	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})^1$			
	Rapido $r \geq 0,50$	Medio $0,50 < r \leq 0,30$	Lento $0,30 < r \leq 0,15$	Molto lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10
$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15

¹ La velocità di sviluppo della resistenza r è calcolata in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica f_{cm} alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni. Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le cinque ore. Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura < 5°C non deve essere computato come tempo di maturazione.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria ad ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme, e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni di protezione curing non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato

protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

37.2.8.5. Norme di riferimento per i prodotti filmogeni

UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;*

UNI 8656 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;*

UNI 8657 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;*

UNI 8658 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;*

UNI 8659 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;*

UNI 8660 – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

37.2.8.6. Controllo della fessurazione superficiale

Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.

Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

37.2.9. Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato

37.2.9.1. Caratteristiche delle casseforme

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo, e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.

In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- casseforme smontabili;
- casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
- casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
- casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali.

La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto.

Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del

getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nonché nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista, e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili, oppure con mastice e con guarnizioni monouso.

Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

Nella tabella 58.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare, o almeno contenere, i difetti stessi.

Tabella 58.4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
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

37.2.9.2.Casseforme speciali

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.

Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento, da parte del calcestruzzo, di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.

Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, 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, ciminiere.

L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali, invece, il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

37.2.9.3.Casseforme in legno

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Tabella 58.5 - Legname per carpenteria

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

37.2.9.4.Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

37.2.9.5.Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non indebolire la struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare macchie inaccettabili;

- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono, invece, ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno, quindi, forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

37.2.9.6. Strutture di supporto

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
- delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme, e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.

Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.

Nel caso del calcestruzzo autocompattante (SCC) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

37.2.9.7. Giunti tra gli elementi di cassaforma

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

37.2.9.8. Predisposizione di fori, tracce, cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttrive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

37.2.10. Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni dalla data di esecuzione del getto.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista, e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei, e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Tabella 58.6 - Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto

Strutture	Calcestruzzo o normale [giorni]	Calcestruzzo ad alta resistenza [giorni]
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

37.2.10.1. Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare

l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità, né influenzarne la presa, o causare la formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

37.2.10.2. Norme di riferimento

UNI 8866-1 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;*

UNI 8866-2 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

37.2.10.3. Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri, devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

37.2.10.4. Caricamento delle strutture disarmate

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori, che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi sopportabili.

La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

53. Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi strutturali in cemento armato

53.1. Generalità

Le armature di elementi strutturali in cemento armato devono rispettare le dimensioni minime stabilite dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

53.1.1. Armatura minima delle travi

L'area dell'armatura longitudinale $A_{s,min}$ in zona tesa non deve essere inferiore a:

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

dove

b_t rappresenta la larghezza media della zona tesa (per una trave a T con piattabanda compressa, nel calcolare il valore di b_t si considera solo la larghezza dell'anima);

d è l'altezza utile della sezione.

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$, essendo b lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da

staffe.

53.1.2. Armatura minima dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore o uguale a 12 mm, e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm. Inoltre, la loro area non deve essere inferiore a: $A_{s,min} = 0,003 A_c$, dove A_c è l'area di calcestruzzo.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di dodici volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di 1/4 del diametro massimo delle barre longitudinali.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura non deve superare $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

53.1.3. Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo non inferiore a 15 mm.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in tabella 60.1, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di tabella 4.1.IV delle norme tecniche per le costruzioni. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da cemento armato o cavi aderenti da cemento armato precompresso (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, ecc.) o monodimensionale (travi, pilastri, ecc.).

Ai valori della tabella 60.1 devono essere aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

I valori della tabella 60.1 si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (tipo 2 secondo la tabella 2.4.I delle norme tecniche per le costruzioni). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 secondo la citata tabella 2.4.I) i valori della tabella 60.1 vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza inferiori a C_{min} , i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Per acciai inossidabili, o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso i vani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

Tabella 60.1 - Valori minimi di copriferro

Barre da cemento armato	Barre da cemento armato	Cavi da cemento armato precompresso	Cavi da cemento armato precompresso
elementi a piastra	altri elementi	elementi a piastra	altri elementi

C _{min}	C _o	ambiente	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ 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

53.2. Dettagli costruttivi

Le indicazioni fornite nel seguito in merito ai dettagli costruttivi si applicano sia alle strutture in cemento armato gettate in opera che alle strutture in cemento armato prefabbricate. I dettagli costruttivi sono articolati in termini di:

- limitazioni geometriche;
- limitazioni di armatura.

53.2.1. 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 r di armatura longitudinale, con r rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1% £ r £ 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".

54. Esecuzione di strutture in acciaio

54.1. Composizione degli elementi strutturali

54.1.1. Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga può essere consentita fino ad uno spessore $t = 3$ mm per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali, per esempio, tubi chiusi alle estremità e profili zincati,

oppure opere non esposte agli agenti atmosferici.
Le limitazioni di cui sopra non riguardano gli elementi e i profili sagomati a freddo.

54.1.2.Problematiche specifiche

Si può far riferimento a normative di comprovata validità, in relazione ai seguenti aspetti specifici:

- preparazione del materiale;
- tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio;
- impiego dei ferri piatti;
- variazioni di sezione;
- intersezioni;
- collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi;
- tolleranze foro-bullone;
- interassi dei bulloni e dei chiodi;
- distanze dai margini;
- collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza;
- collegamenti saldati;
- collegamenti per contatto.

54.1.3.Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (per esempio, saldatura e bullonatura o chiodatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo.

54.2.Unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza

54.2.1.Serraggio dei bulloni

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata. Tutte, peraltro, devono essere tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

La taratura delle chiavi dinamometriche deve essere certificata prima dell'inizio lavori da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e con frequenza trimestrale durante i lavori.

54.2.2.Prescrizioni particolari

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

54.3.Unioni saldate

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori, nei procedimenti semiautomatici e manuali, dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovrà, inoltre, essere rispettata la norma **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici e la norma **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**. Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati, per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma **UNI EN ISO 5817**. Per strutture soggette a fatica, invece, si adotterà il livello B della stessa norma.

L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta al controllo visivo al 100%, saranno definiti dal collaudatore e dal direttore dei lavori. Per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione, si useranno metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche). Per i giunti a piena penetrazione, invece, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici, e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa, e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma **UNI EN 12062**.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati, secondo la norma **UNI EN 473**, almeno di secondo livello.

Il costruttore deve corrispondere a determinati requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità, riassunti nella tabella 65.1. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore, secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 65.1 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
Riferimento	A	B	C	D

Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s < 30mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati ¹
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio 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.				

54.3.1.Raccomandazioni e procedure

UNI EN 288-3 – *Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai;*

UNI EN ISO 4063 – *Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni;*

UNI EN 1011-1 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco;*

UNI EN 1011-2 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici;*

UNI EN 1011-3 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili;*

UNI EN 1011-4 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio;*

UNI EN 1011-5 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati.*

54.3.2.Preparazione dei giunti

UNI EN 29692 – *Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio.*

54.3.3.Qualificazione dei saldatori

UNI EN 287-1 – *Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte1: Acciai;*

UNI EN 1418 – *Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici.*

54.4.Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione

alla quale sono connessi.

54.5. Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrappessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

54.5.1. Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 12329 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio;*

UNI EN 12330 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio;*

UNI EN 12487 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio;*

UNI EN 12540 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo;*

UNI EN 1403 – *Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali;*

UNI EN ISO 12944-1 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

UNI EN ISO 12944-2 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

UNI EN ISO 12944-3 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;*

UNI EN ISO 12944-4 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;*

UNI EN ISO 12944-6 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni;*

UNI EN ISO 12944-7 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura.*

55. Esecuzione delle pavimentazioni

55.1. Definizioni

Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito descritti.

55.1.1.Pavimentazione su strato portante

La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;
- strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).

55.1.2.Pavimentazione su terreno

La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- gli strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

55.1.3.Realizzazione degli strati portanti

La realizzazione degli strati portati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. In caso contrario, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle fornite dalla direzione dei lavori.

Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, sulle strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento, finalizzato a consentire eventuali movimenti differenziati tra le diverse parti della pavimentazione, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione di bordi, risvolti, ecc.

Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o

con passaggi di elementi impiantistici, in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche. Sarà, infine, curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate allo strato successivo.

Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto, con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore, in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza, che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti per pavimentazione. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti e delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.), le caratteristiche di planarità o, comunque, delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue. In generale, lo strato a protezione del sottofondo deve essere realizzato con guaine con giunti sovrapposti.

Per lo strato di isolamento termico, finalizzato a contenere lo scambio termico tra le superfici orizzontali, possono impiegarsi calcestruzzi additivati con inerti leggeri, come argilla espansa o polistirolo espanso. In alternativa, possono impiegarsi lastre in polistirene o poliuretano espansi, lastre in fibre minerali e granulari espansi, e tra tali elementi devono essere eventualmente interposto uno strato di irrigidimento.

Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e, comunque, la continuità dello strato con la corretta realizzazione di giunti/sovrapposizioni, la realizzazione attenta dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto *galleggiante* i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. sarà verificato il corretto posizionamento di questi elementi e i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc. con lo strato sottostante e con quello sovrastante.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

55.1.3.1. Materiali per pavimentazioni su terreno

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto, o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito indicate.

Per lo strato costituito dal terreno, si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico, indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, e alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme sulle costruzioni stradali CNR b.u. n. 92, 141 e 146, **UNI CNR 10006**.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite

per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. (indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate), alle norme CNR sulle costruzioni stradali, e alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco, in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo e limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili, si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione, si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi, si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali e/o alle prescrizioni contenute – sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo e conglomerati bituminosi – nella norma **UNI 8381**. In generale, si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore. È ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile, e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si eseguiranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) e l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale, e il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

55.2. Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà e verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

56. Opere di rifinitura varie

56.1. Verniciature e tinteggiature

56.1.1. Attrezzatura

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno

lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

56.1.2.Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

56.1.2.1.Preparazione delle superfici

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

56.1.2.2.Stato delle superfici murarie e metalliche

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

56.1.2.3.Preparazione dei prodotti

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti devono avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

56.1.2.4.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.

56.1.2.5.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.

56.1.2.6. 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.

56.1.2.7. 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.

56.1.2.8. Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno

L'applicazione di idrorepellente protettivo - ad uno strato dato a pennello - del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente - data su intonaco civile esterno - su rivestimento in laterizio e simili, e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere;
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

56.1.3. Verniciatura

56.1.3.1. Generalità

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere - salvo diverse prescrizioni - di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso

opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di 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.

56.1.3.2.Verniciatura a smalto (tradizionale)

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.

a.Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.

b.Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.

56.1.3.3.Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine

La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia e sostanze grasse, malte, calcestruzzo o vecchie verniciature;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.

Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.

a. Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto poliuretano

La verniciatura di opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio deve rispettare le seguenti fasi:

- accurata pulizia delle opere eseguita con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di primer senza alcuna diluizione;
- applicazione, a pennello o con spruzzo di air-less, di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

c. Serramenti in ferro zincato interni ed esterni (già forniti con una mano di Wash-primer) verniciati con smalto poliuretano

La verniciatura di serramenti in ferro zincato interni ed esterni deve rispettare le seguenti fasi:

- pulizia della superficie zincata eseguita con panno imbevuto di prodotto non solvente del Wash-primer;
- ritocchi a pennello con Wash-primer passivante della zincatura, dove questa risulti deteriorata;
- applicazione a pennello di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

d. Solai in lamiera grecata verniciati con smalto acrilico

La verniciatura di solai in lamiera grecata deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio della superficie zincata eseguito con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due

- ore;
- applicazione ad air-less di una mano di Wash-primer passivante della zincatura;
 - applicazione ad air-less di una prima mano di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns;
 - applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns.
- e. Sola applicazione dell'antiruggine
- La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici da verniciare. Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.
- La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere e altri imbrattamenti, ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.
- Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.
- La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.
- f. Opere esterne in ferro e profilati in genere annegati in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)
- La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annegati in getti di calcestruzzo deve rispettare le seguenti fasi:
- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia, sostanze grasse, calcestruzzo;
 - applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio di piombo;
 - applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio di piombo a 48 ore di distanza, sempre a pennello;
 - applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns;
 - applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns.
- g. Protezione con vernice intumescente delle strutture metalliche portanti in acciaio
- Se richiesto, le strutture metalliche portanti in acciaio dovranno essere rivestite con vernice intumescente resistente al fuoco secondo le seguenti fasi:
- preparazione delle superfici con sabbiature SA 2 1/2;
 - applicazione di strato zincante inorganico dello spessore di 70-75 microns. L'applicazione deve essere effettuata in ambienti con umidità relativa non superiore all'80% e temperature comprese tra + 5°C e + 40°C;
 - applicazione di vernice intumescente negli spessori necessari tali da garantire la classe di resistenza prescritta, in relazione al tipo di struttura da proteggere. Gli spessori da utilizzare dovranno essere quelli dichiarati dal produttore nelle schede tecniche. In linea di massima, si dovranno avere i seguenti spessori di film secco per le seguenti classi:
 - classe REI 30/45: 500 microns;
 - classe REI 60: 750 microns;
 - classe REI 120: 1000 microns.
 - applicazione di una mano finale impermeabilizzante costituita da strato di pittura in emulsione acrilica pigmentata dello spessore di 30-40 microns, data a pennello, rullo o airless.
- L'appaltatore deve fornire appropriata certificazione riguardante i materiali e le modalità di posa, relativamente alla capacità di resistenza al fuoco della protezione realizzata.

56.1.3.4. Protezione

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare

l'essiccamento della vernice, e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

56.1.3.5. Controllo

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di +/- 10%. Deve essere controllato anche che il consumo a metro quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.

Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:

UNI 8754 – Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova;

UNI 8755 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

UNI 8756 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.

Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e Stuccatura (ANVIDES).

56.1.4. 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.

56.1.5. 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.

56.2. 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.

57. Rilievi, tracciati e capisaldi

57.1. Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

57.2. Strumentazione

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a $5 \text{ mm} \pm 10 E - 6 \cdot D$ (con D espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

Art.30. - IMPIANTI ELETTRICI

Quadri elettrici BT

I quadri elettrici di distribuzione e protezione della rete BT, in generale avranno le seguenti caratteristiche principali

Norme di riferimento

I quadri dovranno essere realizzati nella completa osservanza di quanto previsto dalle norme tecniche, dai disposti legislativi, dalle disposizioni delle amministrazioni locali e dagli enti preposti alla sorveglianza sull'applicazione delle norme medesime.

Tutti i materiali e tutte le opere dovranno essere conformi alle normative ed alle disposizioni prescritte per la loro fabbricazione ed installazione.

In particolare tutti i componenti e gli apparecchi impiegati devono risultare adatti all'ambiente in cui vengono installati ed avere caratteristiche adeguate a sopportare le azioni meccaniche, termiche e corrosive a cui possono essere esposti durante l'esercizio.

Devono inoltre rispondere ai requisiti richiesti dalla L. 791/77 ed essere muniti di marchio IMQ o altro marchio equivalente.

Struttura e Composizione

I quadri elettrici dovranno essere del tipo completamente chiuso per uso interno e appoggiato a muro e/o a pavimento, con ispezioni frontali e dal retro con portella per ogni struttura, e dovranno presentare efficace protezione sia contro gli effetti dell'ambiente sia contro gli urti. Salvo diversa indicazione sugli elaborati progettuali, i quadri elettrici dovranno avere un grado di protezione minimo:

1. IP 20 all'interno del quadro (con entrambe le portelle aperte);
2. IP 40 complessivo all'esterno del quadro nella condizione di portelle chiuse.
3. IP 54 dove previsto
4. Forma costruttiva del quadro di cabina 3b.

I quadri, ed in particolar modo le porte, dovranno essere sufficientemente rigidi da poter sopportare le sollecitazioni dovute al peso, al funzionamento delle apparecchiature ed alle azioni di apertura/chiusura. La struttura metallica del contenitore e la relativa pannellatura dovranno avere almeno uno spessore di mm 1,5.

Le porte (che dovranno consentire ampia accessibilità, ad esempio essendo del tipo apribile a 180°) dovranno avere cerniere non visibili dall'esterno ed essere dotate di chiusura mediante attrezzo od a chiave. Se necessario, sui pannelli di chiusura dovranno essere predisposte opportune aperture di ventilazione, munite di reti di protezione, al fine di mantenere la temperatura delle apparecchiature, all'interno del quadro, entro un valore massimo di 50° C.

I quadri dovranno essere completi di base e di testata, corredati di piastra di tamponamento con fori pretranciati per l'ingresso/uscita cavi. L'accoppiamento dei vari elementi della struttura sarà realizzato con viti opportunamente trattate (cadmiatura ecc.).

I quadri dovranno essere verniciati a fuoco o con vernici epossidiche, di colore grigio o beige (a scelta della D.L.); tutte le minuterie dovranno essere trattate con zincatura a caldo.

Verranno previste adatte guarnizioni contro la penetrazione di polvere o di liquidi.

La distribuzione di potenza ed energia, sia tra gli interruttori principali che tra questi e quelli delle singole utenze, dovrà avvenire in generale attraverso l'uso di bandelle in rame isolate ed adeguatamente protette contro i contatti accidentali, in numero e sezione idonea. Per i circuiti di piccola dimensione, è accettabile in alternativa l'uso di cavi elettrici flessibili, con un massimo di tre apparecchi derivati.

Sempre all'interno di ogni quadro dovrà essere installata una idonea bandella di rame sulla quale dovranno attestarsi i conduttori di protezione provenienti dalle morsettiere; alla stessa bandella saranno da collegare tutte le strutture metalliche (ad eccezione della portella esterna) del quadro mediante idonei ponticelli con conduttore in rame (sezione minima 6 mm²) od analoghi sistemi opportunamente documentati. Tale bandella sarà disposta in modo tale da consentire un facile collegamento ad essa dei conduttori di protezione.

Su ogni quadro dovranno essere previsti opportuni spazi vuoti per l'aggiunta di eventuali interruttori supplementari (20%).

Apprestamenti di Sicurezza Antinfortunistica

Per garantire la necessaria sicurezza antinfortunistica, i quadri dovranno essere realizzati in ottemperanza ai disposti delle normative inerenti. Ogni quadro elettrico dovrà essere dotato delle necessarie protezioni contro i contatti diretti (a mezzo di idonei schermi di protezione) ed indiretti (con interruzione automatica del circuito).

Apparecchiature (di Comando, Protezione ecc.) e relativi cablaggi

I quadri elettrici conterranno le apparecchiature di comando e di protezione dei componenti dell'impianto e, ove richiesto, tutte le apparecchiature necessarie alla misura delle correnti di ciascuna fase e delle tensioni concatenate.

I circuiti elettrici all'interno dei quadri saranno realizzati a regola d'arte. Tutti i materiali e gli apparecchi utilizzati nella costruzione dei quadri elettrici dovranno essere rispondenti alle prescrizioni delle norme CEI (in particolare CEI 17-13/1, se applicabile, CEI 17-13/3 o CEI 23-51), delle tabelle UNEL e provvisti del marchio italiano di qualità (IMQ), se prevista dalle norme la relativa concessione per il tipo di materiale/apparecchiatura.

Gli interruttori e le altre apparecchiature saranno incassati in apposite finestre tali da garantire un grado di protezione minimo IP20.

Nel posizionamento delle apparecchiature (interruttori, sezionatori, ecc.), fissate su appositi profilati normalizzati imbullonati alle strutture, devono essere rigorosamente rispettate le distanze di sicurezza sia tra loro che tra queste e la massa metallica.

Quindi le apparecchiature dovranno essere disposte in modo da garantire il loro corretto funzionamento e una agevole attuazione delle operazioni di manutenzione e/o modifica.

La linea di alimentazione di ogni quadro si attesterà direttamente ai morsetti del relativo interruttore (sezionatore) generale.

Nel cablaggio si dovranno evitare rigorosamente sia le giunzioni intermedie dei conduttori che la posa di tratti di condutture isolate senza ulteriori protezioni, rispetto a parti metalliche che presentino spigoli vivi.

All'interno dei quadri i collegamenti fra le varie apparecchiature ed i cavi (in entrata ed in uscita) devono essere cablati in maniera ordinata e razionale, entro apposite canaline portacavi in PVC. Tutti i cavi in uscita devono essere riportati su apposita morsettiera numerata. Il quadro dovrà disporre di morsetti di riserva nella misura di almeno il 30% di quelli impiegati.

Le morsettiere, in accordo con quanto stabilito dalla norma CEI 17-19, dovranno avere calibro non inferiore alla sezione dei relativi conduttori che devono bloccare e comunque essere adatte per conduttori di sezione non inferiore a 4 mmq.

I conduttori che collegano eventuali apparecchiature installate sulle portelle dovranno essere protetti con spirale flessibile e non dovranno trasmettere sollecitazioni ai morsetti.

Le sezioni effettive dovranno essere scelte in relazione alle particolari modalità di posa e raggruppamento dei conduttori ed alle esigenze di garantire il raffreddamento degli stessi, comunque la densità di corrente dovrà essere $\leq 2A/mm^2$. Ove non indicato negli elaborati progettuali di appalto, l'Appaltatore dovrà dimensionare ogni parte del quadro in funzione dei coefficienti di contemporaneità indicati dalle norme CEI 17-13 o CEI 23-51 dove previsto.

All'interno dei quadri le apparecchiature dovranno essere contraddistinte mediante indicazioni (sigle) che ne consentano l'immediata individuazione. Le stesse sigle dovranno essere riportate sugli schemi elettrici relativi ad ogni quadro elettrico.

Le apparecchiature poste e/o che si affacciano sulla portella interna dovranno essere contraddistinte mediante targhette pantografate, riportanti la denominazione del circuito protetto (per ogni interruttore), costituite da materiale inalterabile nel tempo.

Contattori di potenza e ausiliari

I contattori di potenza e ausiliari, ove necessari/richiesti, saranno correttamente dimensionati per i carichi indicati. Quelli dei quadri per le centrali tecnologiche dovranno avere almeno due contatti ausiliari (1NA e 1NC) in più di quelli utilizzati normalmente.

Relé termici

La taratura relativa all'utenza da proteggere è da intendersi come valore centrale del campo valori che il relé può coprire. La reinserzione del relé scattato dovrà sempre essere manuale, escludendo pertanto ogni tipo di automatismo di ripristino.

Trasformatori

I trasformatori per i servizi ausiliari saranno ad avvolgimenti separati. Essi dovranno essere del tipo impregnati in resina con capacità di sovraccarico istantaneo di almeno il 500%.

Selettori, commutatori, ecc.

I selettori ed i commutatori saranno in esecuzione per servizio pesante, per montaggio a bordo macchine, protezione del comando dalla polvere.

Morsettiera di potenza

Le morsettiere dovranno avere i morsetti per i conduttori di neutro e per i conduttori di terra chiaramente contraddistinti. I morsetti devono essere montati su elementi isolanti di materiale ceramico oppure di materiale con caratteristiche equivalenti al materiale ceramico e di sezione superiore a quella del cavo da ospitare.

Ogni morsetto sarà numerato secondo l'ordine di cablaggio. Lo stesso numero dovrà comparire sui cavi in ingresso ed in uscita dal morsetto stesso. La numerazione sarà effettuata con cartellini in plastica, prestampati, alloggiati in astucci trasparenti infilati sui cavi.

Pulsanti, indicatori luminosi

I colori dei pulsanti/degli indicatori luminosi, in accordo con i dettati della norma CEI 16-3.

Interruttori Automatici Bassa Tensione

Interruttori Magnetotermici

Tutti gli interruttori in argomento dovranno essere di tipo magnetotermico automatico, costituiranno organo di protezione e/o di sezionamento delle inerenti linee di alimentazione e dei relativi utilizzatori.

Gli interruttori dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- a) tipo compatto, modulare o scatolato, adatto sia per montaggio su profilato (di supporto) normalizzato che per installazione ad incasso; per gli interruttori scatalati si prevedono unicamente sganciatori di tipo elettronico.
- b) tutti i poli protetti simultaneamente per i tipi bi-tri-polari;
- c) curva caratteristica normalizzata (di solito tipo C);
- e) potere di interruzione minimo di cortocircuito come indicato sugli schemi elettrici
- f) grado di protezione minimo IP20, salvo diversa indicazione sui disegni di progetto.

Per i soli interruttori domestici e similari è richiesta la marchiatura IMQ.

Inoltre gli interruttori preposti alla protezione delle linee partenti dal quadro generale dovranno risultare totalmente selettivi (coordinamento amperometrico e cronometrico) rispetto agli interruttori a valle (quelli dei quadri di piano, dei box di zona, ecc.)

Interruttori Magnetotermici Differenziali

Per tutti gli interruttori aventi portata nominale sino a 63 A la protezione differenziale (il cui sgancio deve avvenire senza necessità di energia ausiliaria), ove prevista, sarà realizzata esclusivamente a bordo di interruttori modulari miniaturizzati automatici differenziali con sganciatori di sovracorrente (magnetotermici) incorporati salvo diversamente indicato, costruita in un unico sistema monoblocco non separabile (salvo manomissione), avrà tutte le caratteristiche precedentemente indicate per i semplici interruttori magnetotermici automatici.

Al fine di garantire la massima continuità di servizio, due interruttori differenziali posti in serie l'uno all'altro dovranno assicurare gradini di selettività (a partire dall'interruttore differenziale posto immediatamente a valle di quello dell'Ente Fornitore).

Sui quadri generali di cabine, ove previsto ed indicato con "Ireg/Treg, gli interruttori generali differenziali saranno con soglia differenziale regolabile in tempo di intervento e corrente.

In merito alla tipologia degli apparecchi (in funzione della portata nominale) per gli interruttori magnetotermici differenziali si precisa che per portate nominali (I_n) non superiori a 40 A potranno essere installati interruttori modulari differenziali selettivi con curva di intervento fisso.

Per quanto evidente, si precisa che gli interruttori differenziali dovranno garantire una protezione totale ai contatti indiretti e costituire solo protezione addizionale ai contatti diretti.

Tubazioni e canali portacavi

Norme specifiche di riferimento

- CEI 23- 8 Tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori
- CEI 23-14 Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
- CEI 23-25 Tubi per installazioni elettriche

In generale i tubi contenenti le linee elettriche saranno costituiti da materiale termoplastico rigido, di colore nero/grigio, avente resistenza allo schiacciamento di 750 N e quindi con la prima cifra del codice identificativo (di marchiatura), secondo la norma CEI 23-25, pari a 3. Nel caso di tubi "annegati" a pavimento la resistenza allo schiacciamento sarà di 1250 N e quindi con la prima cifra del codice identificativo pari a 4. Le caratteristiche tecnico-prestazionali minime di tali tubi saranno quelle indicate nelle tabelle UNEL 37118÷37120, 37124÷37127 e 371V1.

L'uso di tubi "flessibili", è in generale solo consentito per tratti terminali dei circuiti (ad esempio collegamento da scatola di derivazione ad utilizzatore). Tali tubazioni flessibili dovranno avere le caratteristiche prestazionali minime indicate nelle tabelle UNEL relative, saranno del tipo spiralato, con anima di rinforzo, ed autoestinguenti.

In generale solo ove esistano particolari vincoli e/o difficoltà di posa di suddetto tipo di tubi, a seguito di autorizzazione da parte della D.L., l'Appaltatore potrà utilizzare (al posto di quelli rigidi) tubi flessibili, aventi le caratteristiche sopradescritte.

Eventuali curve dovranno avere un ampio raggio (minimo di 25 cm) e comunque non inferiore al raggio minimo di curvatura dei cavi in esse contenute.

La distanza minima tra il bordo esterno di ogni tubo elettrico e quello di qualsiasi tubo/canale telematico dovrà essere di 20 cm.

Per quanto concerne le modalità di posa in opera i tubi che passeranno nelle cavità predisposte e/o in appositi cavedi verticali saranno in vista, staffati robustamente e rigidamente alla superficie di appoggio.

Il fissaggio sarà realizzato con appositi collari, fissati tramite tasselli ad espansione (interdistanza massima 1,0 m).

Il materiale di supporto alla installazione, gli staffaggi, le bullonerie, ecc. dovrà essere di acciaio zincato o cadmiato.

Negli altri casi i tubi saranno incassati (a parete a soffitto e/o pavimento).

I tubi saranno posati in opera paralleli agli assi geometrici delle strutture evitando, per quanto possibile, accavallamenti.

I tubi, aventi diametro mai inferiore a 16 mm dovranno avere dimensioni in sezione pari almeno al 130% del diametro circoscritto al fascio dei cavi passanti in ogni tubo.

Tutti i tubi dovranno essere collegati mediante interposizione di idonee scatole o cassette di derivazione ispezionabili, eventualmente dotate di morsettiere. Tali cassette saranno previste per ogni giunzione o derivazione ed, in ogni caso:

- a) sui tubi almeno ogni tre curve,
- b) dove occorre un brusco cambio di direzione,
- c) dopo 15 m di tubo rettilineo,
- d) in corrispondenza di ogni utilizzatore fisso collegato direttamente.

Dovrà essere garantita una agevole sfilabilità dei conduttori.

I tubi non dovranno transitare in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e non si stufferanno a tubazioni, canali o comunque altri impianti.

Per la posa in vista, le cassette saranno costruite in materiale plastico stampato "autoestinguente" e con una buona resistenza agli urti. Coperchio in materiale plastico, fissato per mezzo di viti, ingresso dei conduttori realizzato mediante bocchettoni pressatubo filettati.

Per la posa incassata le cassette saranno in resina stampata, di forma cubica o parallelepipeda, con coperchio, in resina stampata, fissato per mezzo di viti.

Le tratte di tubi tra le cassette dovranno avere andamento il più possibile rettilineo per assicurare il facile inserimento o la rimozione dei cavi.

Sistemi portacavi in materiale metallico

Norme specifiche di riferimento

CEI 23-31 - Sistemi di canali di materiale metallico e loro accessori ad uso portacavi

Eventuali curvature del canale non dovranno avere un raggio inferiore ai 25 cm.

Secondo le disposizioni delle norme CEI, i canali in oggetto dovranno avere dimensioni in sezione tali da garantire un rapporto tra la sezione del canale e quella della massa di cavi elettrici in essa contenuti non inferiore a 2.

I canali dovranno riportare (ad intervalli non superiori ad 1m) le marcature specificate dalla norma CEI ed in particolare:

- a) contrassegno o nome del fabbricante
- b) identificazione del modello del fabbricante

L'informazione indicata al punto a) deve essere riportata sul coperchio, quelle dei punti a) e b) devono essere riportate sull'imballo, sul canale, sul corpo delle giunzioni, dei raccordi e sulle testate.

L'Appaltatore dovrà fornire i dati caratteristici dei canali secondo quanto indicato dalla normativa vigente.

Cavi Elettrici

Cavi BT energia e comando

Cavi FG16OM16 0,6/1 kV sono cavi il trasporto di energia, e di segnali. Isolamento in gomma di qualità G16, sotto guaina termoplastica LS0H, qualità M16 a ridotta emissione di gas corrosivi.

Le caratteristiche principali dei cavi sono:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi;
- Zero alogeni.
- Buon comportamento alle basse temperature.
- Conduttore: Rame rosso, formazione flessibile, classe 5.
- Isolamento: Gomma, qualità G16.
- Cordatura: I conduttori isolati sono cordati insieme
- Riempitivo: Termoplastico LS0H (Low Smoke Zero Halogen), penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari).
- Guaina esterna: termoplastico LS0H, qualità M16.
- Colore: Verde o grigio.
- Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici: CEI 20-13 | CEI 20-38 p.q.a.
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s1b, d1, a1
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi: EN 61034-2
- Tensione nominale U₀/U:

1.1.600/1.000 V c.a.

1.2.1.500 V c.c.

- Tensione Massima Um:

1.3.1.200 V c.a.

1.4.1.800 V c.c.

- Tensione di prova industriale: 4.000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo.
- Temperatura minima di posa: 0°C

Cavi BT energia e cablaggio

FS17– 450/750 V sono cavi unipolari flessibili per interni e cablaggi, isolati con PVC di qualità S17.

Le caratteristiche principali dei cavi FS17 – 450/750 V sono:

- Non propagazione della fiamma;
- Non propagazione dell'incendio;
- Bassissima emissione di alogeni, di fumi, gas tossici e corrosivi;
- Zero alogeni.
- Buona scorrevolezza nelle tubazioni;
- Elevata flessibilità;
- Buona resistenza alle abrasioni;
- Ottima spellabilità;
- Conduttore in rame rosso formazione flessibile cl. 5
- Guaina esterna: PVC qualità S17.
- Colore: nero, blu, marrone, grigio, rosso, bianco, giallo/verde
- Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici: CEI UNEL 35716
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s3, d1, a3
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6
- Emissione calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50339
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi:

Caratteristiche funzionali:

1.1.Tensione nominale Uo/U: 450/750 V

1.1.Tensione Massima Um: 1.000 V in c.a.

- Temperatura massima di esercizio: +70°C
- Temperatura minima di esercizio: -10°C (*in assenza di sollecitazioni meccaniche*)
- Temperatura massima di corto circuito: 160°C
- Temperatura minima di posa: +5°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno max

Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi dovranno avere le caratteristiche indicate nel progetto in funzione del luogo di installazione.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà non accettare materiali ritenuti di qualità, estetica o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto.

Tutti gli apparecchi illuminanti devono essere forniti completi di lampade, alimentatori, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea ed accessori.

I fusibili devono essere sul conduttore di fase.

Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti devono essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura deve essere collegato il conduttore di terra.

L'Appaltatore è tenuto a fornire, su richiesta della D.L., le necessarie certificazioni di qualità e/o descrizioni tecniche degli apparecchi illuminanti proposti e dei relativi accessori.

Per tutti i tipi di apparecchi illuminanti proposti, l'Appaltatore deve presentare opportuna campionatura alla D.L. per approvazione.

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti devono rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili.

Modalità di posa in opera

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione di quanto specificato nel seguito.

In particolare, a puro titolo indicativo, si ricordano:

- staffaggi e strutture varie di supporto
- materiali di consumo
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto
- fornitura, per gli apparecchi da incasso nel controsoffitto, di una presa a spina irreversibile con collegamento fino alla presa, per facilitare la rimozione dell'apparecchio
- connessioni elettriche
- la messa a punto dell'apparecchio completo
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

Di seguito le caratteristiche principali degli apparecchi illuminanti per illuminazione esterna previsti.

Apparecchiature modulari componibili

Gli apparecchi della serie civile componibile dovranno essere opportunamente distribuite nei locali secondo le indicazioni della Guida CEI 64-50 ed essere in possesso delle seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-5; CEI 23-9; CEI 23-16;
- tensione nominale: 250 V;
- corrente nominale degli apparecchi di comando: 10A, 16A;
- apparecchi modulari a compatibilità multipla;
- comando: interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti;
- derivazione: prese a spina 10 e 16A con alveoli schermati, protezione contro i contatti diretti, grado 2.1;
- prese a spina 10/16 UNEL (47158-64), protezione contro i contatti diretti, grado 2.1.;
- protezione: interruttori automatici fino a 16A (riferimento Norme CEI 23-3) o portafusibili;
- segnalazione: ottiche-acustiche;
- ricezione: prese TV;
- possibilità di scelta di apparecchi complementari protezione: interruttori automatici differenziali fino a Id 10mA;
- segnalazione: relè segnapasso;
- ricezione: prese radio, telefoni ecc.;
- controllo: temporizzatori, programmatori, controllo di livello per liquidi, regolatori di luminosità;
- flessibilità: possibilità di inserire i frutti di un'ampia gamma di contenitori differenziali per capienza e grado di protezione;
- fissaggio rapido sui telai e rimozione a mezzo attrezzo;
- fissaggio del telaio sulle scatole a mezzo viti o graffette;
- fissaggio delle placche (in resina o in metallo) a pressione con viti;
- possibilità di disporre di elementi segnaletici.

Impianto prese negli ambienti civili

L'impianto sarà costituito da prese a spina con caratteristiche descritte nel paragrafo precedente.

In generale si prevede la realizzazione di:

- derivazioni terminali destinate ad utenze con potenza nominale < 2.2 kVA, realizzate con conduttori di sezione 1.5 mm² facenti capo a punti presa 2x10A+T;
- derivazioni terminali destinate ad utenze con potenza nominale compresa fra 2.2 kVA e 3.6 kVA, realizzate con conduttori di sezione 2.5 mm², facenti capo a punti presa 2x10/16A+T;

- circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 2.5 mm², destinati ai punti presa di cui al punto a), protetti da interruttori magnetotermici In 10A;
- circuiti dorsali realizzati con conduttori di sezione 4 mm², destinati ai punti presa di cui al punto b), protetti da interruttori magnetotermici In 16A;
- circuiti dorsali realizzati con canalette a parete o a battiscopa elettrificati, a 3 o a 5 conduttori, portata In 32 A tensione nominale 250 V – 50 Hz, destinati a punti presa installati su torrette, protetti da interruttori magnetotermici In fino a 32 A; in questo caso ciascuna presa o gruppo di prese sarà protetto da un interruttore magnetotermico In □ 16 A, inserito nella medesima cassetta portafrutto.

Sarà prevista una opportuna suddivisione dei circuiti dorsali in modo che ciascuno di essi serva un massimo di 10 punti prese.

I punti presa saranno realizzati con apparecchi di tipo componibile rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16 con marchio di qualità, inseriti in scatole portafrutto, montati su appositi supporti isolanti in termopolimero fissati a mezzo viti e protetti da apposite placche.

Tutte le derivazioni terminali delle prese faranno capo direttamente alla cassetta dorsale corrispondente, essendo vietato il collegamento passante tra presa e presa. Quest'ultimo sarà ammesso solo tra due prese alloggiare nella medesima cassetta portafrutto quando gli apparecchi saranno dotati di morsetti doppi adatti allo scopo. All'interno delle cassette portafrutto utilizzate per i punti presa saranno vietati il transito e le connessioni di circuiti con diversa destinazione (luce ed ausiliari).

Di norma le prese civili saranno installate ad una quota di circa 30 cm dal pavimento finito, in ogni caso valgono come riferimento le quote previste dalle Norme CEI.

Impianto di messa a terra

Norme specifiche di riferimento:

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

Rete di conduttori di protezione

Attraverso i conduttori di protezione si dovranno collegare al collettore di terra:

- tutte le masse degli utilizzatori dell'impianto (esclusi gli apparecchi illuminanti alimentati dal circuito di sicurezza elettricamente separato), compreso il polo di terra delle prese di F.M.;
- tutte le masse, come le strutture metalliche, facenti parte dell'impianto elettrico (quali: carcasse dei quadri di distribuzione, canali portacavi metallici, tubi metallici, ecc.);

Collegamenti dal collettore ai quadri elettrici

La barra di terra di ogni quadro elettrico sarà collegata con idoneo conduttore di protezione al collettore di terra.

Collegamenti dai quadri alle masse degli utilizzatori

Per i collegamenti in cavo, dalle barre di terra, installate a bordo di ogni quadro, si dovrà derivare la rete dei conduttori di protezione che collega le masse dei vari utilizzatori.

Tale rete sarà costituita da conduttori in rame isolati in PVC di colore giallo-verde.

conduttori dovranno essere posati entro la stessa conduttura dei cavi di alimentazione dell'impianto, oppure, nel caso di cavi multipolari, per sezioni sino a 16 mmq saranno inglobati nella stessa formazione del cavo.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione dovranno essere scelte secondo i seguenti criteri:

- per conduttori di fase di sezione minore o uguale a 16 mmq, il conduttore di protezione deve essere di sezione pari al conduttore di fase;

b) per conduttori di fase di sezione maggiore a 16 mmq, il conduttore di protezione deve essere di sezione pari alla metà della sezione del conduttore di fase con un minimo di 16 mmq.

Le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e prove. I conduttori di protezione saranno sempre protetti meccanicamente attraverso posa in tubo o canalette.

Collegamenti equipotenziali

Dovranno essere collegate all'impianto di terra tutte le masse estranee (ad es. tubazioni e canali dell'impianto di climatizzazione, dell'impianto gas e dell'impianto adduzione acqua potabile, parti strutturali metalliche dell'edificio) presenti nei locali oggetto di intervento.

Ove possibile per le costruzioni esistenti e sempre nelle nuove costruzioni dovranno essere collegate (almeno in un punto) all'impianto di messa a terra le armature delle strutture statiche in c.a.

Le sez. minime dei conduttori equipotenziali saranno quelle prescritte dalle norme vigenti.

Impianto di rivelazione fumi e allarme incendio

Centrale di rivelazione incendio

Centrale di rivelazione incendio ad intelligenza distribuita con microprocessore RISC predisposta per l'installazione di 4 linee espandibili sino a 32 tramite sette ulteriori box aventi ciascuno capacità massima di 4 linee collegati su di una linea Can Bus ad anello chiuso.

La centrale, grazie al nuovo protocollo Advanced, supporterà fino a 159 rivelatori e 159 moduli di ingresso/uscita per linea, si potranno pertanto gestire e supervisionare un massimo di 5088 rivelatori e 5088 moduli.

Questa è dotata di display touchscreen a 7" retroilluminato a led.

Sulla linea CanBus possono essere collegati sino a 7 display, questi permettono la gestione e la supervisione dell'intero sistema e potranno essere installati sia sul campo che sui singoli box.

Ciascun box potrà avere dei terminali di ripetizione, collegato alla seriale RS485 di un singolo box, per la visualizzazione dei punti collegati a quest'ultimo.

L'intero sistema sarà in grado di gestire anche i dispositivi aventi protocollo antecedente, ma in numero limitato per ciascuna linea, oppure si potrà dedicare ciascuna linea ad uno o all'altro protocollo.

Possibilità di stampare gli eventi tramite interfaccia da installare su uno dei box oppure di salvarla su chiave USB connettendosi sulla porta posta sul display principale.

Caratteristiche tecniche:

- Certificato CPR in accordo alla normativa EN 54 parte 2 e 4
- Quattro linee con possibilità di collegare sino a 1272 dispositivi intelligenti (636 rivelatori e 636 moduli d'ingresso/uscita), le linee potranno essere collegate a stella o ad anello chiuso
- Ampliabile con 1 scheda aggiuntiva a due linee
- Porta USB 2.0 per aggiornamento firmware, upload e download dei file di programmazione
- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 16 pannelli remoti generali o 16 parziali
- display touchscreen 7" TFT 800 x 480 pixel a 65.000 colori con retroilluminazione a led regolabile
- quattro livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2
- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri
- 500 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi
- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.)
- archivio storico di 2000 eventi in memoria non volatile
- orologio in tempo reale in memoria non volatile

- auto programmazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati
- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori
- segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- soglia di Allarme dei rivelatori programmabile
- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale
- comando di evacuazione
- comando d'azzeramento ritardi
- comando tacitazione ronzatore
- comando tacitazione sirene
- comando ripristino
- Caratteristiche funzionali:
- Numero di linee 10
- Numero di zone 500 zone software
- Numero di gruppi indiretta 400 gruppi dei quali 100 ad attivazione
- Numero max. e 4A 27,6 Vcc
- Corrente di ricarica 1 A per accumulatori sino a 18Ah
- Uscite controllate per sirene 1 uscita 30Vcc 1 A
- Uscite utenze esterne 28Vcc 1,5A
- Uscita relè di allarme contatto di scambio 30Vcc 2A
- Uscita relè di guasto contatto di scambio 30Vcc 2A
- Uscite User1 e 2 contatto di scambio 30Vcc 2A
- Uscite seriali 1 x RS485 standard
- Dimensioni 408 x 333 x 160punti per linea
- Rilevatori e moduli 159 rivelatori e 159 moduli
- Ingresso rete 230 Vca +/- 15% +10%/60 50Hz
- Tensione nominale del sistema da 19 a 29 Vcc
- Alimentatori

Apparecchiature e accessori previsti:

AM-8000.4	Centrale analogica indirizzata a 4 linee
LIB-8000	Scheda aggiuntiva da due loop
SIB-8000	Scheda interfaccia seriale RS232-485 per protocollo CEI-ABI
LCD-8000-L	Display LCD con touch screen per box o su CAN-bus
CAN-LCD-8000	Scheda per connessione LCD-8000-L su CAN-bus
LCD-8000-A	Terminale con display retroilluminato di ripetizione eventi su RS485

Rivelatori termovelocimetrici

Il rivelatore termovelocimetrico e di massima temperatura analogico identificato viene utilizzato in particolare per la protezione di locali ed installazioni in cui un principio di incendio sia accompagnato da un repentino aumento della temperatura o in cui altri rivelatori di incendio non possono essere applicati a causa di presenza costante di fumo, vapore, ecc.

Il rivelatore reagisce quindi al veloce incremento di temperatura ed al superamento della temperatura massima prestabilita che è di 58°C.

Il rivelatore termovelocimetrico e di massima temperatura analogico identificato, a mezzo di selettori rotanti, opera una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi; fornisce, grazie alla sua bassa resistenza termica, una rapida risposta a possibili cambiamenti di

temperatura; trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla temperatura.

Tutti i circuiti elettronici sono costituiti da componenti allo stato solido ed a tenuta stagna per prevenire i danni causati dalla polvere, dalla sporcizia e dall'umidità. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche. Non presenta componenti soggetti ad usura. La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. I due led sono tricolori (rosso, verde e giallo) per permettere differenti segnalazioni. Il rivelatore ha un circuito di interfacciamento con ingresso analogico, in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensore e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione con protocollo digitale avanzato, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema, per determinare quando richiede un intervento di manutenzione.

Caratteristiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15 - 32Vcc
Corrente di riposo	160 microA
Corrente di allarme	3,5mA con led attivo
Temperatura di funzionamento:	da -30 °C a + 70 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 – 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	61 mm.
Peso	88 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

Rivelatori ottici

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti.

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato, a mezzo di selettori rotanti, grazie ad una nuova camera ottica che modifica il posizionamento del fotodiodo emettitore e ricevitore ed il labirinto è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. I due led sono tricolori (rosso, verde e giallo) per permettere differenti segnalazioni. Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione con protocollo digitale avanzato, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Tensione di funzionamento	15V - 32Vcc
---------------------------	-------------

Corrente di riposo	200 microA
Corrente di allarme	3,5mA con led attivo
Temperatura di funzionamento	da -30 °C a + 70 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	52 mm.
Peso	97 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

Attuatori

Modulo di uscita/ingresso multiplo adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione che assegna l'indirizzo iniziale degli elementi per mezzo di dip-switch.

Il modulo a cinque uscite e cinque ingressi permette di comandare delle attivazioni esterne a seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema in funzione della programmazione della centrale e di raccogliere informazioni provenienti da sistemi diversi.

Il modulo e' dotato di dieci led, uno per ciascuna uscita e per ciascun ingresso, a luce verde spenta in allarme che lampeggerà invece in condizione normale, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento.

Tale apparecchiatura permette l'esclusione di taluni ingressi o uscite non utilizzati per mezzo di dip-switch.

Le cinque uscite funzionano come: FORC = uscita libera da potenziale.

A seconda dell'applicazione, i moduli d'ingresso potranno ricevere le seguenti segnalazioni:

- ingresso on/off su linea sorvegliata in Classe A o B
- ingresso analogico 4-20 mA
- ingresso analogico 0-10 V.

Tensione di funzionamento	15-30Vcc
Corrente a riposo con led attivo	4 mA
Contatto	2 A 30Vcc
Temperatura di funzionamento	da 0 °C a + 50 °C
Umidità relativa (senza condensa)	0 - 93%
Dimensioni	233 x 70 mm

Pulsanti di allarme incendio

. 1.1.1. Pulsante manuale a rottura vetro indirizzato in contenitore in plastica di colore rosso adatto al montaggio a vista oppure su scatole da incasso. Questi è disponibile sia nella versione a rottura vetro che con quella provvista di membrana riarmabile. Approvato secondo la normativa EN54-11.

- Pulsante manuale di allarme a rottura vetro o con membrana riarmabile
- Azionamento automatico alla rottura del vetro od alla pressione sulla membrana
- Contatto NA o NC selezionabile
- indirizzamento a selettore
- Approvato EN54-11
- Chiave di test funzionamento in dotazione

Contatto relè	contatto 2A
Grado protezione	IP24D
Temperatura operativa	da -10 a +55°C
Umidità relativa	max 95% senza condensa
Materiale	termoplastico
Colore	rosso
Peso	110 gr – 160 gr con scatola
Dimensioni	93 x 89 x 59,5 mm

Segnalatore ottico

Lampeggiante per sistemi indirizzati, certificato CPR in conformità alle normative EN 54 parti 17 e 23 (Open Class). Alimentata direttamente da loop e dotata di isolatore. Frequenza del lampeggiante 1 Hz. Indirizzabile attraverso selettori rotanti ed installabile su base di montaggio B501AP. Diversi gradi di protezione IP in funzione del supporto utilizzato. Dotato di sistema di antimanomissione.

Caratteristiche tecniche:

- Certificate CPR in conformità alla normativa EN 54 parte 17 e 23
- Luce omnidirezionale
- Installabile sia a parete sia a soffitto
- Morsetti separati per cavi in entrata ed in uscita
- Compatibile con differenti protocolli
- Lampeggiante dotato di sincronismo grazie al tipo di protocollo avanzato impostato sulla centrale

Alimentatori ausiliari

L'alimentatore supplementare con batterie ermetiche al piombo garantisce maggiore autonomia agli impianti di rivelazione automatica d'incendio nel caso della necessità di avere svariate attivazioni in caso d'allarme e permette inoltre un risparmio nella stesura del cavo grazie ad una delocalizzazione delle alimentazioni.

- Certificato CPD in accordo alla Normativa EN 54-4
- Ricarica di due accumulatori da 7Ah o da 17Ah in funzione della I di ricarica programmata
- Ponticelli di programmazione corrente massima di ricarica
- Contenitore metallico con indicazione a led del corretto funzionamento
- Led esterni per segnalazioni di presenza rete, guasto sistema, guasto alimentazione, guasto batteria, guasto ricarica batteria, guasto uscita 1, guasto uscita 2, guasto terra, sovraccarico
- Micro contatto per controllo apertura
- Relè per invio segnalazione di anomalia con ritardo di 30 secondi o di 8 minuti per il solo guasto di mancanza rete
- Tensione di rete 115 - 230Vca
- Tensione di funzionamento 28Vcc
- Accumulatori 2 da 17Ah
- Corrente nominale 5A
- Corrente max per carichi 2,2A/1,8A
- Uscite 2 con carico max di 1,1A
- Corrente max per batteria 0,3A/0,7A
- Uscita relè 1 per guasto
- Temperatura di funzionamento da -5°C a +40°C
- Dimensioni 377 x 408 x 92
- HLSPS50 Alimentatore 5A

CaviCavi Loop

Cavo 2 conduttori 2,5mmq twistato e schermato di colore rosso. Twistatura: passo 10cm. circa Grado di Isolamento: 4 Schermo con filtro di drenaggio Halogen Free - LSZH EN50200 PH30 Matassa di 200m.

Cavo CNA BUS

Cavo CANBUS resistente al fuoco PH60 EN 50200 2x Awg 18 (diametro 2 x 1,024 mm) Impedenza 120 Ohm, bassa attenuazione e capacità.

Impianto di allarme vocale

Centrale di allarme

Sistema digitale per annunci, evacuazione e distribuzione di programmi musicali ad architettura centralizzata o decentralizzata a norma EN-54-16 ed EN 60849.

Sistema configurabile e versatile processore di segnale digitale (DSP)

Matrice audio con router digitale multicanale per programmi audio

8 amplificatori digitali interni multicanale ad elevata efficienza, che comportano una minor dissipazione di calore ma anche un minor carico per gli alimentatori di continuità PS 4048 (EN 54-4) usati nei sistemi audio adibiti anche agli annunci d'emergenza

Fino a 64 unità MU 7100 EN possono essere intercollegate per ottenere un sistema espanso fino a 512 zone / linee altoparlanti e numerose basi microfoniche

Gestione della musica di sottofondo e degli annunci selettivi su molteplici livelli di priorità

Memorie digitale-interna e pen-drive (flash) per messaggi registrati di emergenza e routine (file WAV) che possono essere riprodotti attraverso il sistema

Interfaccia grafica utente su PC per il controllo di tutte le proprietà e le funzioni del sistema

Il sistema può essere integrato da componenti aggiuntivi e opzionali quali postazioni di chiamata e di controllo, pannelli di evacuazione, pannelli ingresso remoto e pannelli selettori di ingresso con regolazione di volume

Prodotto omologato: EN 54-16 (voice alarm control and indicating equipment); EN 60849 (sound systems for emergency purposes); EN 60945 (maritime navigation and radiocommunication equipment and systems)

DATI TECNICI:

POTENZA D'USCITA 8 x 80 W RMS @ 8 Ω

RISPOSTA IN FREQUENZA 20 ÷ 20.000 Hz (\pm 1 dB)

DISTORSIONE (THD+N) < 0,05% @ 1 kHz

RAPPORTO SEGNALE/RUMORE > 96 dBA

SENSIBILITÀ IN INGRESSO -40 ÷ +6 dBu (8 mV ÷ 1,55 V)

IMPEDENZA IN INGRESSO 20 K Ω BILANCIATO

PHANTOM POWER 12 V

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 100 V A.C MIN., 240 V A.C MAX. @ 50 - 60 Hz, 48 V DC

CONNETTORI INGRESSO TERMINALI A VITE REMOVIBILI

Amplificatori

Unità con 8 trasformatori (ciascuno con potenza nominale di 80 W) per convertire le uscite altoparlanti 4-8 Ω dell'unità centrale MU 7100 EN in linee a tensione costante (100 - 70 - 50 V) per diffusori equipaggiati con trasformatore d'ingresso

Per potenze superiori a 80 W è necessario combinare più uscite in modo da formare gruppi gestiti che si comportano come se fosse un'unica uscita di potenza multipla. Il particolare collegamento consente nel caso di avaria di un amplificatore di garantire comunque il funzionamento depotenziato della linea combinata.

Le possibili combinazioni sono: 8 x 80 W, 4 x 160 W e 2 x 320 W (o una combinazione di queste)

Sono disponibili uscite 24 Vdc per gestire eventuali relè di priorità

Il sistema garantisce il preciso monitoraggio della linea dei diffusori a tensione costante grazie agli 8 sensori di fine-linea in dotazione ed alla accurata misura dell'impedenza.

DATI TECNICI

POTENZA D'USCITA 8 x 80 W RMS COMBINABILI

TENSIONE DI USCITA 100 V (O COMMUTABILE INTERNAMENTE 70 V o 50 V)

IMPEDENZA DI INGRESSO 8 Ω BILANCIATA

CONNETTORI USCITA TERMINALI A VITE REMOVIBILI

Stazione annunci

Stazione per annunci monitorata in conformità alla norma EN 54-16 con corpo in metallo particolarmente resistente e microfono su braccio flessibile da 250 mm.

Pannello con 24 tasti di comando programmabili per l'invio di annunci microfonic verso zone o gruppi di zone, la selezione di sorgenti musicali, il controllo di volume di amplificatori etc.

Tasti dedicati per l'accesso tramite password alle funzioni di emergenza per l'invio di comunicati preregistrati oppure microfonic.

Ingresso su connettori RCA stereo per CD/PC o altra sorgente musicale da diffondere in assenza di annunci sullo stesso canale audio occupato dalla console.

Alimentabile tramite bus di sistema o alimentatore esterno (opzionale).

Microfono ad elevata intelligibilità provvisto di cuffia antivento in schiuma poliuretana.

Collegamento a MU 7100 EN tramite cavo CAT 5 o superiore oppure cavo J-Type 4 coppie resistente al fuoco (es. RCF CJ 428E) .

Display LCD retroilluminato per indicazioni relative al funzionamento del sistema.

Diffusori sonori

PROIETTORE DI SUONO BIDIREZIONALE IN ALLUMINIO EN54-24

Adatto alla sonorizzazione di stazioni ferroviarie, metropolitane, parcheggi, fabbriche
2 altoparlanti a gamma estesa diametro 130 mm (5")

Costruzione a isolamento IP 55 adatto anche per un utilizzo all'esterno

Conforme alla normativa EN 54-24

Corpo estremamente robusto in alluminio estruso con griglia di protezione in acciaio zincato

Colore grigio Luce RAL 7035

DATI TECNICI

POTENZA SELEZIONABILE 12-6-3 W (100 V)

TENSIONE DI INGRESSO 100 V, 70 V

RISPOSTA IN FREQUENZA 150 ÷ 20.000 Hz (± 3 dB)

SENSIBILITÀ (1 m / 1 W) 91 dB

MASSIMA PRESSIONE SONORA 102 dB (1 m / POTENZA MAX)

ANGOLO NOMINALE DI COPERTURA 120° (per ogni altoparlante)

DIFFUSORE A TROMBA IN PLASTICA EN54-24

Diffusore a tromba con driver (30 W) conforme alla norma EN 54-24

Corpo in ABS (resistente agli ultravioletti)

Installabile sia in ambienti chiusi sia all'aperto (grazie alla protezione IP 66)

Trasformatore per il collegamento a linee a tensione costante 100 V (/ 70 V)

Impostazione interna della potenza

Morsettiera in materiale ceramico per il collegamento del cavo d'ingresso e d'uscita

Fusibile termico per proteggere l'integrità della linea audio dal calore

Staffa di fissaggio orientabile

Colore: grigio chiaro

DATI TECNICI

POTENZA NOMINALE/MASSIMA 30 W RMS

POTENZA SELEZIONABILE 30 - 15 - 7,5 - 3,75 W (100 V) / 15 - 7,5 - 3,75 - 1,875 W (70 V)

IMPEDENZA D'INGRESSO 333 Ω (30 W-100 V / 15 W-70 V) | 667 Ω (15 W-100 V / 7,5 W-70 V)

1,33 kΩ (7,5 W-100 V / 3,75 W-70 V) | 2,67 kΩ (3,75 W-100 V / 1,875 W-70 V)

RISPOSTA IN FREQUENZA 340 Hz ÷ 9 kHz

SENSIBILITÀ 104 dB (1 W / 1 m), 92 dB (1 W / 4 m)

ANGOLO DI COPERTURA (-6 dB) 210° (500 Hz), 135° (1kHz), 70° (2kHz), 40° (4 kHz)

MASSIMA PRESSIONE SONORA 119 dB (30 W, 1 m), 107 dB (30 W, 4 m).

Art.31. - IMPIANTI MECCANICI

Tubi in acciaio zincato (rete acqua sanitaria principale)

Le tubazioni in acciaio zincato saranno eseguite in tubo gas commerciale - serie normale - secondo UNI 10255/2007 senza saldatura, zincate, in acciaio non legato Fe00 UNI 663-68 – PN 10.

Le tubazioni saranno complete di guarnizioni e raccordi, guarnizioni di canapa e mastice di manganese.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato a pressione come indicato nel seguito. (e comunque garantendo una pressione di prova minima 104Pa per 30 minuti).

Tubazioni in acciaio nero

Per le reti di distribuzione verranno impiegati tubi in acciaio mannesmann senza saldatura.

Criteri generali

I criteri qui considerati forniscono prescrizioni valide per tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato.

Materiali

Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 kg/mm² e 45 kg/mm², rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI; non saranno ammesse in nessun caso tubazioni saldate.

Tipi

Se non diversamente specificato, potranno essere impiegati unicamente tubi dei seguenti tipi:

a) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 10255/2007 fino al diametro nominale di 4" e tubo corrente senza saldatura tipo UNI 10216-1/2014, per i diametri superiori, impiegate per:

- convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso;
- convogliamento di tipo acqueo;
- convogliamento di combustibili liquidi.

b) Tubazione in acciaio non legato trafilato Mannesmann, senza saldatura, tipo gas serie normale UNI 10255/2007 filettata a vite e manicotto fino al diametro di 2", e tipo gas serie media UNI 10216-1/2014 flangiata per diametri superiori, zincata a caldo secondo UNI 5745-6, impiegata per:

- convogliamento di combustibili gassosi;
- convogliamento di acqua a qualunque temperatura nei circuiti a ciclo aperto (esempio acqua potabile);
- formazione della rete degli scarichi di condensa;
- formazione di reti antincendio fuori terra;
- convogliamento di aria compressa, limitatamente alla rete di distribuzione principale.

Dati di progetto

Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

a) Tubazioni dell'acqua

- Rete principale di distribuzione, velocità comprese fra 0,5 e 2 mt/s in funzione dei diametri delle tubazioni;

- Rete secondaria di distribuzione, velocità compresa fra 0,4 e 0,8 mt/s.
- b) Tubazioni dell'aria compressa
 - Velocità comprese tra 7 e 10 mt/sec.
- c) Tubazioni per combustibili liquidi
 - Per gasolio con viscosità 1,5 °E a 20 °C., velocità 0,3 mt/sec.
- d) Tubazioni di convogliamento del gas
 - Le tubazioni di convogliamento del gas dovranno essere dimensionate tenendo presente che la perdita di pressione fra il contatore e qualunque apparecchio utilizzatore non potrà essere maggiore di 0,5 mbar (circa 5 kg/mq).

Selezione dei diametri

Il diametro minimo ammesso é 1/2".

Raccordi

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno quelle indicate nella tabella UNI corrispondente. Tutti i tagli saranno ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

Continuità elettrica

Tutte le tubazioni saranno collegate a terra e saranno previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (manicotti, flange ecc.), dove non è garantita la continuità elettrica.

Le tubazioni interrate dovranno essere provviste di giunti dielettrici.

Raccorderia e valvole filettate

Negli impianti termici non é consentito l'impiego di raccordi e valvole filettate per diametri superiori ai 1 1/2".

Sfiati, drenaggi e prese campioni

Sfiati e drenaggi muniti di valvole, dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti.

Quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate all'apparecchiatura in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante valvola a sfera.

Tutte le linee dovranno essere provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi, secondo la seguente tabella.

Gli sfiati dovranno essere DN 1/2" minimo.

I drenaggi e le prese campioni dovranno essere DN 3/4" minimo; il diametro sarà comunque in funzione del diametro della tubazione principale e del volume delle linee da svuotare in modo tale da contenere i tempi di tali operazioni.

Distanze tra tubi e corpi esterni

Le distanze tra tubi e strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari saranno tali da permettere un'appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario, dovranno essere previste flange di smontaggio.

Tubazioni sotterranee

Le tubazioni sotterranee potranno essere direttamente interrate, opportunamente protette con bitumatura di tipo pesante, e ricoperte del materiale di scavo.

La copertura, sopra la linee interrate, dovrà essere di 700 mm. minimo.

Alternativamente, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, potranno essere alloggiare entro apposite canalette di tipo prefabbricato in cemento o laterizio, dotate di coperchio di chiusura, e dovranno correre distanziate dalle pareti mediante appositi supporti. I cunicoli dovranno essere aereati alle loro estremità.

Tubazioni aeree

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

Staffaggi

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installate in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Compensatori di dilatazione

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira, è ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffiato metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

Sotto i compensatori assiali installati sulle tubazioni adducenti fluidi freddi dovrà essere installata una scossalina in acciaio inox.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

Punti fissi

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

Giunti antivibranti

Le tubazioni che sono collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, olii combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, in acciaio inox.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Curve, raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettate oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Giunzioni e raccordi

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro. Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

I raccordi per reti costituenti impianti antincendio "sprinkler" del tipo a secco (realizzate con tubazioni in acciaio zincato) dovranno essere realizzate mediante filettatura per diametri fino a 2" e con giunti tipo "klambon" per diametri superiori. I raccordi dovranno essere applicati previa imbutitura delle testate delle barre di tubazione realizzata mediante opportuno utensile.

Targhette identificatrici e colori distintivi

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| • Acqua refrigerata | blu |
| • Acqua gelida | azzurro |
| • Acqua fredda potabile | verde |
| • Acqua industriale | bianco |
| • Acqua calda riscaldamento | rosso |
| • Acqua calda sanitaria | arancione |
| • Aria compressa | nero |
| • Olii combustibili | marrone |
| • Gas | giallo |

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Passaggi e attraversamenti

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

Tubi in polietilene multistrato

Tali tubazioni verranno impiegate per i collegamenti dagli stacchi di zona alle singole utenze.

Verrà impiegato il sistema Geberit MEPLA o similare costituito da tubazioni in tre strati:

- Tubo interno in polietilene PE-Xb
 - Tubo in alluminio
 - Strato protettivo in polietilene PEHD
- La raccorderia sarà in ottone con giunzioni a pressione.
- Pressione di esercizio 10 bar (PN 20).
 - Massima temperatura di esercizio 95° C.

Dovranno essere garantite almeno le seguenti dimensioni minime di alimentazione aale utenze servite:

Diametri interni:

lavabi: maggiore o uguale a 10 mm
 bidet: maggiore o uguale a 10 mm
 docce e vasche: maggiore o uguale a 15 mm
 vasi: maggiore o uguale a 15 mm
 lavatrici e lavastoviglie: maggiore o uguale a 15 mm
 derivazione locale da bagno: maggiore o uguale a 20 mm
 derivazione locale cucina: maggiore o uguale a 20 mm.

Collettori

Generalità

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installati nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato d'acciaio.

Collettori in tubo di acciaio nero

Tali collettori verranno impiegati nella realizzazione delle reti principali degli impianti termici. Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartono, i collettori di distribuzione e raccolta acqua calda e refrigerata.

I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5 - 0,6 m/sec. alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole a sfera di intercettazione (o saracinesche come specificato nel computo) e sul collettore di mandata, se richiesto, anche di valvole a flusso avviato di taratura di targhette indicatrici per ambedue i collettori.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore ricevitore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare.

Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed una valvola a sfera di diametro 3/4" di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito un attacco di diametro 1" per la linea di reintegro e riempimento, a tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo la necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno verniciati e coibentati con le stesse modalità delle relative tubazioni.

Collettori in tubo di acciaio zincato

Tali collettori verranno impiegati nelle reti principali di distribuzione dell'acqua sanitaria.

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale come previsto per le relative tubazioni.

Circolatori

Requisiti funzionali

- fluido: acqua normale o additivata;
- temperatura: da -5 a 95 °C;
- massima temperatura di esercizio: 120 °C;
- tensione 220-380V-1-3f, frequenza 50 Hz, velocità 1400 giri/min;
- massima pressione di esercizio: 6 bar
- dati prestazionali:

Tutti i circolatori suddetti sono del tipo a controllo elettronico e portata variabile ad eccezione di quelli siglati asserviti ai circuiti acqua calda sanitaria, che saranno del tipo a 3 – 4 velocità.

Caratteristiche costruttive

I circolatori saranno del tipo a rotore bagnato eventualmente gemellari, adatti per il montaggio diretto sulla tubazione, privi di premistoppa ed esenti da manutenzione, con possibilità futura di automazione in funzione delle esigenze dell'impianto, le principali caratteristiche costruttive saranno le seguenti:

- lubrificazione con lo stesso fluido pompato,
- insensibilità al funzionamento a secco,
- albero in acciaio inox e cuscinetti in grafite per un esercizio silenzioso,
- motori stabilizzati termicamente dalla circolazione del fluido nel vano rotore,
- giranti in materiale sintetico resistente alle alte temperature, protette da depositi e corrosioni,
- corpo in ghisa GG20,
- albero X40Cr13,
- attacchi flangiati predisposti di serie con prese manometriche R 1/8",
- esecuzione protetta contro il corto circuito.
- Commutatore manuale ¾ velocità per le PCAC e PAF
- Inverter per regolazione continua della portata a pressione di mandata costante per le altre

Documentazione richiesta

- Certificazione riguardante le prove di tipo effettuate;
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi tubazioni e delle morsettiere elettriche (documentazione richiesta in fase di offerta);

- Manuale di uso e manutenzione completo di disegni esplosi e lista delle parti di ricambio consigliate.

Tubi in polietilene HD per reti di scarico

Le tubazioni per le reti di scarico saranno in P.P. polipropilene con innesti a bicchiere e guarnizioni di tenuta o polietilene ad alta densità indicato con PE HD opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento e per supportare eventuali condizioni di esercizio particolari.

Diametri interni minimi:

- lavabi: 40 mm
- bidet: 40 mm
- docce: 50 mm
- vasche: 50 mm
- lavabi cucina: 40 mm
- lavastoviglie e lavatrici: 40 mm
- vasi: 110 mm

Le giunzioni fisse tra tubi e con raccordi dei tubi di polietilene potranno essere eseguite esclusivamente con saldatura testa a testa, a manicotto per saldatura elettrica, a bicchiere con idonee guarnizioni come specificato nel seguito.

Le giunzioni scorrevoli dei tubi di polietilene dovranno essere eseguite con manicotti scorrevoli, tenendo presente l'elevato coefficiente di dilatazione termica del polietilene, pari a 0,2 mm/m °C.

La saldatura di tubi tra loro e con raccordi potrà essere eseguita testa a testa a mano fino al diametro di 75 mm; per diametri maggiori dovrà essere eseguita con l'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da saldare tra loro.

Ove debba essere inserito un pezzo in una tubazione già montata, o risulti impossibile eseguire la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE HD contenente una resistenza elettrica i cui terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, dà tensione alla resistenza.

Le giunzioni che debbano subire lievi movimenti relativi, e tra i quali sia escluso che possano subire spostamenti dovuti a dilatazioni termiche, potranno essere collegati a bicchieri, quest'ultimo saldato mediante giunzione testa a testa sul tubo inferiore.

Nell'apposita scanalatura del bicchiere dovrà essere alloggiato un idoneo anello di guarnizione; l'estremità liscia dovrà essere spalmata con apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare, salvo quanto eventualmente richiesto dalla D.L. soprattutto in corrispondenza delle curve, per ridurre al minimo la trasmissione dei rumori.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate a idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svergolamenti, le dilatazioni termiche.

In particolare si prescrive che nelle colonne verticali dovrà essere posto almeno un giunto scorrevole per ogni piano, e nelle colonne orizzontali almeno un giunto scorrevole ogni 6 metri, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerare punti fissi.

I collari, per le tubazioni orizzontali sospese direttamente, dovranno essere posti a distanza non superiore a 11 volte il diametro nominale del tubo.

Le giunzioni a manicotto semplice o a manicotto scorrevole dovranno essere protette contro l'introduzione di polvere o altro nel manicotto stesso.

La D.L. potrà eventualmente richiedere che le tubazioni di scarico in polietilene siano rivestite in materiale fonoassorbente per ridurre l'immissione di rumori negli ambienti. In ogni caso il cassonetto di muratura che conterrà le colonne sarà riempito di lana di roccia con funzione fonoassorbente.

Tubi in rame rivestito (da collettori radiatori ai singoli corpi scaldanti)

Tubazioni di rame conformi alla norma UNI EN 1057.

Raccordi conformi alle norme UNI EN 1254

Pressione di esercizio 6 bar.

Massima temperatura di esercizio 95°C.

Tubi e raccordi verranno tra loro assemblati mediante brasatura.

Raggio minimo di curvatura, ottenuta con piegatubi, pari a 6 diametri.

Staffaggi e ancoraggi di tipo scorrevole o per la creazione di punti fissi da installarsi ad intervalli determinati sulla base delle indicazioni (grafici e tabelle) del costruttore.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato come indicato nel seguito.

Tubi in acciaio zincato (rete gas)

Le tubazioni in acciaio zincato saranno eseguite in tubo gas commerciale - serie normale - secondo UNI 10255/2007 senza saldatura, zincate, in acciaio non legato Fe00 UNI 663-68 - PN 10

Le tubazioni saranno complete di guarnizioni e raccordi, guarnizioni di canapa e mastice di manganese.

Tutti i materiali, gli apparecchi e le installazioni dovranno essere realizzati conformemente a quanto prescritto dalla legge n. 1083/71 e secondo le specifiche norme UNI CIG.

Negli attraversamenti delle strutture murarie le tubazioni dovranno essere protette con opportune guaine con le modalità precisate dalle norme UNI.

Le tubazioni dovranno essere posate in modo tale da garantire lo smaltimento delle condense: la pendenza dovrà quindi essere adeguata e non inferiore allo 0,5% e nei punti più bassi saranno installati i dispositivi di raccolta e scarico delle condense stesse.

Le tubazioni dovranno avere sezioni tali da garantire una fornitura del gas sufficiente a coprire le massime richieste delle apparecchiature alimentate con una perdita di pressione tra il contatore e qualsiasi apparecchio non superiore a 50 Pa.

I terminali delle tubazioni saranno filettati completi dei raccordi necessari; il terminale dei tubi alimentanti i generatori di calore saranno chiusi con idonei rubinetti mentre quelli di alimentazione dei blocchi cottura saranno dotati di rubinetti portagomma in ottone cromato.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato a pressione come indicato nel seguito. (e comunque garantendo una pressione di prova minima 104Pa per 30 minuti).

Valvole a sfera.

Le valvole a sfera completamente coibentabili con dimensioni inferiori a DN 50 avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- tipo a passaggio totale;
- corpo in ottone cromato;
- sfera in ottone cromato;
- temperatura ammissibile 100°C;
- attacchi filettati gas UNI/DIN.

Valvole di regolazione a due/tre vie

- tipo a globo – PN 16;
- corpo in ghisa;
- parti interne in ottone;
- temperatura del fluido –10-120°C;
- corsa 16,5-45 mm;
- regolazione proporzionale;
- servocomando elettrico a 220 V;
- attacchi filettati o flangiati PN16 UNI/DIN;
- comprese controflange, bulloni e guarnizioni di tenuta.

Saracinesche

Eventuali saracinesche, impiegate per l'intercettazione delle linee di adduzione principale, saranno del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabili, con le seguenti caratteristiche:

- corpo e coperchio in ghisa GG20 Meehanite;
- asta in acciaio inox;
- tenuta sull'asta di tipo elastico di EPDM inserita tra anelli di fibra di vetro per garantire una perfetta tenuta;
- l'asta dovrà essere costruita in modo tale che la controtenuta risulti perfetta sia a saracinesca aperta che chiusa, la controtenuta sarà realizzata a mezzo di due anelli di PTFE;
- il cuneo sarà del tipo flessibile atto a garantire una perfetta adattabilità alle sedi del corpo eliminando problemi di grippaggio ed incollaggio;
- guarnizioni europil del tipo piatto;
- manovra a mezzo di volantino termorepellente;
- flange di collegamento secondo UNI/DIN PN 16 per diametri maggiori o uguali a DN 50 e attacchi filettati NPT per diametri inferiori.

Strumentazione

Termometri (su mandata e ritorno linea da c.le termica)

- campo di misura: $-10 \div 120$ °C;
- custodia in ottone;
- quadrante diam. 100 – 150 mm;
- completo di pozzetto ad immersione diam. $\frac{1}{2}$ ".

Manometri (su mandata e ritorno linea da c.le termica)

- campo di misura: 0-6 bar
- quadrante diametro 100-150 mm;
- completo di valvola di intercettazione e valvola di spurgo da $\frac{3}{4}$ ";
- installazione con tubo in rame arrotolato.

Trasmittitori di temperatura (sonde su regolatori locali)

- campo di misura: $-10 \div 120$ °C;
- custodia in ottone;
- segnale = 4-20 mA;
- completo di pozzetto ad immersione diam. $\frac{1}{2}$ ".

Gruppo termico murale per il riscaldamento

Requisiti funzionali

Potenza termica resa = 3x 110 kW

Potenzialità modulante 10-100%

Caratteristiche costruttive

Ciascun apparecchio sarà del tipo a tiraggio forzato a camera stagna a condensazione.

Il mantello sarà in acciaio stampato verniciato a fuoco e smaltato. Lo scambiatore sarà in rame a pacco lamellare.

Il bruciatore sarà in acciaio inossidabile.

Il collegamento alla canna fumaria collettiva verrà realizzato con tubo in acciaio inox o PP omologato.

Il funzionamento sarà regolato da centralina elettronica tale da consentire una modulazione proporzionale con adattamento automatico al fabbisogno di calore o di acqua sanitaria.

Temperatura di prelievo acqua sanitaria regolabile tra 40 e 60°C.

Dotazioni minime richieste:

- valvola per la sicurezza gas con dispositivo modulante, completa di stabilizzatore di pressione;
- flussometro per la precedenza del sanitario;
- valvola di sicurezza sul lato acqua per il riscaldamento;
- vaso di espansione chiuso;
- circolatore a velocità variabile;
- termostato di regolazione riscaldamento;
- sensore di temperatura sanitario;
- termostato di limite massimo;

- termostato di sicurezza;
- termostato antigelo;
- pressostato differenziale fumi;
- ventilatore;
- dispositivo di autoregolazione aria comburente.

Documentazione richiesta

- Certificazione di omologazione a norme UNI CIG e leggi 308. 373, 10/91 e successive integrazioni.
- Libretto di uso e manutenzione
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi fluidici ed elettrostrumentali nonché degli ancoraggi alle fondazioni (documentazione richiesta in fase di offerta).

Aspiratori centrifughi in linea o a parete

Caratteristiche costruttive

- tipo = centrifugo per montaggio a parete o soffitto a flusso orizzontale o verticale;
- materiali = costituito in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro;
- alimentazione = monofase 220 V - 50 Hz
- grado di protezione = IP 55
- azionamento diretto mediante interruttore o interbloccato con accensione luci e dotato di timer ritardatore di tipo regolabile.
- interruttore marcia/arresto;

L'estrattore sarà posizionato orizzontalmente e nascosto se necessario da opportune velette così come i condotti di espulsione.

Radiatori

I radiatori saranno in alluminio presso fuso ad elementi e dotati di valvola con testata termostatica, detentore e valvola di sfogo aria.

La verniciatura dovrà essere a doppio strato: di fondo con vernice epossidica chiara polimerizzata in forno a 180 °C (previo trattamento di sgrassaggio e fosfatazione), a finire con polveri epossidiche, a norme ASTM che assicurano una resistenza in nebbia salina per 200 ore ed in umidostato per 500 ore; il modello dovrà essere accettato dalla direzione lavori.

Il montaggio verrà realizzato con squadrette a scomparsa comprese nella fornitura.

Le dimensioni sono indicate negli elaborati grafici di progetto.

Resa nominale determinata per differenza di temperatura di 40 °C tra acqua di mandata ed ambiente secondo le norme UNI 6514/87 e conformi alle leggi vigenti.

Canna fumaria

Per l'intero edificio è prevista una canna fumaria allacciata alle caldaie in centrale.

Il condotto di evacuazione fumi si dipartirà dal pavimento dell'apparecchio più basso (prevedere portella con modulo di ispezione accessibile dall'esterno), e raggiungerà la copertura fino ad una quota superiore di almeno 1,2 m rispetto alla falda del tetto.

Alla base della canna fumaria dovrà essere predisposto uno scarico di condensa allacciato alla rete fognaria acque nere.

I raccordi tra caldaie e camini saranno in tubo DN 80/100 mm e forniti dal costruttore delle caldaie stesse.

Art.32. - INTEGRAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

PARTE TERZA NORME DI MISURAZIONE

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Luglio 2022.

02	DIC 2022	REVISIONE				
04	DIC 2022	REVISIONE				
03	DIC 2022	REVISIONE	-	-	-	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

	COMUNE DI GENOVA	
--	------------------	---

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI SETTORE RIQUALIFICAZIONE URBANA	Direttore Arch. Ines MARASSO Dirigente Settore Riqualificazione Urbana Ing. Chiara VACCA
--	--

Committente ASSESSORATO BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, OPERE STRATEGICHE INFRASTRUTTURALI, RAPPORTI CON I MUNICIPI	Codice Progetto 12.12.02C
--	-------------------------------------

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Progetto Architettonico arch. Claudio Manfredo ing. Sandro Montaldo Collaboratori ing. Erica Ruscigno	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Claudia BILELLO Computi e capitolati arch. Claudio Manfredo ing. Sandro Montaldo CVD Progetti S.r.l.
Progetto Strutture SANDRO MONTALDO ingegnere via trento 43/4 16145 genova t 010.3106436 studio@sandromontaldo.it Collaboratori ing. Erica Ruscigno	Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione arch. Claudio Manfredo
Progetto impianti CVD Progetti s.r.l. Via Eros da Ros, 8 - Genova (GE) e-mail: studio@cvdprogetti.it phone: +39 010 3291563	Rilievi topografici

	Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU				COMUNE DI GENOVA															
P.N.R.R. - Programma Innovativo della Qualità dell'Abitare (PINQuA) Missione 5 - Componente 2 - Investimento 2.3 - Id proposta:500 - Id intervento:2345																				
Intervento/Opera Asilo Notturno "Luigi Massoero" - Opere di Completamento LOTTO 2																				
Oggetto della Tavola SCHEMA DI CONTRATTO																				
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GENERALE																
Codice MOGE	20743	Codice CUP	B37H21000910001	Codice identificativo tavola																
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Municipio</td> <td style="width: 50%;">CENTRO EST</td> <td style="width: 50%;">I</td> </tr> <tr> <td>Quartiere</td> <td>CENTRO STORICO</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>N° progr. tav.</td> <td></td> <td>N° tot. tav.</td> </tr> <tr> <td>Scala</td> <td></td> <td>Data</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>OTT 2022</td> </tr> </table>						Municipio	CENTRO EST	I	Quartiere	CENTRO STORICO	12	N° progr. tav.		N° tot. tav.	Scala		Data			OTT 2022
Municipio	CENTRO EST	I																		
Quartiere	CENTRO STORICO	12																		
N° progr. tav.		N° tot. tav.																		
Scala		Data																		
		OTT 2022																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">Tavola n°</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 4em; font-weight: bold;">R09</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 3em; font-weight: bold;">E-Gn</td> </tr> </table>						Tavola n°	R09	E-Gn												
Tavola n°																				
R09																				
E-Gn																				



COMUNE DI GENOVA

SCHEMA DI CONTRATTO

OGGETTO: ASILO NOTTURNO “LUIGI MASSOERO” – OPERE DI COMPLETAMENTO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 – Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA’ DELL’ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B – ID 2345

CUP: B37H21000910001 – MOGE: 20743 – CIG:

LOTTO 2 (Corpo B)

INDICE

Art.1. - Oggetto del contratto.....	5
Art.2. - Capitolato d'Appalto.....	5
Art.3. - Ammontare del contratto.	5
Art.4. - Termini di esecuzione dei lavori.....	6
Art.5. - Penale per i ritardi e premio di accelerazione.....	6
Art.6. - Sospensioni o riprese dei lavori.....	6
Art.7. - Direzione di cantiere.	6
Art.8. - Invariabilità del corrispettivo.....	7
Art.9. - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento.	7
Art.10. - Ultimazione lavori.....	8
Art.11. - Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.	9
Art.12. - Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante.	9
Art.13. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza	10
Art.14. - Controversie.	10
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.	11
Art.16. - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.....	11
Art.17. - Subappalto.....	11
Art.18. - Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.....	12
Art.19. - Responsabilità verso terzi e assicurazione.	12
Art.20. - Documenti che fanno parte del contratto.	12
Art.21. - Principio del DNSH.....	12
Art.22. - Elezione di domicilio.....	12
Art.23. - Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE N. 679/2016).....	13
Art.24. - Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.	13

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

(in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impres)

- tale Impresa _____ compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

_____, come sopra costituita, per una quota di _____

e l'Impresa _____ con sede in _____, Via/Piazza n. _____ C.A.P. _____, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____ numero _____, in qualità di mandante per una quota di _____;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor _____ Notaio in _____ in data _____, Repertorio n. _____, Raccolta n. _____ registrato all'Agenzia delle Entrate di _____ in data _____ al n. _____ - Serie _____ che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera "___" perché ne formi parte integrante e sostanziale.

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 della progettazione esecutiva in corso d'opera (ai sensi dell'art. 14 comma 4 lett.b) del DM 154/2017) della copertura e dei prospetti e dell'esecuzione di tutti i lavori e forniture del lotto 2 (Corpo B) dell'intervento "CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE

SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B” di cui in epigrafe per un importo a base di gara di Euro € 1.487.163,53 (unmilionequattrocentottantasettemilacentosessantatre/53), di cui Euro 220.941,43 duecentoventimilanovecentoquarantuno/43) per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso di gara, Euro 7.650,20 (settemilaseicentocinquanta/20) per oneri sicurezza COVID, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria e non soggetti a ribasso di gara ed Euro 80000,00 (ottantamila/00) per lavori in economia non soggetti a ribasso di gara, ed Euro 41851,55 (quarantunomilaottocentocinquantuno/55) per la progettazione esecutiva in corso d’opera della copertura e delle facciate il tutto oltre I.V.A.;

- che l’appalto in questione si compone delle seguenti categorie prevalenti:

OG2 per l’importo di Euro € 1.136.720,35 (100%)

Di cui:

OG11 per euro 128.944,98 (9,44%)

OS2A per l’importo stimato in complessivi euro 96.087,80 (7,04%) da verificare in sede di progettazione esecutiva in corso d’opera ;

- 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, ed Euro per la progettazione esecutiva in corso d’opera della copertura e delle facciate, 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 OG2 classe III necessaria per l’esecuzione dell’appalto; nei suoi confronti è stato emesso D.U.R.C. regolare con scadenza in data

- che l’impresa risulta essere iscritta alla White List della prefettura di con scadenza in data oppure che sono stati esperiti gli adempimenti di cui al D.LGS. N. 159/2011 nei confronti dell’impresa

- 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 in corso d’opera ai sensi dell’art. 14 comma 4 lett.b) del DM 154/2017 delle parti meglio specificate nel seguito e l’esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione del lotto 2 (Corpo B) dell’intervento di: ASILO NOTTURNO “LUIGI MASSOERO” – OPERE DI COMPLETAMENTO**

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 – Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA’ DELL’ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA-Proposta ID 500) – CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B – ID 2345

In particolare le opere oggetto di progettazione esecutiva architettonica, delle strutture e di restauro in corso d'opera, risultano le seguenti:

- copertura;
- prospetti.

L'incarico comprende l'esecuzione dei rilievi, delle analisi e delle prove propedeutiche alla progettazione esecutiva. 2. Il Comune di Genova prende atto che la progettazione esecutiva sarà eseguita dall'Ing./Arch. _____ nato a _____ il _____ iscritto all'Ordine degli _____ al numero _____ come espressamente indicato dall'Appaltatore. 3. L'appaltatore si impegna alla progettazione ed esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

4. 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 DM 154/2017, 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 Speciale 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 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.

3. Per le discariche l'appaltatore deve fare riferimento al Mercuriale presente all'art. 2.5 del Prezzario Regionale Regione Liguria 2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022.

4. Per le cave l'appaltatore deve fare riferimento a quanto presente all'art. 1.4.1 del Prezzario Regionale Regione Liguria 2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022.

5. Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale le analisi prezzi e i computi metrici allegati al progetto.

Art.3. - Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a Euro (in cifre) (diconsi Euro/...), di cui :

- a. Euro per l'esecuzione delle lavorazioni vere e proprie;
- b. Euro 80.000,00 per opere in economia
- c. Euro 248.049,16 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 a corpo per l'importo relativo alla "progettazione" e "a misura" per i lavori, per cui per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

Art.4. - Termini di progettazione, di inizio ed ultimazione dei lavori.

1. La **progettazione esecutiva in corso d'opera e i necessari rilievi ed analisi propedeutici alla stessa**, , dovranno essere completati e il progetto consegnato entro e non oltre 60 (**sessanta**) **giorni**, naturali, continuativi e consecutivi, a partire dalla data di invio dello specifico Ordine di Servizio emanato dal Responsabile del procedimento, , con il quale si dispone l'immediato inizio alla redazione del progetto

esecutivo, dopo che la copertura e le facciate saranno rese dall'appaltatore accessibili con l'installazione dei ponteggi e delle necessarie opere provvisorie come da cronoprogramma.

Il progetto esecutivo sarà sottoposto ad approvazione della Sovrintendenza, soggetto a verifica e validato ed approvato dal Responsabile Unico del Procedimento.

Eventuali varianti e/o integrazioni richieste in sede di esame dei progetti da parte del Responsabile del Procedimento o da parte degli Enti preposti al rilascio dei pareri, nonché quelle richieste dal soggetto incaricato della verifica della progettazione dovranno essere rese entro e non oltre 10 giorni naturali e consecutivi dall'invio della richiesta.

Qualora il progetto esecutivo redatto dall'impresa non sia ritenuto, per oggettive carenze, meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore con conseguente incameramento della cauzione prestata (art. 108 Codice).

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

In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto esecutivo, non per colpa dell'appaltatore, il Comune di Genova, recede dal contratto e, per analogia, verranno applicati i criteri di cui all'art. 5 comma 12 del decreto ministeriale n. 49/2018.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto, comprensivo del tempo necessario ai rilievi, analisi e alla progettazione in corso d'opera, è fissato in 600 (seicento) 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.

Nel tempo utile previsto di cui sopra, 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

3. 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.

4. Al termine delle opere l'esecutore deve inviare al Direttore dei Lavori, tramite Pec, 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.

5. 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.

6. 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 dei 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 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.

7. 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 contratto.

8. l'Appaltatore deve produrre, dopo la fine lavori, i disegni "as built" delle parti strutturali, architettoniche, impiantistiche e meccaniche dell'opera realizzata nonché gli ulteriori elaborati progettuali aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si siano rese necessarie, previa approvazione del DL, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro, al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile. La mancata produzione dei predetti elaborati sospende la liquidazione del saldo; di detti elaborati saranno fornite copie cartacee ed una copia digitale in formato .pdf, .dwg. e/o in qualsiasi altro formato che potrà essere richiesto.

Art.5. - Penale per i ritardi e premio di accelerazione

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 a. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal DL per la consegna degli stessi;

b. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'Appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;

c. consegna del progetto esecutivo;

d. nel rispetto delle singole scadenze temporali intermedie;

e. nella ripresa dei lavori successiva ad un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla D.L. o dal RUP;

e. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

3. La misura complessiva della penale non può superare il 20% (ventipercento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

4. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dal il Committente a causa dei ritardi.

5. Le penali di cui sopra si applicano, inoltre, nelle ipotesi di inadempimento o ritardato adempimento dell'Appaltatore agli obblighi derivanti dalle specifiche disposizioni applicabili agli appalti finanziati, in tutto o in parte, con le risorse PNRR, nonché agli ulteriori obblighi previsti ai successivi articoli 20, 21 e 22

6. La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'Appaltatore contraente dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale, fatta salva la facoltà per la Civica Amministrazione di risolvere il contratto nei casi in cui questo è consentito.

7.. 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 per mille dell'ammontare netto contrattuale. Il premio non potrà superare, complessivamente, il 30% delle risorse stanziare 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.

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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

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.

(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. 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 e fatto salvo quanto stabilito nei commi successivi del presente articolo.

2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e a quanto previsto dall'articolo 26 del decreto legge 50/2022 sono posti a base di gara i prezzi aggiornati al luglio 2022.

3. 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.

4. 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.

5. Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.

6. 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 per un importo massimo del 20% dello stesso da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dalla constatazione dell'effettivo inizio dei lavori

Il pagamento della progettazione esecutiva sarà effettuato a seguito dell'approvazione da parte del Rup della progettazione stessa, mediante l'emissione di bonifico bancario nei confronti dell'impresa esecutrice, 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

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni qualvolta l'importo corrispondente ai lavori eseguiti abbia raggiunto l'ammontare minimo di **200.000 euro**, 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 Riqualificazione Urbana;
- oggetto specifico dell'affidamento;
- numero e data della D.D. di affidamento
- la dizione "PNRR Missione 5 Componente 2 - Investimento 2.1 ("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"); - finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU";
- i codici identificativi CUP **B37H21000910001** e CIG 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 avvanza- 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 B37H21000910001 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

(in caso di raggruppamento temporaneo)

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____

_____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

segue sempre

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 regola 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 inoltramento alla Prefettura di ogni illecita richiesta di denaro, 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

1. 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.
2. 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. 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.
3. 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. Le disposizioni del presente articolo si applicano, per il tramite dell'Impresa appaltatrice, anche alle imprese subappaltatrici.

4. Ai sensi dell'art. 47 comma 6 del Decreto legge 31.05.2021, n. 77 convertito con la Legge n. 108 del 2021, la violazione degli obblighi di cui all'Art. 47 comma 3, 3-bis determina l'applicazione di una penale pari al 1,00‰ (uno permille) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo e comporta 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.

5. L'Appaltatore si obbliga altresì ad assicurare una quota pari almeno al 30 per cento delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, sia all'occupazione giovanile sia all'occupazione femminile, mediante il perfezionamento di contratti di lavoro subordinato disciplinati dal D.Lgs. n. 81/2015 e dai contratti collettivi sottoscritti dalle organizzazioni comparativamente più rappresentative a livello nazionale.

In caso di inadempimento al predetto obbligo sarà applicata una penale per ogni giorno di inadempimento e per ogni persona non assunta pari al 1,00‰ (uno permille) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo.

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 denaro, 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. Qualora successivamente alla stipula del presente contratto dovesse pervenire informativa antimafia con esito positivo, il Comune recederà dal contratto, fatti salvi i diritti riconosciuti all'operatore economico, dal comma 3 dell'art. 92 del D.Lgs. 159/2011.

7. 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.

qualora l'esecutore sia un R.T.I.: I documenti di cui sopra, redatti con riferimento alle lavorazioni di competenza, sono stati altresì depositati dall'Impresa mandante

La stazione appaltante ha messo a disposizione il piano di sicurezza e di coordinamento di cui alarch. Manfredo l'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto dall'art. 100 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: le seguenti attività/ la categoria scorporabile

OPPURE

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.

3. L'Appaltatore e il subappaltatore hanno responsabilità solidale tra di loro nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni subappaltate.

4. 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.

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 ed il subappaltatore hanno responsabilità solidale tra di loro nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni subappaltate.

(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)

2. 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.

3. Per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto che non hanno le caratteristiche per essere considerati sub-appalto, 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.

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 data per l'importo di Euro ridotto nella misura del 50% ai sensi degli art. 103 e 93 comma 7 del codice, avente validità fino alla data di emissione del certificato di collaudo e in ogni caso fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato.

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

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. - Responsabilità dell'Appaltatore e obblighi specifici derivanti dal PNRR.

1. L'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le norme e gli obblighi previsti dal PNRR, nonché quelli specifici per l'attuazione della proposta ammessa al finanziamento nell'ambito del PINQuA.

In particolare, l'Appaltatore dovrà:

- avviare tempestivamente le attività per non incorrere in ritardi attuativi e concludere le prestazioni nella forma, nei modi e nei tempi previsti dal Contratto;
- rispettare il principio "DNSH", come meglio specificato al successivo art.21, i principi del tagging climatico e digitale, la parità di genere, la valorizzazione dei giovani ed eventuali ulteriori condizionalità specifiche dell'Investimento 2.3 PINQuA (M5C2I2.3);
- garantire, anche attraverso la trasmissione di relazioni periodiche sullo stato di avanzamento della prestazione, la condivisione di tutte le informazioni ed i documenti necessari, anche al fine di consentire alla Stazione Appaltante di comprovare il conseguimento dei target e delle milestone associati al progetto e di garantire un'informazione tempestiva degli eventuali ritardi nell'attuazione delle attività oggetto del Contratto;
- provvedere alla conservazione di tutti gli elementi di monitoraggio, verifica e controllo, nella sua disponibilità, coerentemente con gli obblighi di conservazione gravanti sulla Autorità Responsabile e sul Committente secondo quanto a tal fine previsto dal DPCM 15 settembre 2021 e dalla circolare MEF-RGS del 10 febbraio 2022, n. 9.

2. Qualora si verificasse la perdita o la revoca dei finanziamenti previsti dal PNRR, l'Appaltatore sarà altresì chiamato a risarcire la Stazione Appaltante per i danni cagionati a costui, a causa di inadempienze dell'Appaltatore medesimo nell'esecuzione del Contratto, quali a titolo esemplificativo:

- a) inadempienza rispetto agli obblighi assunti ed al programma temporale presentato dalla Stazione Appaltante ai fini dell'ammissibilità definitiva dell'Intervento PINQuA al finanziamento PNRR, tale da impedire l'avvio e/o pregiudicare la conclusione dei lavori o la completa funzionalità dell'Intervento PINQuA realizzato entro il termine previsto;
- b) fatti imputabili all'Appaltatore che conducono alla perdita sopravvenuta di uno o più requisiti di ammissibilità dell'Intervento PINQuA al finanziamento, ovvero irregolarità della documentazione non sanabile oppure non sanata entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dalla espressa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- c) violazione del principio DNSH dei principi del tagging climatico e digitale;
- d) mancato rispetto del cronoprogramma di realizzazione dell'Intervento PINQuA, per fatti imputabili all'Appaltatore;
- e) mancata realizzazione, anche parziale, per fatti imputabili all'Appaltatore, dell'Intervento PINQuA strumentale alla realizzazione della proposta della Stazione Appaltante ammessa definitivamente al finanziamento, con conseguente revoca totale del finanziamento stesso, nel caso in cui la parte realizzata non risulti organica e funzionale.

Art.21. - Obblighi specifici derivanti dal PNRR relativi al rispetto del principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH).

1. L'Appaltatore, nello svolgimento delle prestazioni e delle attività oggetto del presente Contratto, è tenuto al rispetto e all'attuazione dei principi e degli obblighi specifici del PNRR relativi al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH) ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020, nonché del principio del contributo all'obiettivo climatico.

2. Anche per la violazione del rispetto delle condizioni per la compliance al principio del DNSH, saranno applicate le penali di cui all'articolo 5 del presente Contratto

3. In tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà valorizzare soluzioni volte alla riduzione dei consumi energetici e all'aumento dell'efficienza energetica, determinando un sostanziale miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici interessati nei singoli Interventi PINQuA, contribuendo alla riduzione delle emissioni di GHG (emissioni di gas serra).

4. In tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore sarà responsabile del rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti nell'ambito del raggiungimento degli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali, contribuendo per altro all'obiettivo nazionale di incremento annuo dell'efficienza energetica, previsto dalla Direttiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica.

5. Per tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà recepire le prescrizioni degli elaborati del progetto esecutivo, nonché le indicazioni specifiche finalizzate al rispetto del principio del DNSH e al controllo dell'attuazione dello stesso nella fase realizzativa, anche negli Stati di Avanzamento dei Lavori (di seguito, "SAL"), cosicché gli stessi contengano una descrizione dettagliata sull'adempimento delle condizioni imposte dal rispetto del principio.

Tale relazione in particolare dovrà anche contenere la descrizione delle modalità con cui ha gestito i rifiuti prodotti e attestare il rispetto delle indicazioni del paragrafo 2.5.3 "Prestazioni ambientali" del Decreto Ministeriale 11/10/2017, quale "elemento di prova in itinere" .

L'Appaltatore dovrà inoltre produrre la documentazione da cui emerge la destinazione ad una operazione "R", ai sensi dell'Allegato II della Direttiva 2008/98/CE, quale elemento di prova ex post.

6. Premesso che la normativa nazionale di riferimento è già conforme al principio DNSH, nel caso in cui, per lo specifico Intervento PINQuA, il suddetto principio DNSH imponesse requisiti aggiuntivi rispetto alla normativa nazionale di riferimento e non garantiti dalle certificazioni ambientali previste nell'ordinamento nazionale, l'Appaltatore sarà comunque tenuto al rispetto dei principi evidenziati nelle Schede Tecniche pertinenti di cui alla "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)", alla Circolare MEF-RGS del 30 dicembre 2021, n. 32.

Art.22. - Obblighi specifici del PNRR in materia delle pari opportunità, milestone e target

[se l'Appaltatore occupa un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15) e non superiore a cinquanta (50)]

1. A pena di applicazione delle penali di cui all' articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto, l'Appaltatore che occupa un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15) e non superiore cinquanta a (50), ai sensi dell'articolo 47, co. 3, del D.L. 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dall'articolo 1 della L. 29 luglio 2021, n. 108, è obbligato a consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei (6) mesi dalla stipulazione del Contratto, la "relazione di genere" sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed 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 predetta "relazione di genere" deve, altresì, essere trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità, in analogia a quanto previsto per la relazione di cui all'articolo 47, co. 2, del citato D.L. 77/2021.

La violazione del predetto obbligo determina, altresì, l'impossibilità per l'Appaltatore di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti gli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal PNRR e dal PNC.

[se l'Appaltatore occupa o occuperà un numero di dipendenti pari o superiore a quindici]

1. A pena di applicazione delle penali di cui all' articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto, l'Appaltatore che occupa o occuperà un numero di dipendenti pari o superiore a 15, ai sensi dell'articolo 47, co. 3-bis, del D.L. n. 77/2021, deve consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei (6) mesi dalla stipulazione del Contratto:

- la certificazione di cui all'articolo 17 della L. 12 marzo 1999, n. 68, ovvero una dichiarazione del legale rappresentante che attesti di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro delle persone con disabilità, nonché

- una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima L. n. 68/1999 e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a suo carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta (ovvero, una relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a suo carico dalla legge 68/1999, e illustri eventuali sanzioni e provvedimenti imposti a suo carico). La predetta relazione deve, altresì, essere trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali, in analogia a quanto previsto per la "relazione di genere" di cui all'articolo 47, co. 2, del citato D.L. 77/2021.

segue sempre

2. Ai sensi del combinato disposto dei commi 4 e 7 dell'articolo 47 del D.L. 77/2021 nel caso in cui per lo svolgimento del Contratto, ovvero per attività ad esso connesse e strumentali, l'Aggiudicatario avesse necessità di procedere a nuove assunzioni, lo stesso sarà obbligato ad assicurare che una quota pari almeno al 15% (quindici per cento) e al 30% (trenta per cento) delle nuove assunzioni sia destinata, rispettivamente

all'occupazione femminile e all'occupazione giovanile (rivolta a giovani di età inferiore a 36 anni al momento dell'assunzione).

Anche per la violazione del predetto obbligo saranno applicate le penali di cui di cui all' articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto

3. l'Appaltatore dovrà produrre e fornire la documentazione probatoria pertinente a comprovare il conseguimento dei target e delle milestone associati agli Interventi PINQuA

Art.23. - 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 e) la Convenzione S.U.A. sottoscritta tra il Comune di Genova e la Prefettura UTG di Genova.

Art.24. - Elezione di domicilio

1. Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio presso.....

Art.25. - 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.26. - 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

L'Appaltatore dichiara che il presente documento è stato attentamente analizzato e valutato in ogni sua singola parte e, pertanto, con la firma di seguito apposta del contratto accetta espressamente e per iscritto, a norma degli articoli 1341, comma 2 e 1342 del Codice Civile, tutte le clausole appresso precisate, che si confermano ed accettano espressamente, nonché le clausole contenute in disposizione di leggi e regolamenti richiamati nel presente atto:

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto;

Articolo 3. Ammontare del contratto;

Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori;

Articolo 5. Penale per i ritardi e premio di accelerazione;

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori;

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo;

Articolo 7. Direzione di cantiere;

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo;

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento;

Articolo 10. Ultimazione lavori;

Articolo 11. Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione;

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante;

Articolo 13. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza;

Articolo 14. Controversie;

Articolo 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.

Articolo 16. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere;

Articolo 17. Subappalto;

Articolo 18. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva;

Articolo 19. Responsabilità verso terzi e assicurazione;

Articolo 20. Responsabilità dell'Appaltatore e obblighi specifici derivanti dal PNRR

Articolo 21. Obblighi specifici del PNRR relativi al rispetto del principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH)

Articolo 22. Obblighi specifici del PNRR in materia delle pari opportunità, milestone e target

Articolo 23. Documenti che fanno parte del contratto;

Articolo 24. Elezione del domicilio;

Art. 25 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016);

Art. 26 Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

Per l'Impresa Sig. sottoscrizione digitale

OGGETTO: ASILO NOTTURNO “LUIGI MASSOERO” – OPERE DI COMPLETAMENTO

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.) – Missione 5 –
Componente 2 – Misura I2.3 – PROGRAMMA INNOVATIVO DELLA QUALITA’
DELL’ABITARE (PINQUA-PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500) – CASA DELLA
SOLIDARIETA’ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO
NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI
DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B – ID
2345**

CUP: B37H21000910001 – MOGE: 20743 – CIG:

LOTTO 2 – CORPO B

CALCOLO COMPETENZE PROFESSIONALI RESTAURATORE QUALIFICATO

Importo lavori C	Aliquota Tab. A	Somma aliquote Tab. B	Tariffa CxAxB
€ 405.906,42	15,7 %	0,19	€ 12.108,19

L'importo della tariffa per il restauratore è stato calcolato utilizzando le tabelle allegate in base all'art. 202 D.Lgs 12 aprile 2006 s.m. e i. e art. 212 e seguenti D.P.R. 554/1999 e ss.mm. e ii.

TABELLA A
ALIQUOTE PER SCAGLIONI IMPORTI LAVORI

Scaglioni di importi lavori		Aliquote percentuali
da € 0,00	a € 5.000,00	40
da € 5.000,10	a € 10.000,00	38
da € 10.000,10	a € 25.000,00	35
da € 25.000,10	a € 50.000,00	32,7
da € 50.000,10	a € 75.000,00	29
da € 75.000,10	a € 100.000,00	26
da € 100.000,10	a € 150.000,00	22,6
da € 150.000,10	a € 200.000,00	20,7
da € 200.000,10	a € 300.000,00	18,3
da € 300.000,10	a € 400.000,00	16,8
da € 400.000,10	a € 500.000,00	15,7
da € 500.000,10	a € 600.000,00	15

TABELLA B					
FASE	DESCRIZIONE PRESTAZIONE PARZIALE			ALIQUOTA	
				Da calcolare come moltiplicatore della tariffe desunte dalla tabella A	Da calcolare come moltiplicatore delle tariffe desunte dalla tab A e come costi aggiuntivi
SCHEDA TECNICA DI INTERVENTO	0	SCHEDA TECNICA DI INTERVENTO		0,12	
PROGETTO PRELIMINARE	A*	PIANO ECONOMICO E FINANZIARIO DI MASSIMA			0,03
	A**	CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO DI MASSIMA			0,07
	A2	RELAZIONI (ILLUSTRATIVA E TECNICA) INDAGINI E RICERCHE PRELIMINARI. PLANIMETRIE GENERALI ED ELABORATI GRAFICI.		0,1	
	A3	CALCOLO SOMMARIO DI SPESA QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO		0,01	
	A #	RELAZIONE DI INDAGINI DIAGNOSTICHE E CONOSCITIVE			0,03
	AA#	RELAZIONE DI INDAGINE STORICA ED ARCHIVISTICA			0,03
		Totale parziale		0,11	
PROGETTO DEFINITIVO	B1	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO SCHEMA DI CONTRATTO CRONOPROGRAMMA		0,09	
	B2	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO, QUADRO ECONOMICO		0,07	
	B3	RELAZIONE GENERALE, TECNICA E SPECIALISTICA.		0,27	
	B4	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA, ELABORATI GRAFICI		0,01	
	B5	ELENCO PREZZI UNITARI ED EVENTUALI ANALISI		0,04	
	B6	PIANO DI MANUTENZIONE		0,02	
	B#	RELAZIONE DI INDAGINI DIAGNOSTICHE E CONOSCITIVE			0,06
	BB#	RELAZIONE DI INDAGINE STORICA ED ARCHIVISTICA			0,06
		Totale parziale		0,50	
PROGETTO ESECUTIVO	C1#	RELAZIONE GENERALE E SPECIALISTICA ELABORATI GRAFICI DEFINITIVI			0,06
	C2#	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO, QUADRO ECONOMICO, ELENCO PREZZI E EVENTUALE ANALISI, QUADRO DELL' INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANO D'OPERA			0,07
	C3#	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO CRONOPROGRAMMA SCHEMA DI CONTRATTO			0,02
	C 4#	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA			0,02



REQUISITI MINIMI DEI PROGETTISTI E CALCOLO CORRISPETTIVI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

RELATIVAMENTE ALL’AFFIDAMENTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DELL’ESECUZIONE DEI LAVORI DI PINQUA-
PROGETTO PILOTA- Proposta ID 500 – CASA DELLA SOLIDARIETÀ MASSOERO, VIA DEL MOLO 13: COMPLETAMENTO ASILO NOTTURNO, SPAZI CO-WORKING, RESIDENZE SOCIALI, SPAZI COMUNI, LOCALI DEPOSITO; RIFACIMENTO COPERTURA E RESTAURO FACCIATE CORPO B – ID 2345

CUP B37H21000910001 – MOGE 20743 - CIG 95737436A6

REQUISITI MINIMI DEI PROGETTISTI – CALCOLO CORRISPETTIVI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Classi e categorie di progettazione: schema importi di progettazione esecutiva a base di gara:

A Classi e categorie tabelle DM 17/06/2016	B Importo opere di riferimento	C Grado di complessità	D Compenso complessivo di spese
E.22 Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004, oppure di particolare importanza	98.201,00	1,55	6.964,45
S.04 - Strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo - Verifiche strutturali relative - Consolidamento delle opere di fondazione di manufatti dissestati - Ponti, Paratie e tiranti, Consolidamento di pendii e di fronti rocciosi ed opere connesse, di tipo corrente - Verifiche strutturali relative	196.357,58	0,90	9.631,66
E.22 Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004, oppure di particolare importanza (NB - RELATIVAMENTE ALLA QUOTA DI ATTIVITA' RELATIVE AL TECNICO ISCRITTO ALL'ORDINE ARCH-ING)	(405.906,42)	1,55	5.479,88
E.22 Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004, oppure di particolare importanza (NB - RELATIVAMENTE ALLA QUOTA DI ATTIVITA' SPECIALISTICHE DEL RESTAURATORE ISCRITTO ALL'ALBO NAZIONALE PRESSO IL MINISTERO DELLA CULTURA)	(405.906,42)	-	12.108,19
TOTALE	700.465,00		34.184,18

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 ingegneria ed architettura relativi a lavori delle categorie indicate nella soprastante tabella ed il cui importo complessivo sia almeno pari a 1 volta l'importo totale stimato dei lavori nelle rispettive categorie, 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	Importo opere di riferimento (€)	REQUISITO 1		REQUISITO 2	
		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"
E.22	98.201,00	1	98.201,00	0,4	39.280,40
S.04	196.357,58	1	196.357,58	0,4	78.543,03
E.22 (RELATIVAMENTE ALLA QUOTA DI ATTIVITA' RELATIVE AL TECNICO ISCRITTO ALL'ORDINE ARCH-ING)	405.906,42	1	405.906,42	0,4	162.362,57
E.22 (RELATIVAMENTE ALLA QUOTA DI ATTIVITA SPECIALISTICHE DEL RESTAURATORE ISCRITTO ALL'ALBO NAZIONALE PRESSO IL MINISTERO DELLA CULTURA)	405.906,42	1	405.906,42	0,4	162.362,57

Si riporta di seguito il prospetto di calcolo del corrispettivo.

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

INTERVENTI DI RESTAURO DEL MASSOERO DI GENOVA - Via del Molo 13 OPERE DI COMPLETAMENTO LOTTO 2

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
EDILIZIA	E.22	Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004, oppure di particolare importanza <i>Distinta: EDILIZIA</i>	1,55	98.201,00	13,0728 794400 %
STRUTTURE	S.04	Strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo - Verifiche strutturali relative - Consolidamento delle opere di fondazione di manufatti dissestati - Ponti, Paratie e tiranti, Consolidamento di pendii e di fronti rocciosi ed opere connesse, di tipo corrente - Verifiche strutturali relative. <i>Distinta: STRUTTURE IN LEGNO</i>	0,90	196.357,58	10,6345 058400 %
EDILIZIA	E.22	Interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo, riqualificazione, su edifici e manufatti di interesse storico artistico soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004, oppure di particolare importanza <i>Distinta: EDILIZIA E RESTAURO</i>	1,55	405.906,42	8,70991 48500%

Costo complessivo dell'opera : 700.465,00 €
Percentuale forfettaria spese : 25,00%

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

PROGETTAZIONE

- b.II) Progettazione Definitiva
- b.III) Progettazione Esecutiva

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

EDILIZIA – E.22 EDILIZIA				
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.02	Rilievi dei manufatti	0,0400	52%	0,5200
Sommatória				
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA				
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,1300	52%	0,5200
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,0700	52%	0,5200

QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0400	52%	0,5200
Sommatoria				

STRUTTURE – S.04 STRUTTURE IN LEGNO

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.02	Rilievi dei manufatti	0,0400	52%	0,5200
QbII.14	Analisi storico critica e relazione sulle strutture esistenti	0,0900	52%	0,5200
Sommatoria				

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,1300	52%	0,5200
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1200	52%	0,5200
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0300	52%	0,5200
Sommatoria				

EDILIZIA – E.22 EDILIZIA E RESTAURO

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbII.02	Rilievi dei manufatti	0,0400	52%	0,5200
Sommatoria				

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>	% Costi del personale	Par. <<M>>
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0400	52%	0,5200
Sommatoria				

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA												
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	% Costi del personale <<M>>	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi	Di cui costo del personale	
						$\sum(Q_i)$	$\frac{\sum(M_i)}{\sum(Q_i)}$	$V * G * P * \sum(Q_i)$				$K=25,00\%$ $S=CP * K$
E.22 EDILIZIA	EDILIZIA	98.201,00	13,07 2879 4400 %	1,55	QbII.02	0,0400	52,00%	795,94	198,98	994,92	517,36	
S.04 STRUTTURE IN	STRUTTURE	196.357,58	10,63 4505 8400 %	0,90	QbII.02, QbII.14	0,1300	52,00%	2.443,15	610,79	3.053,94	1.588,05	

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA											
LEGN O											
E.22 EDILI ZIA E REST AUR O	EDILI ZIA	405.906, 42	8,709 9148 500%	1,55	QbII.0 2	0,040 0	52,00%	2.191,95	547,99	2.739,94	1.424,7 7
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA											
ID. Oper e	CATE GORI E D'OP ERA	COSTI Singole Categori e	Param etri Base	Gradi di Compl essità	Codic i prest azioni affidat e	Som mator ie Para metri Prest azioni	% Costi del person ale <<M>>	Compens i <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispet tivi	Di cui costo del person ale
						$\sum(Q_i)$	$\sum(M_i)/\sum(Q_i)$	$V*G*P*\sum(Q_i)$	$K=25,00\%$ $S=CP*K$	CP+S	$(CP+S)*M$
E.22 EDILI ZIA	EDILI ZIA	98.201,0 0	13,07 2879 4400 %	1,55	QbIII. 02, QbIII. 01, QbIII. 03	0,240 0	52,00%	4.775,62	1.193,91	5.969,53	3.104,1 6
S.04 STRU TUR E IN LEGN O	STRU TUR E	196.357, 58	10,63 4505 8400 %	0,90	QbIII. 02, QbIII. 01, QbIII. 03	0,280 0	52,00%	5.262,18	1.315,54	6.577,72	3.420,4 1
E.22 EDILI ZIA E REST AUR O	EDILI ZIA	405.906, 42	8,709 9148 500%	1,55	QbIII. 03	0,040 0	52,00%	2.191,95	547,99	2.739,94	1.424,7 7

CALCOLO COMPETENZE PROFESSIONALI RESTAURATORE QUALIFICATO

Importo lavori C	Aliquota Tab. A	Somma aliquote Tab. B	Tariffa CxAxB
€ 405.906,42	15,7 %	0,19	€ 12.108,19

L'importo della tariffa per il restauratore è stato calcolato utilizzando le tabelle allegate in base all'art. 202 D.Lgs 12 aprile 2006 s.m. e i. e art. 212 e seguenti D.P.R. 554/1999 e ss.mm. e ii.

TABELLA A		
ALIQUOTE PER SCAGLIONI IMPORTI LAVORI		
Scaglioni di importi lavori		Aliquote percentuali
da € 0,00	a € 5.000,00	40
da € 5.000,10	a € 10.000,00	38
da € 10.000,10	a € 25.000,00	35
da € 25.000,10	a € 50.000,00	32,7
da € 50.000,10	a € 75.000,00	29
da € 75.000,10	a € 100.000,00	26
da € 100.000,10	a € 150.000,00	22,6
da € 150.000,10	a € 200.000,00	20,7
da € 200.000,10	a € 300.000,00	18,3
da € 300.000,10	a € 400.000,00	16,8
da € 400.000,10	a € 500.000,00	15,7
da € 500.000,10	a € 600.000,00	15

TABELLA B				
FASE		DESCRIZIONE PRESTAZIONE PARZIALE	ALIQUOTA	
			Da calcolare come moltiplicatore della tariffe desunte dalla tabella A	Da calcolare come moltiplicatore delle tariffe desunte dalla tab A e come costi aggiuntivi
SCHEDA TECNICA DI INTERVENTO	0	SCHEDA TECNICA DI INTERVENTO	0,12	
PROGETTO PRELIMINARE	A*	PIANO ECONOMICO E FINANZIARIO DI MASSIMA		0,03
	A**	CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO DI MASSIMA		0,07
	A2	RELAZIONI (ILLUSTRATIVA E TECNICA) INDAGINI E RICERCHE PRELIMINARI, PLANIMETRIE GENERALI ED ELABORATI GRAFICI,	0,1	
	A3	CALCOLO SOMMARIO DI SPESA QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	0,01	
	A #	RELAZIONE DI INDAGINI DIAGNOSTICHE E CONOSCITIVE		0,03
	AA#	RELAZIONE DI INDAGINE STORICA ED ARCHIVISTICA		0,03
		Totale parziale	0,11	
PROGETTO DEFINITIVO	B1	CAPITOLATO SPECIALE D' APPALTO SCHEMA DI CONTRATTO CRONOPROGRAMMA	0,09	
	B2	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO, QUADRO ECONOMICO	0,07	
	B3	RELAZIONE GENERALE, TECNICA E SPECIALISTICA,	0,27	
	B4	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA , ELABORATI GRAFICI	0,01	
	B5	ELENCO PREZZI UNITARI ED EVENTUALI ANALISI	0,04	
	B6	PIANO DI MANUTENZIONE	0,02	
	B#	RELAZIONE DI INDAGINI DIAGNOSTICHE E CONOSCITIVE		0,06
	BB#	RELAZIONE DI INDAGINE STORICA ED ARCHIVISTICA		0,06
		Totale parziale	0,50	
PROGETTO ESECUTIVO	C1#	RELAZIONE GENERALE E SPECIALISTICA ELABORATI GRAFICI DEFINITIVI		0,06
	C2#	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO, QUADRO ECONOMICO, ELENCO PREZZI E EVENTUALE ANALISI, QUADRO DELL' INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANO D'OPERA		0,07
	C3#	CAPITOLATO SPECIALE D' APPALTO CRONOPROGRAMMA SCHEMA DI CONTRATTO		0,02
	C 4#	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA		0,02

RIEPILOGO

FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S	Di cui costo del personale
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	6.788,80	3.530,18
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA	15.287,19	7.949,34
1. Corrispettivi professionali prestazioni normali comprensivi di spese (Tav. Z-2 e art. 5 del DM 17/06/2016)	€ 22.075,99+	
2. Prestazioni restauratore (vedi calcolo effettuato a parte con tabelle ministeriali)	€ 12.108,19	
INDAGINI E ANALISI SU PROSPETTI E SUPERFICI LIGNEE	€ 3.300,00	
INDAGINI SU CATENE ESISTENTI	€ 3.000,00	
Totale netto oneri complessivi relativi ai servizi	€ 40.484,18	
Contributo INARCASSA (4%) (su importi 1 e 2)	€ 1.367,37=	
Imponibile IVA	€ 41.851,55	