



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-188.0.0.-111

L'anno 2022 il giorno 14 del mese di Dicembre il sottoscritto Cardona Giuseppe in qualità di dirigente di Direzione Progettazione, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: P.N.C. – D.1 (PNRR) - Interventi del piano di investimenti strategici sui siti del patrimonio culturale, edifici e aree naturali, nell'ambito del PNC al PNRR, di cui al D.P.C.M. 08 ottobre 2021.

Approvazione progetto di fattibilità tecnico economica, verificato e validato, da porre a base di gara e delle modalità di gara per l'affidamento della progettazione e dell'esecuzione dei lavori inerenti l'intervento di: "Restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria: Forte Puin".

C.U.P. B39D22000310001 - C.I.G. 95436071A4 - MOGE 21034

Adottata il 14/12/2022
Esecutiva dal 21/12/2022

14/12/2022	CARDONA GIUSEPPE
------------	------------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-188.0.0.-111

OGGETTO: P.N.C. – D.1 (PNRR) - Interventi del piano di investimenti strategici sui siti del patrimonio culturale, edifici e aree naturali, nell'ambito del PNC al PNRR, di cui al D.P.C.M. 08 ottobre 2021.

Approvazione progetto di fattibilità tecnico economica, verificato e validato, da porre a base di gara e delle modalità di gara per l'affidamento della progettazione e dell'esecuzione dei lavori inerenti l'intervento di: "Restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria: Forte Puin".
C.U.P. B39D22000310001 - C.I.G. 95436071A4 - MOGE 21034

IL DIRETTORE

Premesso che:

- il Decreto Legge del 6 maggio 2021 n. 59, convertito con legge n. 101 del 11 luglio 2021, approva il Piano Nazionale degli investimenti Complementari, finalizzato ad integrare con risorse nazionali gli interventi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza;
- il sopracitato Decreto prevede un piano di investimenti strategici sui siti del patrimonio culturale, edifici ed aree naturali dal 2021 al 2026, stanziando circa euro 1,4 miliardi per il territorio Nazionale;
- agli interventi ricompresi nel Piano Nazionale per gli investimenti Complementari si applicano, in quanto compatibili, le misure di semplificazione e accelerazione, le misure di trasparenza e conoscibilità dello stato di avanzamento stabilite per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

Premesso inoltre che:

- nell'ambito di tale Piano Nazionale per gli investimenti complementari il Comune di Genova ha chiesto il finanziamento per il recupero e rilancio del sistema dei Forti Genovesi e per la realizzazione di un collegamento funiviario tra la Stazione Marittima e Forte Begato;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 08 ottobre 2021, è stata approvata la ripartizione delle risorse per l'attuazione degli interventi del Piano di investimenti strategici su siti del patrimonio culturale, edifici e aree naturali, nell'ambito del Piano Nazionale per gli investimenti Complementari al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza;

- l'allegato 1 del sopra citato Decreto, prevede uno stanziamento a favore del Comune di Genova di euro 69.970.000,00 per gli interventi di:

- “Valorizzazione della cinta muraria e del sistema dei Forti Genovesi” (MOGE 20791 - C.U.P B35F21001070001);
- “Collegamento funiviario tra la Stazione Marittima e Forte Begato” (MOGE 20792 - C.U.P. B31B21006780001);

- con Decreto del Ministero della cultura del 5 ottobre 2021 è stato approvato lo schema di disciplinare d'obbligo con i Soggetti Attuatori relativi al Piano di investimenti strategici nell'ambito del Piano Nazionale per gli investimenti Complementari;

- in data 29 dicembre 2021 è stato sottoscritto apposito Disciplinare per regolamentare i rapporti tra il Ministero della Cultura, nella qualità di amministrazione titolare del Piano di investimenti strategici su siti del patrimonio culturale, edifici e aree naturali, nell'ambito del Piano Nazionale per gli investimenti Complementari al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, ed il Comune di Genova, individuato quale Soggetto Attuatore degli interventi sopra menzionati;

- gli interventi di “Valorizzazione della cinta muraria e del sistema dei Forti Genovesi” e di “Collegamento funiviario tra la Stazione Marittima e Forte Begato”, sono inseriti nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022-2024, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 108 del 22/12/2021 e ss.mm.ii.;

- con Determinazione Dirigenziale 2022-188.0.0.-24, esecutiva in data 26.05.2022, si è preso atto dell'ammissione al finanziamento erogato dal Ministero della Cultura nell'ambito del Piano Nazionale per gli investimenti Complementari al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, per la realizzazione degli interventi sopra citati, e proceduto al contestuale accertamento ed impegno delle risorse per complessivi euro 69.970.000,00;

- a seguito di intervenute esigenze, è stato necessario rimodulare gli interventi di “Valorizzazione della cinta muraria e del sistema dei Forti Genovesi” e “Collegamento funiviario tra la Stazione Marittima e Forte Begato”, dandone comunicazione al Ministero della Cultura, soggetto erogatore del finanziamento, con nota del 19 agosto 2022, prot. n. 0317570.U;

- con Decreto 848/2022 del 22/09/2022, acquisito al protocollo di Questo Ente in data 06/10/2022 (E/0379422), il Ministero, prendendo atto della richiesta di cui al punto precedente, in ottemperanza all'art. 1, comma 3, del D.P.C.M. 08 ottobre 2021, approvava la proposta di rimodulazione delle risorse proposta dalla scrivente Amministrazione, annullando e sostituendo il Decreto del Segretariato Generale rep. n. 511/2022, al fine di aggiornare l'elenco degli interventi;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- gli interventi in questione, così come ridefiniti, sono stati inseriti nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2022-2024 in sede di 4° adeguamento, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 64 del 03 novembre 2022;

- di tale rimodulazione di risorse, nonché dell'assunzione di nuovi Codici Unici Progetto e della regolarizzazione dei Codici Identificativi di Gara (CIG), si è preso atto con Determinazione Dirigenziale 2022-188.0.0.-91, esecutiva in data 23/11/2022.

Considerato che:

- Con Deliberazione della Giunta Comunale n. 266 del 17 novembre 2022 è stata approvato il progetto di fattibilità tecnico economica dell'intervento in oggetto, redatto dagli uffici tecnici della Direzione Progettazione, in collaborazione con progettisti esterni, incaricati con Determinazione Dirigenziale 2022-188.0.0.-99, per una spesa complessiva pari ad Euro 720.000,00;

- i suddetti progettisti hanno ultimato la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica, da porre a base di gara in deroga all'art. 59, comma 1 bis, del Codice, ai sensi dell'art. 48, co. 5 del Decreto Legge n. 77 del 2021, convertito dalla legge 120/2021, composto dalla seguente documentazione:

N.	Rif. Elaborato (=codifica file)						Titolo Elaborato
	Codice comm.	Liv. prog.	Ser.	Tip.	Num.	Rev.	
PROGETTO ARCHITETTONICO							
1)	18.48.00	F	Ar	R	01	0	Relazione Illustrativa
2)	18.48.00	F	Ar	R	02	0	Relazione tecnica opere architettoniche
3)	18.48.00	F	Ar	R	03	0	Documentazione fotografica
4)	18.48.00	F	Ar	R	04	1	Relazione CAM
5)	18.48.00	F	Ar	T	01	0	Localizzazione intervento
6)	18.48.00	F	Ar	T	02	0	Stato di fatto – planimetrie
7)	18.48.00	F	Ar	T	03	0	Stato di fatto – prospetti e sezioni
8)	18.48.00	F	Ar	T	04	0	Progetto – planimetrie
9)	18.48.00	F	Ar	T	05	0	Progetto – prospetti e sezioni
10)	18.48.00	F	Ar	T	06	0	Confronto
STUDI GEOLOGICI							
11)	18.48.00	F	Geol	R	01	0	Relazione Geologica
Serie: PROGETTO STRUTTURALE							
12)	18.48.00	F	St	R	01	0	Relazione Tecnica e di calcolo strutturale
13)	18.48.00	F	St	R	02	0	Computo Metrico Opere Strutturali

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

14)	18.48.00	F	St	R	03	0	Computo Metrico Estimativo Opere Strutturali
15)	18.48.00	F	St	R	04	0	Elenco Prezzi Opere Strutturali
16)	18.48.00	F	St	T	01	0	Carpenteria
PROGETTO IMPIANTI							
17)	18.48.00	F	I	R	01	0	Relazione Specialistica Impianti
18)	18.48.00	F	I	R	02	0	Computo Metrico Impianti
19)	18.48.00	F	I	R	03	0	Computo Metrico Estimativo Impianti
20)	18.48.00	F	I	R	04	0	Elenco Prezzi Impianti
21)	18.48.00	F	i	R	05	0	Fascicolo/piano di manutenzione
22)	18.48.00	F	I	T	01	0	Planimetria impianti
23)	18.48.00	F	I	T	02	0	Schema impianti
DOCUMENTI SICUREZZA CANTIERE							
24)	18.48.00	F	Sic	R	01	0	Computo Metrico Sicurezza
25)	18.48.00	F	Sic	R	02	0	Computo Metrico Estimativo Sicurezza
26)	18.48.00	F	Sic	R	03	0	Elenco Prezzi Sicurezza
27)	18.48.00	F	Sic	R	04	0	Piano di Sicurezza e Coordinamento e allegati
28)	18.48.00	F	Sic	R	05	0	Cronoprogramma
DOCUMENTI GENERALI OPERE EDILI							
29)	18.48.00	F	Gn	R	01	0	Quadro Economico
30)	18.48.00	F	Gn	R	02	0	Computo Metrico Opere Architettoniche
31)	18.48.00	F	Gn	R	03	0	Computo Metrico Estimativo Opere Architettoniche
32)	18.48.00	F	Gn	R	04	0	Elenco Prezzi Opere Architettoniche
33)	18.48.00	F	Gn	R	05	0	Analisi Prezzi Opere Architettoniche
34)	18.48.00	F	Gn	R	06	0	Capitolato Speciale d'Appalto
35)	18.48.00	F	Gn	R	07	0	Schema di contratto
DOCUMENTI GENERALI RIEPILOGATIVI							
36)	18.48.00	F	Gn	R	01r	0	Computo Metrico Lavori Riepilogativo
37)	18.48.00	F	Gn	R	02r	0	Computo Metrico Estimativo Lavori Riepilogativo
38)	18.48.00	F	Gn	R	03r	0	Elenco Prezzi Lavori Riepilogativo
39)	18.48.00	F	Gn	R	04r	0	Cronoprogramma

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

DOCUMENTI SPECIALISTICI						
40)	18.48.00	F				Valutazione D.N.S.H.

Considerato inoltre che:

- con nota protocollo n. 372606 del 03/10/2022 il Coordinatore dell'Area Servizi Tecnici ed Operativi, Arch. Ferdinando De Fornari, ha presentato istanza di convocazione di una Conferenza dei Servizi preliminare, ai sensi dell'art 14, co. 3, L. 241/1990, e ss.mm.ii., per l'esame del progetto in argomento;

- con nota della Direzione Urbanistica Ufficio Procedimenti Concertativi, Prot. n. 373847 del 03/10/2022, è stata attivata la Conferenza di Servizi preliminare in forma semplificata e modalità asincrona di cui al punto precedente;

- il progetto di fattibilità tecnica ed economica in argomento ha ottenuto i pareri delle competenti strutture, come da lettera di chiusura del procedimento Prot. 411420.U del 28/10/2022, di seguito elencate:

- Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio - Nota prot. n. 408299 del 27/10/2022;
- Direzione Urbanistica - Relazione datata il 28/10/2022;
- Direzione Ambiente - Settore Politiche Energetiche - raccordo City Green Light - Nota prot. n. 410969 del 28/10/2022;
- Direzione Ambiente - Settore Politiche Energetiche - UGET - Nota prot. n. 403521 del 24/10/2022;
- Direzione Facility Management - Ufficio Abbattimento Barriere Architettoniche - Nota prot. n. 407220 del 26/10/2022;
- Direzione Sicurezza Aziendale - Nota prot. n. 396441 del 18/10/2022;
- Direzione Patrimonio - Nota prot. n. 407221 del 26/10/2022;
- Direzione Mobilità e Trasporti - Unità di progetto "Smart Mobility" - Nota prot. n. 409791 del 27/10/2022;

- in quanto trattasi di progetto unitario non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del Codice.

Rilevato che:

- il progetto di fattibilità tecnico economica, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo, secondo le risultanze del Rapporto Conclusivo di Verifica Prot. NP/2202 del 06/12/2022;

- viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto di fattibilità tecnico economica di cui sopra, ed accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

art. 31 comma 4, lett. e) del Codice, il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26, comma 8, del Codice, ha provveduto alla validazione del Progetto di fattibilità tecnico economica dei lavori con Verbale di Validazione Prot. NP/2203 in data 06/12/2022;

- ai sensi dell'art. 7, co. 1, lett. c) del D.P.R. 380/2001, il conseguimento del necessario titolo edilizio abilitativo potrà intervenire con l'approvazione del Progetto Definitivo, oggetto del presente appalto, a seguito di esito positivo della Conferenza di Servizi Decisoria, assistito dalla verifica e successiva validazione dello stesso ai sensi dell'Art. 26, comma 8, del D. Lgs 18 aprile 2016 n. 50;

Rilevato inoltre che:

- il quadro economico del progetto in argomento, di importo complessivo pari ad Euro 720.000,00, è così articolato:

**Valorizzazione della Cinta Muraria e del Sistema dei Forti Genovesi -
Forte PUIN
Municipio IV Media Val Bisagno - Quartiere Staglieno – Genova
N° 18.48.00 - MOGE 21034 - CUP B39D22000310001**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**QUADRO ECONOMICO DI SPESA
ai sensi Art. 22 / D.Lgs 207/2010**

A. IMPORTO PER LAVORI	A.1	Importo dei lavori	€	€
		<i>importo opere architettoniche (a corpo)</i>	€ 306.209,45	
		<i>importo opere impiantistiche e strutturali (a corpo)</i>	€ 58.683,80	
		<i>Totale importo lavori</i>		€ 364.893,25
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		€ 42.046,63
	A.3	Progettazione definitiva ed esecutiva (compresa previdenza 4% pari a € 2.200,39)		€ 57.210,12
A.4	Lavori in economia		€ 36.000,00	
	Totale (A.1+A.2+A.3+A.4)			€ 500.150,00
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		€ 5.000,00
	B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 0,00
	B.4	Imprevisti		€ 34.000,00
	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)		
		<i>Quota lavori (80% del 2% su euro 500.150,00)</i>	€ 8.002,40	
		<i>Quota servizi (80% del 2% su euro 18.319,65)</i>	€ 293,11	
		<i>totale</i>		€ 8.295,51
	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 ed al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione - di cui € 17.718,76 già impegnati con D.D. 2022-188.0.0.-99 -, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione, coordinamento sicurezza in fase di esecuzione e Direzioni Lavori, Direzioni Operative e/o specialistiche		€ 85.696,90
	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		€ 7.712,51	
B.12	Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)		€ 0,00	
B.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale		€ 0,00	
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+....+B.13)			€ 140.704,93
C. I.V.A.	C	I.V.A.		€
	C.1.1	I.V.A. su Lavori (A1+ A2+ A3+A4)	22%	€ 0,00
	C.1.2	I.V.A. su Lavori (A1+ A2+ A3+A4)	10%	€ 50.015,00
	C.1.3	I.V.A. su Lavori (A1+ A2+ A3+A4)	4%	€ 0,00
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione (escluso incentivo B.6)	22%	€ 29.130,07
	Totale IVA			€ 79.145,07
		TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)		€ 720.000,00

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- l'importo dell'appalto ammonta a complessivi Euro 500.150,00 di cui Euro 42.046,63 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, Euro 36.000,00 per opere in economia anch'esse non soggette a ribasso, ed Euro 57.210,12 per la progettazione, incluso 4% per cassa previdenziale, il tutto oltre I.V.A. al 10% per complessivi Euro 550.165,00;

- con Determinazione Dirigenziale 2022-188.0.0.-99 è già stato impegnato l'importo di Euro 21.910,00 nel seguente modo:

- Euro 21.616,89, per progettazione, di cui Euro 17.718,76 per imponibile (voce B.8 del Quadro Economico) ed Euro 3.898,13 per Iva al 22%;
- Euro 293,11 quale quota incentivo ex art. 113 del D. Lgs. 50/2016, per la procedura di affidamento tramite Accordi Quadro per Servizi di progettazione;

- con Determinazione Dirigenziale 2022-270.0.0.-143 adottata in data 05/12/2022 e attualmente in fase di approvazione, è previsto l'impegno di Euro 1.278,74 per l'affidamento dell'incarico di supporto tecnico al RUP ai fini della predisposizione, il coordinamento e la verifica della documentazione DNSH;

- l'intervento è finanziato tramite fondi ministeriali - Ministero della Cultura, nell'ambito del Piano Nazionale per gli investimenti complementari al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza "PNC - PNRR";

- in virtù della natura dell'opera, si ritiene necessario procedere con la stipula di un contratto interamente "a corpo", ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del Codice;

- l'articolo 59, comma 1 del Codice, che prevedeva il divieto al ricorso all'affidamento congiunto della progettazione e dell'esecuzione di lavori, è stato sospeso fino al 30/06/2023 dall'art. 1, comma 1, lett. b), legge n. 55 del 2019, come modificato dall'art. 8, comma 7, legge n. 120 del 2020, termine differito dall'articolo 52, comma 1, lettera a), della legge n. 108 del 2021;

- per il PNRR, PNC e per i programmi cofinanziati dai fondi strutturali dell'Unione Europea la sospensione del divieto di cui sopra opera dal 01/06/2021 fino alla realizzazione di tali programmi come disposto dall'articolo 48, comma 5, del D.L. 77/2021 convertito dalla legge 108/2021, si ritiene pertanto di poter procedere con l'affidamento congiunto della progettazione definitiva ed esecutiva e della realizzazione dell'opera in oggetto sulla base della progettazione di fattibilità tecnico economica;

- i lavori di cui al presente progetto hanno ad oggetto beni culturali tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. e, pertanto sono sottoposti alla disciplina di cui alla Parte II, Titolo VI, Capo III, "Appalti nel settore dei beni culturali" artt. 145 - 151 del Codice;

Evidenziato che:

- in ragione dell'importo e delle caratteristiche delle lavorazioni, nonché sulla base di quanto disposto dall'art. 48 comma 5 del D.L. n. 77/2021, convertito in Legge n. 108/2021, si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori in argomento con il criterio dell'offerta economicamente più

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

vantaggiosa, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo ex art. 95, comma 2 del Codice, secondo gli elementi di valutazione e la relativa ponderazione previsti dall'allegata scheda criteri;

- ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c-bis) del Codice, il suddetto appalto può essere affidato mediante procedura negoziata, alla quale saranno invitati almeno trenta operatori, utilizzando l'apposito albo telematico aperto E0011 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. 239 del 20 ottobre 2017;

- la gara suddetta dovrà essere esperita alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto allegati, unitamente alla scheda criteri, quali parte integrante del presente provvedimento.

Evidenziato infine che:

- si ritiene opportuno, nel rispetto dei principi di economicità, efficacia e tempestività di cui all'art. 30 del Codice, che lo svolgimento della procedura negoziata avvenga attraverso l'utilizzo della piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>.

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

Dato atto che 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 5 iter degli atti e acquisizione dei pareri.

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.

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

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

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

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

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

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

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 108 del 22/12/2021 con la quale sono stati

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2022/2024 e ss.mm.ii.

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

D E T E R M I N A

1. di approvare il progetto di fattibilità tecnica ed economica, costituito dagli elaborati elencati in parte narrativa, relativo ai lavori di “*Restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria: Forte Puin*” C.U.P. B39D22000310001 - MOGE 21034, di cui si allegano, come parte integrante del presente provvedimento, Capitolato Speciale d’Appalto, Schema di Contratto, nonché scheda criteri;
2. di dare atto che, ai sensi dell’art. 7 c. 1 lett. c del D.P.R. 380/2001, il conseguimento del necessario titolo edilizio abilitativo potrà intervenire con l’approvazione del Progetto Definitivo, a seguito di esito positivo della Conferenza di Servizi Decisoria, assistito dalla verifica e successiva validazione dello stesso ai sensi dell’Art. 26, comma 8, del D. Lgs 18 aprile 2016 n. 50;
3. di dare atto che in data 06/12/2022 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione prot. NP/2203, redatto ai sensi dell’art. 26 comma 8 del Codice;
4. di dare atto della mancata suddivisione dell’appalto in lotti funzionali, per i motivi di cui in parte narrativa;
5. di approvare il quadro economico del progetto di fattibilità tecnica ed economica, come riportato sul corpo della presente Determinazione, per un importo complessivo pari ad Euro 720.000,00, I.V.A. compresa;
6. di approvare i lavori previsti dal sopra menzionato progetto, per un importo stimato dei medesimi, di complessivi Euro 500.150,00 di cui Euro 42.046,63 per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, Euro 36.000,00 per opere in economia anch’esse non soggette a ribasso, ed Euro 57.210,12 per la progettazione, incluso 4% per cassa previdenziale, il tutto oltre I.V.A. al 10% per complessivi Euro 550.165,00;
7. di procedere all’esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto interamente “a corpo” ai sensi dell’art. 59, comma 5-bis, del Codice;
8. di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata, ai sensi dell’art. 36, comma 2, lettera c-bis) del Codice, alla quale saranno invitati, nel rispetto del criterio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, almeno trenta operatori, 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. 239 del 20 ottobre 2017;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

9. di utilizzare, quale criterio di aggiudicazione, per le motivazioni di cui in premessa, il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, determinato ai sensi dell'art. 95, comma 6, del Codice Appalti;
10. di utilizzare per l'esperimento della procedura negoziata la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>;
11. di stabilire che l'aggiudicazione 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;
12. di provvedere a cura della Direzione Stazione Unica Appaltante del Comune, per l'espletamento degli adempimenti relativi alle procedure di gara, di aggiudicazione e di stipula del contratto di appalto;
13. di **impegnare** l'importo complessivo di **Euro 696.811,26**, al netto della spesa già sostenuta con Determinazione Dirigenziale 2022-188.0.0.-99 e di quella in fase di impegno di cui alla Determinazione Dirigenziale 2022-270.0.0.-143, meglio descritte ed evidenziate in parte narrativa, al Capitolo 70298, C.d.C. 2560.8.10 "Progetti di Riqualficazione Urbana – PNC – Forti – Lavori", P.d.C. 2.02.01.09.999, Crono 2022/898, nel seguente modo:
 - **Euro 110.033,00** "Quota Lavori 2022", mediante riduzione di pari importo dell'Imp. 2022/13972 ed emissione nuovo **Imp. 2022/16954**;
 - **Euro 220.066,00** "Quota Lavori 2023", mediante riduzione di pari importo dell'Imp. 2023/833 ed emissione nuovo **Imp. 2023/1154**;
 - **Euro 220.066,00** "Quota Lavori 2024", mediante riduzione di pari importo dell'Imp. 2024/312 ed emissione nuovo **Imp. 2024/398**;
 - **Euro 10.778,26** "Spese Tecniche 2022", mediante riduzione di pari importo dell'Imp. 2022/13972 ed emissione nuovo **Imp. 2022/16956**;
 - **Euro 67.934,00** "Spese Tecniche 2023", mediante riduzione di pari importo dell'Imp. 2023/833 ed emissione nuovo **Imp. 2023/1155**;
 - **Euro 18.451,60** "Spese Tecniche 2024", mediante riduzione di pari importo dell'Imp. 2024/312 ed emissione nuovo **Imp. 2024/399**;
 - **Euro 41.480,00** "Imprevisti", mediante riduzione di pari importo dell'Imp. 2024/312 ed emissione nuovo **Imp. 2024/400**;
 - **Euro 8.002,40** "Incentivo ex art. 113 D.Lgs. 50/2016", mediante riduzione di pari importo dell'Imp. 2024/312 ed emissione nuovo **Imp. 2024/401**;
14. di dare atto che l'incentivo per funzioni tecniche è stato calcolato nella sola misura dell'80% del 2% in quanto finanziamento a destinazione vincolata;
15. di demandare gli uffici di Questo Ente, coerentemente alle rispettive competenze, le incombenze conseguenti all'approvazione della presente Determinazione Dirigenziale;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

16. di dare atto che la spesa di cui al presente provvedimento, pari ad Euro 720.000,00, trova copertura finanziaria tramite fondi ministeriali - Ministero della Cultura, nell'ambito del Piano Nazionale per gli investimenti complementari al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza "PNC - PNRR" (Acc.ti 2022/2389 - 2023/282 - 2024/132);
17. di pubblicare il presente provvedimento, ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 50/2016, sul sito web istituzionale del Comune di Genova/sottosezione Amministrazione trasparente;
18. di dare atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico e amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis, comma 1 del D.Lgs. 267/2000 (T.U.E.L.).

Il Direttore
Arch. Giuseppe Cardona



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2022-188.0.0.-111

AD OGGETTO

P.N.C. – D.1 (PNRR) - Interventi del piano di investimenti strategici sui siti del patrimonio culturale, edifici e aree naturali, nell'ambito del PNC al PNRR, di cui al D.P.C.M. 08 ottobre 2021. Approvazione progetto di fattibilità tecnico economica, verificato e validato, da porre a base di gara e delle modalità di gara per l'affidamento della progettazione e dell'esecuzione dei lavori inerenti l'intervento di: "Restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria: Forte Puin". C.U.P. B39D22000310001 - C.I.G. 95436071A4 - MOGE 21034

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 mediante:

- **Acc.to 2022/2389;**
- **Acc.to 2023/282;**
- **Acc.to 2024/132.**

Il Responsabile del Servizio Finanziario
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

02						
01						
00	OTT 2022	PRIMA EMISSIONE				
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato



COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore
Arch. Giuseppe CARDONA

Dirigente
Settore Progettazione Specialistica
Arch. Laura VIGNOLI

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

Codice Progetto
18.48.00

COORDINAMENTO
PROGETTAZIONE
Arch. Marco BERTOLINI

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO
Arch. Giuseppe CARDONA

Progetto Architettonico
F.S.T. Arch. Mirko MASSARDO

Computi e capitolati
F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI

Progetto Strutture

 **G.E. GRANDA ENGINEERING s.r.l.** Società di Ingegneria
Via Emanuele Filiberto 12, 12100 Cuneo (CN)
tel: 0171.690434 - mail: tecnico@gesrl.net

Dott. Geol Luca Bertino
Via Risorgimento 6, 12084 Mondovì (CN)
Studio geologico tel: 0174.41589 - mail: luca.bertino@libero.it

Piano di Sicurezza e Coordinamento

 **G.E. GRANDA ENGINEERING s.r.l.** Società di Ingegneria
Via Emanuele Filiberto 12, 12100 Cuneo (CN)
tel: 0171.690434 - mail: tecnico@gesrl.net

Dott. Geol Luca Bertino
Via Risorgimento 6, 12084 Mondovì (CN)
Studio geologico tel: 0174.41589 - mail: luca.bertino@libero.it

Progetto impianti

 **G.E. GRANDA ENGINEERING s.r.l.** Società di Ingegneria
Via Emanuele Filiberto 12, 12100 Cuneo (CN)
tel: 0171.690434 - mail: tecnico@gesrl.net

Dott. Geol Luca Bertino
Via Risorgimento 6, 12084 Mondovì (CN)
Studio geologico tel: 0174.41589 - mail: luca.bertino@libero.it



**MINISTERO
DELLA
CULTURA**

P.N.R.R. - P.N.C.



COMUNE DI GENOVA

Municipio
MEDIA VAL BISAGNO IV

Quartiere
STAGLIENO 18

N° progr. tav. N° tot. tav.

Scala
Data
OTT 2022

Intervento/Opera
**RESTAURO E VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA DEI FORTI E DELLA CINTA MURARIA:
FORTE PUIN**

Oggetto della Tavola
SCHEMA DI CONTRATTO

Livello Progettazione
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA GENERALE

Codice MOGE
21034

Codice CUP
B39D22000310001

Codice identificativo tavola

Tavola n°
**R07
F-Gn**



COMUNE DI GENOVA

SCHEMA DI CONTRATTO
INTEGRATO A CORPO

**OGGETTO: Restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria:
Forte Puin**

MOGE: 21034

INDICE

Art.1. -	Oggetto del contratto.....	4
Art.2. -	Capitolato d'Appalto.....	4
Art.3. -	Ammontare del contratto.....	5
Art.4. -	Termini di esecuzione delle progettazioni e dei lavori.....	5
Art.5. -	Penale per i ritardi e premio di accelerazione.....	7
Art. 5 bis. -	Penali risarcitorie dell'offerta tecnica.....	7
Art.6. -	Sospensioni o riprese dei lavori.....	8
Art.7. -	Direzione di cantiere.....	8
Art.8. -	Invariabilità del corrispettivo.....	9
Art.9. -	Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento.	9
Art.10. -	Ultimazione lavori.....	11
Art.11. -	Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.	11
Art.12. -	Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante.	12
Art.13. -	Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza	12
Art.14. -	Controversie.	13
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.	13
Art.16. -	Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.	14
Art.17. -	Subappalto.....	14
Art.18. -	Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.....	15
Art.19. -	Responsabilità verso terzi e assicurazione.	15
Art.20. -	Responsabilità dell'Appaltatore e obblighi specifici derivanti dal PNRR.....	15
Art.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).....	16
Art.22. -	Obblighi specifici del PNRR in materia delle pari opportunità, milestone e target.....	16
Art.23. -	Documenti che fanno parte del contratto.....	17
Art.24. -	Elezione di domicilio	17
Art.25. -	Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE N. 679/2016).	18
Art.26. -	Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.	18

COMUNE DI GENOVA

Cronologico n. del

Scrittura privata in forma elettronica per la progettazione definitiva, progettazione esecutiva e l'affidamento dei lavori di restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria: Forte Puin, Genova. MOGE: 21034

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'imprese)

- 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 definitiva, della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di cui in epigrafe per un importo a base di gara di Euro 500.150,00 (cinquecentomilacentocinquanta/00), di cui Euro 57.210,12 (cinquantamiladuecentodieci/12) per progettazione definitiva e la progettazione esecutiva, Euro 42.046,63 (quarantaduemilaquarantasei/63)

per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso di gara ed Euro 36.000,00 (trentaseimila/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:

OG2 per l'importo di Euro 439.346,90 (99,19 %) – prevalente;

OS30 per l'importo di Euro 3.592,98 (0,81%) - scorporabile;

- 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 (...../.....) per progettazione definitiva e progettazione esecutiva, Euro 42.046,63 (quarantaduemilaquarantasei/63) per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso di gara ed Euro 36.000,00 (trentaseimila/00) per lavori in economia non soggetti a ribasso di gara, il tutto oltre I.V.A.;

- che l'Impresa è in possesso di attestazione SOA n. /..... /..... in corso di validità ed è pertanto in possesso della categoria classe necessaria per l'esecuzione dell'appalto; nei suoi confronti è stato emesso D.U.R.C. regolare con scadenza in data

- che 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 definitiva, la progettazione esecutiva e l'esecuzione di tutti i lavori** e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di: **restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria: Forte Puin, Genova. MOGE: 21034**

2. Il Comune di Genova prende atto che la progettazione definitiva e la progettazione esecutiva dei suddetti lavori saranno eseguite dall'Ing./Arch. _____ nato a _____ il _____ iscritto all'Ordine degli _____ al numero _____ come espressamente indicato dall'Appaltatore.

3. L'appaltatore si impegna alle progettazioni 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 D.M. n. 49/2018 di seguito Decreto, il D.P.R. n. 207/2010 di seguito Regolamento e il D.M. 145/2000 per quanto ancora vigenti.

Art.2. - Capitolato d'Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto e delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale della Direzione n., esecutiva dal, che qui si intende integralmente riportata e trascritta con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione e che le Parti conoscono avendone sottoscritto, per accettazione con firma digitale, copia su supporto informatico che, qui si allega sotto la lettera "A" affinché formi parte integrante e sostanziale del presente atto.

2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di

offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto dal R.U.P in data, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art.3. - Ammontare del contratto.

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a Euro (.....), di cui Euro (.....) per lavori, Euro 36.000,00 (trentaseimila/00) per opere in economia, Euro 42.046,63 (quarantaduemilaquarantasei/63) per oneri di attuazione dei piani di sicurezza; Euro (.....) per spese di progettazione definitiva ed Euro (.....) per spese di progettazione esecutiva.

2. Il contratto è stipulato interamente "a corpo" ai sensi dell'art. 3, lettera dddd), del Codice, 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.

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 l'applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Art.4. - Termini di esecuzione delle progettazioni e dei lavori.

1.La **progettazione definitiva**, relative alle opere indicate nel presente atto e nel Capitolato Speciale di Appalto, dovrà essere completata e consegnata entro il termine essenziale di 30 (**trenta**) **giorni**, naturali, continuativi e consecutivi, a partire dalla data di invio dello specifico Ordine di Servizio emanato dal Responsabile del procedimento con la quale si dispone l'immediato inizio alla redazione del progetto definitivo.

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

Il progetto definitivo deve essere approvato dal Responsabile Unico del Procedimento entro 15 giorni dalla verifica di accertamento della conformità del progetto definitivo alle norme vigenti e al progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Qualora il progetto definitivo 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).

In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto definitivo, 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 regolamento ministeriale n. 49/2018.

Dalla data di comunicazione di approvazione del progetto definitivo decorrono i termini per la consegna del progetto esecutivo da parte dell'Impresa.

2.La **progettazione esecutiva**, relative alle opere indicate nel presente atto e nel Capitolato Speciale di Appalto, dovrà essere completata e consegnata entro il termine essenziale di 30 (**trenta**) **giorni**, naturali, continuativi e consecutivi, a partire dalla data di comunicazione di approvazione del progetto definitivo emanata dal Responsabile del procedimento con la quale si dispone l'immediato inizio alla redazione del progetto esecutivo.

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

Il progetto esecutivo deve essere validato e approvato dal Responsabile Unico del Procedimento entro 15 giorni dalla verifica di accertamento della conformità del progetto esecutivo alle norme vigenti e al progetto definitivo.

Qualora il progetto esecutivo redatto dall'impresa non sia ritenuto, per oggettive carenze, meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore con conseguente incameramento della cauzione prestata (art. 108 Codice).

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 regolamento ministeriale n. 49/2018.

Dalla data di approvazione del progetto esecutivo decorrono i termini per la consegna dei lavori da parte del Comune.

3. Il **tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto** è fissato in 365 (trecentosessantacinque), 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 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

4. 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.

5. 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.

6. 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**.

7. 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.

8. 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.

9. 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 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 stanziati quali "imprevisti" nel Quadro Economico dell'opera e sarà erogato previo accertamento dell'esecuzione dei lavori in maniera conforme alle obbligazioni assunte, in sede di redazione del collaudo.

Art. 5 bis. - Penali risarcitorie dell'offerta tecnica

Nel caso di mancato rispetto di quanto offerto in sede di gara si applicheranno le seguenti penali:

Criterio B 1.1 – Adeguatezza della progettazione e della gestione digitale del processo: mancata attuazione di quanto proposto - euro\giorno 100,00 per la durata del periodo di progettazione;

Criterio B 1.2 – Proposte progettuali innovative: detrazione del valore economico migliorativo proposto dall'importo contrattuale;

Criterio B 2.1 – Durata dei lavori e gestione dei processi di cantiere: applicazione della penale prevista per il ritardo dei lavori di cui all'art. 5;

Criterio B 2.2 – Comunicazione: ritardo o mancata attuazione di quanto proposto – euro\giorno 100,00 per ogni giorno di ritardo sulla cadenza temporale proposta.

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

(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 s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

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

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

Art.8. - Invariabilità del corrispettivo.

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

2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del Codice e a quanto previsto dall'articolo 26 del decreto legge 50/2022 sono posti a base di gara i prezzi aggiornati con aggiornamento infrannuale al 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.

3. A tal fine l'appaltatore deve esibire al committente e al direttore lavori la prova della effettiva variazione con adeguata documentazione, dichiarazione di fornitori o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni rispetto a quanto documentato dallo stesso al momento dell'offerta e/o nel computo metrico estimativo. Nell'istanza di adeguamento compensativo, che l'appaltatore potrà presentare esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma, dovranno essere indicati i materiali da costruzione per i quali ritiene siano dovute eventuali compensazioni e la relativa incidenza quantitativa.

4. Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.

5. Al ricorrere delle condizioni previste dalla normativa vigente, il committente è tenuto a riconoscere l'adeguamento compensativo.

A pena di decadenza, l'appaltatore presenta alla stazione appaltante l'istanza di compensazione, ai sensi del comma 1, lettera b), del citato art. 29 del D.L. 27/01/2022, n. 4 convertito in Legge n. 25 del 28/03/2022.

Art.9. - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento.

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore dell'anticipazione calcolata in base al valore del contratto di appalto al netto della progettazione definitiva e della progettazione esecutiva per un importo massimo del 20% (ventipercento) dello stesso da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dalla constatazione dell'effettivo inizio dei lavori.

2. I pagamenti della progettazione definitiva e della progettazione esecutiva saranno effettuati a seguito dell'approvazione da parte del Rup delle due distinte fasi progettuali, mediante l'emissione di bonifico bancario nei confronti dell'impresa appaltatrice, 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

3. I pagamenti dei lavori avrà luogo mediante rate di acconto, al netto delle ritenute, corrispondenti allo stato di avanzamento lavori ogni qualvolta l'importo corrispondente ai lavori eseguiti abbia raggiunto l'ammontare minimo di euro 130.000,00 (centotrentamila/00), 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.

I pagamenti dei lavori all'impresa saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario:
La persona titolare o delegata a operare sul suddetto conto bancario è il di cui ante,
Codice Fiscale 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..

L'affidatario è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano le seguenti indicazioni:

- CODICE IPA **1HEJR8**, identificativo della Direzione Lavori Pubblici- Settore Riqualficazione Urbana;
- oggetto specifico dell'affidamento;
- numero e data della D.D. di affidamento
- la dizione **"PNC (PNRR) M1 C3 Fondo complementare investimenti strategici su patrimonio culturale"**
- i codici identificativi CUP B39D22000310001 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 avanza- mento e all'emissione del certificato di pagamento.

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

4. Il pagamento della rata di saldo sarà subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art. 103 comma 6 del Codice maggiorata dell'IVA e degli interessi legali calcolati per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di regolare esecuzione e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'art. 102, comma 3, del D. Lgs n.50/2016. 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 non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del codice civile.

5. 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.

6. 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 B39D22000310001 e il C.I.G. attribuito alla gara è 95436071A4.

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario:

(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 _____

(in caso di impresa singola)

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 _____

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 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 così come modificato dalla legge La legge n. 40 del 5 giugno 2020 (I. estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; II confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume; III noli a freddo di macchinari; IV fornitura di ferro lavorato; V noli a caldo; VI autotrasporti per conto di terzi; VII guardiania dei cantieri; VIII servizi funerari e cimiteriali; X servizi ambientali, comprese le attività di raccolta, di trasporto nazionale e transfrontaliero, anche per conto di terzi, di trattamento e di smaltimento dei rifiuti, nonché le attività di risanamento e di bonifica e gli altri servizi connessi alla gestione dei rifiuti).

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 all'1‰ (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 all' 1 ‰ (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'espreso impegno anticorruzione di non offrire, accettare o richiedere somme di denaro o qualsiasi altra ricompensa, vantaggio o beneficio, come previsto dai codici di comportamento vigenti, sia direttamente che indirettamente tramite intermediari, al fine dell'assegnazione del contratto e/o al fine di distorcerne la relativa corretta esecuzione.

2. Vengono qui richiamati in particolare gli articoli 3 Obblighi degli operatori economici, 5 Obblighi dell'operatore economico aggiudicatario, 6 sanzioni e 8 controlli delle Clausole d'integrità sottoscritte in sede di partecipazione.

3. L'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato che le offerte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara.
4. E' obbligo dell'appaltatore denunciare ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità a essa formulata prima della gara o nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche attraverso suoi agenti, rappresentanti o dipendenti e comunque ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori.
5. L'appaltatore assume l'obbligo di effettuare le comunicazioni alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza.
6. L'affidatario attesta di non trovarsi nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.Lgs. n. 165/2001 (pantouflage o revolving door) in quanto non ha concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e, comunque, non ha attribuito incarichi ad ex dipendenti della stazione appaltante che hanno cessato il loro rapporto di lavoro da meno di tre anni e che negli ultimi tre anni di servizio hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa stazione appaltante nei confronti del medesimo affidatario.
7. 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.

Art.16. - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'appaltatore ha depositato presso la stazione appaltante:
 - a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;
 - b) un proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al successivo capoverso.La stazione appaltante ha messo a disposizione il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto dal Ing. Luciano Formento in data novembre 2022 del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza a quanto previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto.
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. Non integrano la fattispecie di cessione di contratto le ipotesi di cui alla lettera d) del comma 1 dell'art. 106 del Codice. Non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del presente contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.
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 della categoria prevalente: OG2.

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.

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 500.000,00 (cinquecentomila/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.
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 PNC (M1 C3);
 - 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 al finanziamento PNRR, tale da impedire l'avvio e/o pregiudicare la conclusione dei lavori o la completa funzionalità dell'Intervento PNRR realizzato entro il termine previsto;
 - b) fatti imputabili all'Appaltatore che conducono alla perdita sopravvenuta di uno o più requisiti di ammissibilità dell'Intervento PNRR 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 PNRR, per fatti imputabili all'Appaltatore;

e) mancata realizzazione, anche parziale, per fatti imputabili all'Appaltatore, dell'Intervento PNRR 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 del 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 PNRR, 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 PNRR, 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.

7. L'Appaltatore dovrà altresì supportare la Stazione Appaltante nell'individuazione di eventuali ulteriori Schede Tecniche di cui alla "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)" allegata alla Circolare MEF-RGS del 30 dicembre 2021, n. 32, nonché nell'individuazione del corretto regime relativo ai vincoli DNSH da adottare con riferimento alle peculiarità degli Interventi PNRR.

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 tramessa 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 tramessa 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 PNRR.

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

Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio presso gli uffici comunali.

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 di esecuzione della progettazione e dei lavori;
- Articolo 5. Penale per i ritardi e premio di accelerazione;
- Articolo 5bis. Penali risarcitorie

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori;
Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo;
Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento;
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 24. Elezione del domicilio;
Articolo 25. Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).

Per l'Impresa Sig. sottoscrizione digitale

RESTAURO E VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA DEI FORTI E DELLA CINTA MURARIA:
FORTE PUIN

– PIANO NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI COMPLEMENTARI AL PNRR (P.N.C) –
CUP: B39D22000310001 - MOGE: 21034 - CIG 95436071A4

MODALITÀ DI AGGIUDICAZIONE

L'appalto sarà aggiudicato, ai sensi dell'art. 95 del Codice, secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, valutata da apposita Commissione giudicatrice nominata ai sensi dell'art. 77 del Codice, secondo i seguenti criteri di valutazione nonché della ponderazione attribuita a ognuno di essi:

CRITERI		PUNTEGGI
A	OFFERTA ECONOMICA	25
B	TECNICO/QUALITATIVI	75
TOTALE		100

L'offerta economicamente più vantaggiosa sarà determinata in base al metodo aggregativo - compensatore.

CRITERIO A - Offerta economica: totale 25

Il concorrente dovrà indicare il ribasso percentuale del prezzo offerto rispetto all'importo complessivo dei lavori a base di gara al netto degli oneri per la sicurezza, determinato mediante offerta a prezzi unitari.

CRITERIO B - Elementi TECNICO/QUALITATIVI: totale 75 punti

I criteri afferenti agli elementi Tecnico/Qualitativi sono suddivisi in tre macro voci:

B1 - Elementi della progettazione

B2 - Elementi dell'esecuzione

B3 – Clausole Sociali

B 1.1 - ADEGUATEZZA DELLA PROGETTAZIONE E DELLA GESTIONE DIGITALE DEL PROCESSO - punti max. 15

Il concorrente dovrà presentare specifica relazione (n. massimo 2 fasciate formato A4) contenente l'organizzazione del gruppo di progettazione e delle modalità di lavoro. La relazione dovrà contenere informazioni riguardo ai seguenti sub-criteri:

- Esperienza e capacità delle risorse strumentali a disposizione del gruppo di lavoro in relazione alle opere da progettare. Definizione delle modalità di gestione e condivisione dello sviluppo progettuale (punti max 5);
- Attenzione all'approccio conservativo nel rispetto delle caratteristiche del fabbricato (punti max 3);
- Attestazione di conformità del gruppo di progettazione dell'AS-BUILT redatto ai sensi dell'art. 20 del Capitolato Speciale d'Appalto (punti max 7).

B 1.2 – PROPOSTE PROGETTUALI INNOVATIVE - punti max. 20

Il concorrente dovrà proporre un'idea progettuale di sviluppo del progetto, in prosecuzione a quanto posto a base di gara, in relazione alle seguenti tematiche:

- qualità e tipologia dei materiali e dei componenti impiegati;
- percezione delle connessioni tra lo spazio interno, le aree esterne ed il paesaggio;
- accessibilità e fruibilità delle aree oggetto di intervento;

Le proposte presentate in specifica relazione (n. massimo 2 facciate formato A4) devono contenere una tabella riassuntiva con quanto effettivamente proposto e che risulterà vincolante per il concorrente. Qualora le soluzioni proposte non venissero attuate in sede di realizzazione dell'intervento, verranno quotate dagli Uffici della Civica Amministrazione e sottratte dall'importo contrattuale (al netto di eventuali lavorazioni già compensate nell'appalto).

B 2.1 – DURATA DEI LAVORI E GESTIONE PROCESSI DI CANTIERE - punti max 20

Il concorrente dovrà indicare: la riduzione del numero di giorni di durata totale dell'appalto suddivisa tra progettazione e lavori.

Il concorrente dovrà a tal fine redigere specifica relazione (n. massimo 1 facciate formato A4), nella quale vengano descritte le modalità di esecuzione, di gestione ed il coordinamento delle attività relative ai lavori. Alla relazione dovrà essere allegato un cronoprogramma impegnativo che verrà valutato sulla riduzione di tempo rispetto a quello posto a base di gara.

La riduzione temporale proposta non si configurerà quale premio di accelerazione ai sensi dell'art. 5 dello Schema di Contratto.

Qualora il cronoprogramma proposto presentasse durata superiore a quello posto a base di gara oppure la riduzione proposta venisse reputata non sostenibile, al concorrente verranno assegnati 0 punti ed il termine di esecuzione dell'appalto resterà quello posto a base di gara.

B 2.2 – COMUNICAZIONE punti max. 15

Il concorrente dovrà presentare una proposta vincolante riguardo la produzione di materiale documentale (relazioni, fotografie, immagini aeree, time lapse, etc) e la relativa cadenza temporale (mensile, bisettimanale, settimanale) da trasmettere alla Civica Amministrazione al fine di consentire la comunicazione al pubblico tramite social media e sito dell'ENTE, sull'avanzamento dei progetti PNRR/PNC.

L'offerta di cui al presente punto è da considerarsi vincolo contrattuale e pertanto verrà inserito come obbligo nel contratto.

B3 - REQUISITI PREMIALI PARI OPPORTUNITÀ E INCLUSIONE LAVORATIVA NEI CONTRATTI PUBBLICI, NEL PNRR E NEL PNC - punti max 5

Previsione all'interno dell'Ufficio di Progettazione o dell'Appaltatore di una componente giovanile e/o femminile in misura superiore al minimo stabilito, in misura percentuale progressiva, secondo la seguente gradualità, fino ad un massimo di 4 punti:

- dal 31% al 33%: 1 punto;
- dal 34% al 36%: 2 punti;
- dal 37% al 40%: 3 punti;
- superiore al 40%: 4 punti;

Possesso della certificazione di responsabilità sociale ed etica: 1 punto in aggiunta ai precedenti

Attribuzioni punteggi: L'attribuzione dei punteggi finali di ogni singolo criterio di cui sopra avverrà tramite l'utilizzo dei coefficienti discrezionali da moltiplicare ai singoli punteggi (ad esclusione del criterio B.2), secondo le seguenti indicazioni:

GIUDIZIO QUALITATIVO	COEFFICIENTE
ECCELLENTE/OTTIMO	1,0
BUONO / ADEGUATO	0,8-0,99
SUFFICIENTE / DISCRETO	0,6-0,79
SCARSO / NON SUFFICIENTE	0,2-0,59
NON MIGLIORATIVO / INADEGUATO	0-0,19

Riparametrazione: Non sarà effettuata riparametrazione. I coefficienti determinati secondo quanto sopra specificato, e i relativi punteggi attribuiti saranno arrotondati alla terza cifra decimale dopo la virgola per approssimazione.

02						
01						
00	OTT 2022	PRIMA EMISSIONE	Stefano PERSANO	Giuseppe SGORBINI	Marco BERTOLINI	Giuseppe CARDONA
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato



COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE

Direttore
Arch. Giuseppe CARDONA

Dirigente
Settore Progettazione Specialistica
Arch. Laura VIGNOLI

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

Codice Progetto
18.48.00

COORDINAMENTO
PROGETTAZIONE
Arch. Marco BERTOLINI

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO
Arch. Giuseppe CARDONA

Progetto Architettonico
F.S.T. Arch. Mirko MASSARDO

Computi e capitolati
F.S.T. Geom. Giuseppe SGORBINI

Progetto Strutture

 **G.E. GRANDA ENGINEERING s.r.l.** Società di Ingegneria
Via Emanuele Filiberto 12, 12100 Cuneo (CN)
tel: 0171.690434 - mail: tecnico@gesrl.net

Dott. Geol Luca Bertino
Studio geologico
Via Risorgimento 6, 12084 Mondovì (CN)
tel: 0174.41589 - mail: luca.bertino@libero.it

Piano di Sicurezza e Coordinamento

 **G.E. GRANDA ENGINEERING s.r.l.** Società di Ingegneria
Via Emanuele Filiberto 12, 12100 Cuneo (CN)
tel: 0171.690434 - mail: tecnico@gesrl.net

Dott. Geol Luca Bertino
Studio geologico
Via Risorgimento 6, 12084 Mondovì (CN)
tel: 0174.41589 - mail: luca.bertino@libero.it

Progetto impianti

 **G.E. GRANDA ENGINEERING s.r.l.** Società di Ingegneria
Via Emanuele Filiberto 12, 12100 Cuneo (CN)
tel: 0171.690434 - mail: tecnico@gesrl.net

Dott. Geol Luca Bertino
Studio geologico
Via Risorgimento 6, 12084 Mondovì (CN)
tel: 0174.41589 - mail: luca.bertino@libero.it



**MINISTERO
DELLA
CULTURA**

P.N.R.R. - P.N.C.



COMUNE DI GENOVA

Municipio
MEDIA VAL BISAGNO IV

Quartiere
STAGLIENO 18

N° progr. tav. N° tot. tav.

Scala
Data
OTT 2022

Intervento/Opera
RESTAURO E VALORIZZAZIONE DEL SISTEMA DEI FORTI E DELLA CINTA MURARIA:
FORTE PUIN

Oggetto della Tavola
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Livello Progettazione
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA GENERALE

Codice MOGE
21034

Codice CUP
B39D22000310001

Codice identificativo tavola

Tavola n°

**R06
F-Gn**



COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO: Restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria: Forte Puin
MOGE: 21034

Il redattore del CSA:
Geom. Giuseppe SGORBINI

I progettisti:
Arch. Mirko MASSARDO
G.E. Granda Engineering s.r.l.

Il Responsabile Unico del Procedimento:
Arch. Giuseppe CARDONA

Genova lì 07.12.2022

RIFERIMENTI NORMATIVI	
D.Lgs. 50/2016	<i>(decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, così come aggiornato dal D.Lgs. 56/2017, dal DL. 32/2019 convertito con modificazioni dalla legge 14 giugno 2019, n. 55 e dal D.L. 76/2020, convertito con legge 11 settembre 2020 n. 120)</i>
D.L. 76/2020	<i>(Decreto legge 16 luglio 202, n. 76 - Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale, convertito con legge 11 settembre 2020 n. 120)</i>
D.L. 77/2021	<i>(Decreto Legge 31 maggio 2021, n.77 - Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, convertito con modificazioni dalla L. 29 luglio 2021, n. 108)</i>
D.P.R. 207/2010	<i>(decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”)</i> <i>Limitatamente alle norme applicabili nel regime transitorio ai sensi dell’art. 217 comma 1 let. u)</i>
D.MIT. 49/2018	<i>Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Decreto ministeriale 7 marzo 2018, n. 49 - Regolamento recante: “Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell’esecuzione”.</i>
D.M. 248/2016	<i>(decreto ministeriale 10 novembre 2016, n. 248 – Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell’articolo 89 comma 11 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50)</i>
D.M. 154/2017	<i>Decreto Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo - Decreto ministeriale 22 agosto 2017, n. 154 - Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016</i>
D.M. 145/2000	<i>(decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145 – Capitolato generale d’appalto)</i>
D.Lgs. 81/2008	<i>(decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81 - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)</i>
D.P.R. 380/2001	<i>(decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia)</i>

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

Sommario

PARTE PRIMA - DESCRIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO.....	11
CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO.....	11
Art. 1 - Oggetto dell'appalto.....	11
Art. 2 - Importo a base di gara.....	11
Art. 3 - Qualificazione	13
Art. 4 - Progettazione definitiva: modalità e termini.....	14
Art. 5 - Progettazione esecutiva: modalità e termini	14
5.1 Progettazione definitiva	16
5.2 Progettazione esecutiva	17
Art. 6 - Interpretazione del progetto	18
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto.....	18
- progetto architettonico	18
- studi geologici.....	18
- progetto strutturale.....	18
- progetto impianti.....	19
- sicurezza cantiere	19
- elaborati generali.....	19
- elaborati generali riepilogativi.....	19
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	19
CAPO II – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	20
Art. 9 - Consegna dei lavori.....	20
Art. 10 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore	21
CAPO III – CONTROLLO TECNICO-AMMINISTRATIVO E CONTABILE.....	22
Art. 11 - Contabilizzazione dei lavori	22
Art. 12 - Contabilizzazione dei lavori in economia	22
Art. 13 - Variazioni al progetto e al corrispettivo	22
Art. 14 - Revisione prezzi	24
Art. 15 - Subappalti.....	24
Art. 16 - Contestazioni e riserve	26
CAPO IV – NORME DI SICUREZZA	26
Art. 17 - Norme di sicurezza	26
CAPO V – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE	27
Art. 18 - Adempimenti in materia di lavoro dipendenti, previdenza e assistenza	27
Art. 19 - Sinistri	28

Art. 20 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	28
PARTE SECONDA – DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI	31
CAPO VI – DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE.....	31
Art. 21 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	31
Art. 22 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori.....	32
Art. 23 - Materiali in genere	32
Art. 24 - Prescrizioni di carattere generale.....	33
CAPO VII – PRESCRIZIONI PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA.....	33
Art. 25 - Elaborati grafici della Progettazione definitiva	33
Art. 26 - Elaborati grafici della Progettazione esecutiva	33
Art. 27 - Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti	34
CAPO VIII – SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI.....	35
Art. 28 - Scavi di splateamento.....	35
Art. 29 - Rimozioni e demolizioni conglomerati	35
Art. 30 - Rimozioni e demolizioni infissi	36
Art. 31 - Rimozioni e demolizioni intonaci e rivestimenti	36
Art. 32 - Rimozioni e demolizioni murature	37
Art. 33 - Rimozioni e demolizioni pavimenti	37
Art. 34 - Rimozioni e demolizioni manti	38
Art. 35 - Consolidamenti murature in genere	38
Art. 36 - Consolidamenti intonaci.....	38
Art. 37 - Massetti e sottofondi	39
Art. 38 - Vespaio aerato con casseri per solaio in c.a.....	39
Art. 39 - Confezionamento ed esecuzione getto calcestruzzo	40
Art. 40 - Armatura per cemento armato	47
Art. 41 - Casseforme	48
Art. 42 - Impermeabilizzazioni.....	49
Art. 43 - Murature in mattoni.....	50
Art. 44 - Intonaco civile.....	52
Art. 45 - Risanamento intonaco.....	53
Art. 46 - Tinteggiature e verniciature	54
Art. 47 - Pavimenti in klinker	55
Art. 48 - Pavimenti in pietra interni esterni.....	55
Art. 49 - Infissi in ferro.....	56
Art. 50 - Infissi in legno	57

Art. 51	-	Opere in ferro (ringhiere)	58
Art. 52	-	Solaio in legno.....	59
Art. 53	-	Coperture (a falda)	59
Art. 54	-	Prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane.....	60
Art. 55	-	Malte.....	64
Art. 56	-	Casseri a perdere per vespaio	66
Art. 57	-	Calcestruzzi	66
Art. 58	-	Acciaio per cemento armato	66
Art. 59	-	Casseforme	66
Art. 60	-	Mattoni per muratura	67
Art. 61	-	Malte per intonaci	68
Art. 62	-	Colori e tinte	68
Art. 63	-	Pitture e vernici	69
Art. 64	-	Impregnanti ad effetto consolidante.....	69
Art. 65	-	Piastrelle in ceramica.....	71
Art. 66	-	Prodotti di pietre naturali.....	72
Art. 67	-	Ferro	74
Art. 68	-	Legno infissi	74
Art. 69	-	Legno massiccio	74
Art. 70	-	Adesivi.....	75
Art. 71	-	Ardesia a lastre	76
ACQUE BIANCHE – FOGNATURA			77
CAPO VIII – MATERIALI			77
Art. 72	-	Materiali in genere	77
Art. 73	-	Tubazioni	78
Art. 74	-	Inerti	78
74.1		Sabbia naturale.....	78
74.2		Ghiaia, ghiaietto e ghiaietto	79
74.3		Inerti da frantumazione.....	79
74.4		Mista naturale di cava	79
74.5		Ghiaione di cava	79
Art. 75	-	Leganti idraulici.....	79
75.1		Cementi	80
75.2		Additivi per calcestruzzi e malte.....	80
75.3		Agglomerati cementizi.....	80

75.4	Calci idrauliche.....	80
Art. 76	- Pietrame	80
Art. 77	- Malte.....	81
Art. 78	- Calcestruzzi	82
Art. 79	- Giunti di ripresa e dilatazione.....	82
Art. 80	- Ferri di armatura.....	82
CAPO IX – SCAVI E REINTERRI		83
Art. 81	- Norme generali.....	83
Art. 82	- Tipologia degli scavi.....	84
82.1	Scavi a sezione ristretta obbligata.....	84
82.2	Scavi di sbancamento	84
82.3	Scavi di trincea.....	84
Art. 83	- Cautele negli scavi e responsabilità.....	85
Art. 84	- Materiale di risulta	85
Art. 85	- Riempimento degli scavi.....	85
85.1	Rinterro di condotte in cls – ghisa - pvc-pead-prfv	86
Art. 86	- Scavi e rinterri per reti fognarie – Sezioni tipo.....	87
86.1	Sezione tipo di scavo con $h \leq 200$ cm e/o $D_n \leq 31,5$ cm	87
86.2	Sezione tipo di scavo con $h > 200$ cm e/o $D_n \Rightarrow 31,5$ cm	87
Art. 87	- Attraversamenti.....	88
87.1	Attraversamenti a spingitubo o microtunnelling - norme generali.....	88
87.2	Incroci e parallelismi con altre strutture interrato.....	89
CAPO X – PRESCRIZIONI MOVIMENTAZIONE E POSA CONDOTTE.....		89
Art. 88	- Indicazioni di posa	89
Art. 89	- Generalità sulla movimentazione delle condotte	89
89.1	Scarico dagli automezzi con funi, fasce o catene	89
89.2	Scarico dagli automezzi con pinza	89
89.3	Posa in opera con funi, fasce o catene	90
89.4	Posa in opera con pinza.....	90
CAPO XI – POSA IN OPERA DEI CONDOTTI PREFABBRICATI		90
Art. 90	- Tubi di grès	90
90.1	Descrizione attività	91
90.2	Sistema di giunzione.....	91
90.3	Tenuta all'acqua dei sistemi di giunzione.....	91
90.4	Prova di tenuta con deviazione angolare	91

90.5	Resistenza al taglio	92
90.6	Certificato di collaudo.....	92
Art. 91	- Posa in opera tubi di grès	92
91.1	Profondità della trincea.....	92
91.2	Letto di posa e posa tubazioni.....	92
91.3	Acque di infiltrazione.....	93
Art. 92	- Tubi in cloruro di polivinile (P.V.C.)	93
92.1	Tubi in pvc rigido per condotte fognarie civili e industriali secondo UNI 1401-1 (raccordi e pezzi speciali secondo UNI 7447 e Din 19534)	94
92.2	Tubi in pvc a parete strutturata per condotte fognarie civili e industriali secondo EN 13476-1/2002 (raccordi e pezzi speciali secondo UNI EN 1401).....	94
92.2.1	Raccordi	94
92.2.2	Sistema qualità e certificazioni.....	95
92.2.3	Modalità di posa in opera e collaudo	95
92.2.4	Trasporto	96
92.2.5	Carico e scarico	97
92.2.6	Accatastamento.....	97
92.2.7	Raccordi ed accessori	97
92.2.8	Sistema di giunzione	97
92.3	Esecuzione delle giunzioni.....	97
92.3.1	Taglio dei tubi	97
92.3.2	Giunto del tipo scorrevole con guarnizione elastometrica:	97
92.3.3	Pezzi speciali	98
92.3.4	Collegamento con tubi di altri materiali.....	98
92.3.5	Innesti successivi e derivazioni.....	98
Art. 93	- Dimensione della trincea e prescrizioni di posa	98
93.1	Scavo della trincea.....	98
93.2	Letto di posa e rinfianco	99
Art. 94	- Condotte in polietilene alta densità per reti fognatura non in pressione.....	99
Art. 95	- Vasche biologiche tipo Imhoff.....	100
95.1	Funzionamento fossa Imhoff.....	100
95.2	Delibera 04/02/1977 (Allegato 5) – Ministero Dei Lavori Pubblici.....	101
95.3	Decreto Legislativo N.152 Del 11/05/1999 (Allegato 5 – Punto 3 Indicazioni Generali)	102
ILLUMINAZIONE ESTERNA		102
CAPO XII – GENERALITA’		102
Art. 96	- Normativa di riferimento.....	102

Art. 97 -	Interventi previsti e caratteristiche tecniche impianto.....	102
Art. 98 -	Impianto di terra.....	103
CAPO XIII – PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....		103
Art. 99 -	Materiali ed apparecchi – marchio di qualità.....	103
Art. 100 -	Campionatura.....	104
Art. 101 -	Verifiche provvisorie.....	104
Art. 102 -	Collaudo definitivo e consegna dell’impianto.....	104
Art. 103 -	Caduta di tensione.....	105
Art. 104 -	Resistenza di isolamento.....	105
Art. 105 -	Isolamento e sezione minima dei conduttori.....	105
Art. 106 -	Densità massima di corrente.....	106
CAPO XIV – PROTEZIONI.....		106
Art. 107 -	Interruttore generale.....	106
Art. 108 -	Protezione contro i cortocircuiti e sovraccarichi.....	106
Art. 109 -	Protezione con impianto di terra.....	106
Art. 110 -	Sezione minima del conduttore di terra.....	107
Art. 111 -	Divieto di interruzione dei conduttori di terra e dei conduttori neutri.....	107
Art. 112 -	Protezione contro le tensioni di contatto (contatti indiretti).....	107
Art. 113 -	Protezione con impiego di componenti di classe II.....	109
CAPO XV – PRESCRIZIONE PER L’ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO.....		109
Art. 114 -	Cavidotti, pozzetti, blocchi di fondazione, supporti.....	109
114.1	Cavidotti.....	109
114.2	Pozzetti con chiusini in ghisa.....	110
114.3	Pozzetti prefabbricati interrati.....	111
Art. 115 -	Linee di alimentazione.....	111
Art. 116 -	Cassette, giunzioni, derivazioni, guaine isolanti.....	111
116.1	Prescrizioni generali.....	112
116.2	Apparecchi previsti nel progetto.....	112
IMPIANTO PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE.....		113
Art. 117 -	Descrizione dell’impianto e prescrizioni.....	113
Art. 118 -	Modalità di esecuzione.....	114
Art. 119 -	Verifiche finali.....	114
ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI.....		114
Art. 120 -	Integrazione del piano di manutenzione dell’opera.....	114
PARTE TERZA - NORME DI MISURAZIONE.....		114

Art. 121 - Norme di misurazione 114

PARTE PRIMA - DESCRIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO

CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, "integrato a corpo", consiste nella progettazione definitiva, nella progettazione esecutiva e nell'esecuzione di tutti i relativi lavori e forniture necessari per i lavori di:

Restauro e valorizzazione del Sistema dei Forti e della Cinta Muraria: Forte Puin.

2. Sono quindi compresi nell'appalto la redazione della progettazione definitiva, della progettazione esecutiva di cui sopra e di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto di fattibilità tecnica ed economica, con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'esecutore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis e dell'art. 3, lettera dddd) del Codice.
5. Il contratto prevede l'affidamento della progettazione definitiva, della progettazione esecutiva e dell'esecuzione di lavori sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'art. 48, comma 5 della Legge n. 108 del 29 luglio 2021.

Art. 2 - Importo a base di gara

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO 500.150,00 (diconsi Euro cinquecentomilacentocinquanta,00), come dalla seguente tabella:

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

Tabella A Importo a base dell'affidamento

		<i>Importo</i>
a)	Importo esecuzione lavori (<i>soggetto a ribasso</i>)	364.893,25 €
b)	Oneri della sicurezza (<i>non soggetto a ribasso</i>)	42.046,63 €
c)	Opere in economia (<i>non soggetto a ribasso</i>)	36.000,00 €
	Importo lavori a base di gara	442.939,88 €
d)	Importo spese di progettazione definitiva ed esecutiva (<i>soggetto a ribasso</i>)	57.210,12 €
	Importo totale appalto	500.150,00 €

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

I suddetti importi di cui sopra, suddivisi per categorie omogenee, sono specificatamente indicati nella Tabella 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 definitiva ed 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 "2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022" 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 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022" della Regione Liguria per quanto concerne le spese generali. l'utile d'impresa e la manodopera.

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

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

Sono altresì a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, ogni attività e fornitura che si rendesse necessaria per l'esecuzione delle prestazioni contrattuali, o, comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste, ivi compresi quelli relativi ad eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio per il personale addetto alla esecuzione contrattuale, nonché ai connessi oneri assicurativi, le spese postali e telefoniche, la riproduzione e l'invio dei documenti progettuali (elaborati grafici, fotografici e descrittivi) al RUP, il tempo necessario per l'illustrazione del progetto nell'ambito di presentazioni ufficiali, conferenze di servizi, procedure amministrative, per l'acquisizione di pareri e autorizzazioni di qualunque genere anche in corso d'opera.

2. **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 Lavorazioni omogenee

a)	Lavori a corpo		Importo	
	Opere Architettoniche	-	-	% su totale appalto
A.1	Apprestamenti - Ponteggiature e simili	Euro	14.328,82	3,93%
A.2	Demolizioni - Rimozioni - Smontaggi	Euro	15.617,86	4,28%
A.3	Scavi - Spianamenti - Rilevati - Reinterri	Euro	9.998,78	2,74%
A.4	Trasporti - Trasporti a discarica - Oneri - Analisi	Euro	77.447,29	21,22%
A.5	Opere in C.L.S. e C.A. - Magroni	Euro	10.765,23	2,95%
A.6	Murature - Intonaci	Euro	59.520,07	16,31%
A.7	Massetti - Sottofondi	Euro	12.391,04	3,40%
A.8	Pavimenti - Rivestimenti	Euro	11.053,89	3,03%
A.9	Coperture - Impermeabilizzazioni	Euro	11.765,94	3,22%
A.10	Opere in pietra	Euro	23.863,97	6,54%
A.11	Opere in ferro e acciaio	Euro	1.984,40	0,54%
A.12	Coloriture - Verniciature - Finiture	Euro	44.372,64	12,16%
A.13	Serramenti	Euro	7.790,80	2,14%
A.14	Opere stradali e fognature	Euro	3.422,02	0,94%
A.15	Opere in legno	Euro	1.886,70	0,52%
	Strutture	-	-	-
A.16	Opere strutturali	Euro	35.272,15	9,67%
	Impianti	-	-	-
A.17	Impianto illuminazione	Euro	14.854,75	4,07%
A.18	Fossa imhoff	Euro	4.963,92	1,36%
A.19	Impianto scariche atmosferiche	Euro	3.592,98	0,98%
	Totale del punto a) Importo di Esecuzione dei Lavori	Euro	364.893,25	100,00%

- La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022, EURO 208.879,17 duecentoottomilaottocentosettantanove/17) corrispondente al 57,24 % (cinquantasette/24 percento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.
- Gli oneri di cui alla precedente tabella A - 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.
- 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 C Quadro riepilogativo Categorie Appalto

CATEGORIA prevalente	IMPORTO	%
OG 2	439.346,90 €	99,19%
CATEGORIA scorporabile		
OS 30	3.592,98 €	0,81%
TOTALE (esclusa progettazione definitiva e progettazione esecutiva)	442.939,88 €	100,00%

Art. 4 - Progettazione definitiva: modalità e termini

1. La progettazione di fattibilità tecnica ed economica posta a base di gara, redatta a cura della Stazione appaltante, verificata, validata e approvata, come integrata dall'offerta tecnica dell'appaltatore e recepita dalla stessa Stazione appaltante mediante proprio provvedimento, costituisce elemento contrattuale vincolante per la progettazione definitiva, alle condizioni di cui ai paragrafi successivi.
2. Dopo la stipulazione del contratto il RUP ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla progettazione definitiva. Il RUP può emettere il predetto ordine anche prima della stipulazione del contratto, se il mancato avvio della progettazione definitiva determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare. In tal caso nell'ordine sono indicate espressamente le motivazioni che giustificano l'immediato avvio della progettazione.
3. La progettazione definitiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, posto a base di gara, se non relative all' "offerta tecnica" presentata dall'appaltatore in sede di gara, per quanto accettato dalla Stazione appaltante; eventuali variazioni quantitative o qualitative non avranno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto posto a base di gara.
4. Il gruppo di progettazione dovrà essere composto da soggetti in possesso di Laurea in Ingegneria, Laurea in Architettura iscritti ai rispettivi albi oltre ad un esperto Restauratore abilitato ai sensi dell'art. 182 del Codice dei Beni Culturali. Il professionista che espletterà l'incarico di coordinatore della sicurezza in fase di progettazione dovrà possedere i requisiti di cui all'art. 98 del d.lgs. 81/2008.

Le figure professionali sopra richieste dovranno inoltre dimostrare di avere eseguito negli ultimi 10 anni antecedenti la data di invio della lettera invito, servizi di ingegneria ed architettura relativi a lavori delle categorie indicate nella successiva tabella D ed il cui importo complessivo sia almeno pari a 1,5 volte l'importo totale stimato dei lavori nelle rispettive categorie.

Art. 5 - Progettazione esecutiva: modalità e termini

1. La progettazione di fattibilità tecnica ed economica posta a base di gara, redatta a cura della Stazione appaltante, il progetto definitivo approvato dalla Stazione Appaltante, redatto a cura dell'impresa aggiudicataria, come indicato all'art. 4, verificato e approvato, costituiscono elementi contrattuali vincolanti per la progettazione esecutiva, alle condizioni di cui ai paragrafi successivi, nonché per l'esecuzione dei lavori.
2. Dopo l'approvazione del progetto definitivo da parte del RUP, lo stesso ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla progettazione esecutiva.

3. La progettazione esecutiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo approvato; eventuali variazioni quantitative o qualitative non avranno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto posto a base di gara.
4. Il gruppo di progettazione dovrà essere composto da soggetti in possesso di Laurea in Ingegneria, Laurea in Architettura iscritti ai rispettivi albi oltre ad un esperto Restauratore abilitato ai sensi dell'art. 182 del Codice dei Beni Culturali. Il professionista che espletterà l'incarico di coordinatore della sicurezza in fase di progettazione dovrà possedere i requisiti di cui all'art. 98 del d.lgs. 81/2008.
- Le figure professionali sopra richieste dovranno inoltre dimostrare di avere eseguito negli ultimi 10 anni antecedenti la data di invio della lettera invito, servizi di ingegneria ed architettura relativi a lavori delle categorie indicate nella successiva tabella D ed il cui importo complessivo sia almeno pari a 1,5 volte l'importo totale stimato dei lavori nelle rispettive categorie.

Tabella D 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
<i>E.20 - Interventi di manutenzione straordinaria, ristrutturazione, riqualificazione, su edifici e manufatti esistenti</i>	42.046,63 €
<i>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>	306.209,45 €
<i>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>	35.272,15 €
<i>IA.01 - Impianti per l'approvvigionamento, la preparazione e la distribuzione di acqua nell'interno di edifici o per scopi industriali - Impianti sanitari - Impianti di fognatura domestica od industriale ed opere relative al trattamento delle acque di rifiuto - Reti di distribuzione di combustibili liquidi o gassosi - Impianti per la distribuzione dell'aria compressa del vuoto e di gas medicali - Impianti e reti antincendio</i>	4.963,92 €
<i>IA.03 - Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni di importanza corrente - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo semplice</i>	18.447,73 €
TOTALE	406.939,88 €

Le progettazioni relative alle opere suddette, più specificamente descritte nella Parte II del presente Capitolato Speciale d'Appalto, dovranno includere, in conformità a quanto previsto dal D.Lgs n. 50/2016, ed in particolare, per quanto applicabile, ai sensi e con i contenuti prescritti dagli articoli 24 ÷ 32 e 33 ÷ 43 del D.P.R. n. 207/2010:

- i progetti definitivi necessari all'ottenimento di tutti gli atti e autorizzazioni di altri soggetti pubblici legittimati (quali ad esempio conferenza dei servizi e civiche amministrazioni), nonché la redazione dei progetti e relativi allegati, firmati da tecnico abilitato, stabiliti da specifiche normative vigenti;
- i progetti esecutivi e lo sviluppo dei dettagli tecnici necessari all'esecuzione dei lavori, nonché la redazione dei progetti e relativi allegati, firmati da tecnico abilitato, stabiliti da specifiche normative vigenti;
- la presentazione degli stessi agli Enti di controllo;
- l'espletamento delle relative pratiche volte al collaudo delle opere edili e degli impianti ed

- all'ottenimento dei rispettivi certificati, omologazioni ed approvazioni.
- La produzione di n° 3 copie cartacee dei progetti, tutte debitamente timbrate e firmate, e numero 2 CD contenenti ciascuno copia completa dei progetti, 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 AcleWeb (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.

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

5.1 Progettazione definitiva

La progettazione definitiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante entro il termine perentorio di **30** (Trenta) giorni solari consecutivi dall'avvio del servizio. Il progettista deve redigere la progettazione definitiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali posti a base di gara ed all'offerta tecnica dell'appaltatore, per quanto accettato dalla Stazione appaltante.

Resta a carico dell'affidatario l'ottenimento di tutti i pareri necessari e le autorizzazioni necessarie per l'approvazione del progetto definitivo.

La progettazione definitiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, posto a base di gara, se non relative all' "offerta tecnica" presentata dall'appaltatore in sede di gara, per quanto accettato dalla Stazione appaltante.

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

Sono ammesse variazioni al progetto di fattibilità tecnica ed economica in sede di progettazione definitiva esclusivamente nei limiti delle offerte migliorative presentate in sede di gara ed accettate dalla Stazione appaltante.

Il progetto definitivo 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.

Il progetto definitivo presentato dall'impresa sarà sottoposto a verifica e successiva approvazione da parte del Responsabile Unico del Procedimento previa verifica di conformità dello stesso alle norme vigenti ed ai contenuti del progetto di fattibilità tecnica ed economica posto a base di gara.

Qualora il progetto definitivo 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 definitivo si applicano le penali previste dal contratto fatto salvo il diritto di risolvere il contratto qualora il ritardo comporti il superamento di una milestone connessa al finanziamento PNRR.

5.2 Progettazione esecutiva

La progettazione esecutiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante entro il termine perentorio di 30 (trenta) dalla comunicazione di approvazione del progetto definitivo. Il progettista deve redigere la progettazione esecutiva nel modo più coerente e conforme possibile al progetto definitivo approvato, per quanto accettato dalla Stazione appaltante. Ai sensi dell'articolo 24, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010, la redazione del progetto esecutivo deve avvenire nella sede o nelle sedi dichiarate in sede di offerta.

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

La progettazione esecutiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo approvato.

Resta fermo che eventuali variazioni quantitative o qualitative non hanno alcuna influenza né sull'importo dei lavori, che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo approvato.

Il progetto esecutivo deve essere redatto nel rispetto dei criteri ambientali minimi (CAM), di cui all'articolo indicato nel presente CSA e dei principi DNSH riportati nelle schede redatte ai sensi dell'art. 17 del Regolamento UE 2020 /852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 di cui alle check-list facenti parte del progetto e nella specifica relazione del progetto definitivo approvato.

In particolare in relazione al Rispetto dei criteri DNSH il Progetto Esecutivo dovrà contenere si seguenti elaborati specialistici:

- Piano di gestione rifiuti secondo quanto indicato al paragrafo 2.6.2 "Demolizione selettiva, recupero e riciclo" di cui al DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022.
- Piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva in linea con quanto previsto dai Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi, di cui al DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022.

Inoltre:

- le soluzioni tecniche adottate per la gestione delle acque e la raccolta, il drenaggio e il deflusso delle acque meteoriche dovranno rispettare le pertinenti indicazioni del DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022 "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi.

Unitamente alla progettazione esecutiva l'appaltatore deve predisporre e sottoscrivere la documentazione necessaria alla denuncia degli impianti e delle opere relativi alle fonti rinnovabili di energia e al risparmio e all'uso razionale dell'energia, se sono intervenute variazioni rispetto al progetto definitivo, ai sensi dell'articolo 125 del D.P.R. n. 380 del 2001, in ottemperanza alle procedure e alle condizioni della normativa regionale applicabile.

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

Il progetto esecutivo redatto dall'impresa sarà sottoposto a verifica e validazione e successiva approvazione da parte del Responsabile Unico del Procedimento previa verifica di conformità dell'esecutivo alle norme vigenti ed ai contenuti del progetto definitivo approvato.

Qualora il progetto esecutivo redatto dall'impresa non sia ritenuto meritevole di approvazione per carenze oggettive, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore.

Nel caso di ritardo nella consegna del progetto esecutivo si applicano le penali previste dal contratto, fatto salvo il diritto di risolvere il contratto qualora il ritardo comporti il superamento di una milestone connessa al finanziamento PNRR.

Art. 6 - Interpretazione del progetto

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

Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto ancora in vigore;
 - b) il Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione";
 - c) il Decreto in data 22 agosto 2017, n. 154 del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo "Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016";
 - d) il presente capitolato speciale d'appalto e lo schema di contratto;
 - e) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:
 - progetto architettonico
 - 18.48.00 F Ar R 01 Relazione Illustrativa
 - 18.48.00 F Ar R 02 Relazione tecnica opere architettoniche
 - 18.48.00 F Ar R 03 Documentazione fotografica
 - 18.48.00 F Ar R 04 Relazione CAM
 - 18.48.00 F Ar T 01 Localizzazione intervento
 - 18.48.00 F Ar T 02 Stato di fatto – planimetrie
 - 18.48.00 F Ar T 03 Stato di fatto – prospetti e sezioni
 - 18.48.00 F Ar T 04 Progetto – planimetrie
 - 18.48.00 F Ar T 05 Progetto – prospetti e sezioni
 - 18.48.00 F Ar T 06 Confronto
 - studi geologici
 - 18.48.00 F Geol R 01 Relazione Geologica
 - progetto strutturale

18.48.00 F St R 01 Relazione Tecnica e di calcolo strutturale
 18.48.00 F St R 02 Computo Metrico Opere Strutturali
 18.48.00 F St R 03 Computo Metrico Estimativo Opere Strutturali
 18.48.00 F St R 04 Elenco Prezzi Opere Strutturali
 18.48.00 F St T 01 Carpenteria

- progetto impianti

18.48.00 F I R 01 Relazione Specialistica Impianti
 18.48.00 F I R 02 Computo Metrico Impianti
 18.48.00 F I R 03 Computo Metrico Estimativo Impianti
 18.48.00 F I R 04 Elenco Prezzi Impianti
 18.48.00 F I R 05 Fascicolo/piano di manutenzione
 18.48.00 F I T 01 Planimetria impianti
 18.48.00 F I T 02 Schema impianti

- sicurezza cantiere

18.48.00 F Sic R 01 Computo Metrico Sicurezza
 18.48.00 F Sic R 02 Computo Metrico Estimativo Sicurezza
 18.48.00 F Sic R 03 Elenco Prezzi Sicurezza
 18.48.00 F Sic R 04 Piano di Sicurezza e Coordinamento e allegati
 18.48.00 F Sic R 05 Cronoprogramma

- elaborati generali

18.48.00 F Gn R 01 Quadro Economico
 18.48.00 F Gn R 02 Computo Metrico Opere Architettoniche
 18.48.00 F Gn R 03 Computo Metrico Estimativo Opere Architettoniche
 18.48.00 F Gn R 04 Elenco Prezzi Opere Architettoniche
 18.48.00 F Gn R 05 Analisi Prezzi Opere Architettoniche

- elaborati generali riepilogativi

18.48.00 F Gn R 01r Computo Metrico Lavori Riepilogativo
 18.48.00 F Gn R 02r Computo Metrico Estimativo Lavori Riepilogativo
 18.48.00 F Gn R 03r Elenco Prezzi Lavori Riepilogativo
 18.48.00 F Gn R 04r Cronoprogramma

18.48.00 Valutazione DNSH

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 anno 2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022. 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. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in

riferimento ai “materiali” impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al “cantiere”, dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7. e relativi sub riferiti al Decreto 11 ottobre 2017 “Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

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 l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. 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.

CAPO III – CONTROLLO TECNICO-AMMINISTRATIVO E CONTABILE

Art. 11 - Contabilizzazione dei lavori

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

Art. 12 - 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 2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022.
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 – Anno 2022 – aggiornamento infrannuale al 29/07/2022 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. 13 - 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.

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

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 imprevedute 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.

Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

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. 14 - Revisione prezzi

1. Si applica la formula del prezzo chiuso ai lavori avente durata inferiore all'anno.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ai sensi dell'art. 29 del D.l. 27 gennaio 2022 convertito con legge 28 marzo 2022, n. 25, fino al 31 dicembre 2023, per i lavori aventi durata superiore all'anno è facoltà della Civica amministrazione procedere alla revisione dei prezzi a decorrere dal secondo anno successivo all'aggiudicazione e con esclusione dei lavori già eseguiti nel primo anno e dell'intera anticipazione ricevuta, secondo le regole stabilite nel presente articolo.
3. Nel caso si applichi la revisione dei prezzi, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7 del Codice, soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili che definisce la metodologia di rilevazione delle variazioni dei prezzi dei materiali di costruzione. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza.
4. L'appaltatore presenta all'amministrazione aggiudicatrice l'istanza di compensazione entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del decreto di cui al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del D.L. 27 gennaio 2022, n. 4 esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma.
5. Ai fini della compensazione si possono utilizzare le somme appositamente accantonate per imprevisti, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, nel quadro economico di ogni intervento, in misura non inferiore all'1 per cento del totale dell'importo dei lavori, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, nonché le eventuali ulteriori somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione annuale di spesa. Possono altresì essere utilizzate le somme derivanti da ribassi d'asta, qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti, nonché le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza dei soggetti aggiudicatori per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi ed emanati i certificati di regolare esecuzione nel rispetto delle procedure contabili della spesa nei limiti della residua spesa autorizzata.

Art. 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 emerge, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice, così come modificato dall'art. 49 del D.L. n. 77/2021 convertito con Legge 108/2021, fermo restando la percentuale massima di Categorie prevalenti subappaltabile pari al 49.99%. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi

di tracciabilità dei flussi.

- B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
 - C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.
 - 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. 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 dipendenti, 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. 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 provvisorie, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.
3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

Art. 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 provvisorie ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
 - h) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno

in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere 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) 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. Prima di riprendere i lavori, l'Impresa è tenuta ad attivare tutte le procedure previste dalla normativa specifica.
 - gg) 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.
 - hh) 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)
 - ii) 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.
 - jj) 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 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 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).

Art. 22 - 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 s.m.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 en o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

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

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

Relativamente ai Criteri Ambientali Minimi [CAM] in edilizia codificati dalla normativa di riferimento (Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017) e resi obbligatori ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, successivamente modificato dal D. Lgs. 56/2017), dovrà essere garantito il rispetto delle specifiche tecniche previste dalla normativa.

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 DEFINITIVA ED ESECUTIVA

Art. 25 - Elaborati grafici della Progettazione definitiva

Gli elaborati grafici definitivi descrivono le principali caratteristiche dell'intervento da realizzare. Essi sono redatti nelle opportune scale in relazione al tipo di opera o di lavoro, puntuale o a rete, da realizzare, ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

Tali elaborati sono costituiti da:

- a) stralci urbanistici e elaborati d'insieme in scala adeguata;
- b) rappresentazioni dell'oggetto del progetto, adeguatamente quotate con indicazioni della sistemazione degli spazi esterni, dei confini oltre che l'indicazione degli elementi geometrici del progetto (superfici, volumi, ecc);
- c) elaborati grafici redatti nella diversa scala prescritta da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 atti ad illustrare il progetto strutturale nei suoi aspetti fondamentali, in particolare per quanto riguarda le fondazioni;
- d) planimetrie, sezioni con schemi funzionali e dimensionamento di massima dei singoli impianti, sia interni che esterni;
- e) elaborati, redatti in scala adeguata, con idonea rappresentazione grafica delle parti conservate, quelle da demolire e quelle nuove.

Art. 26 - Elaborati grafici della Progettazione esecutiva

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

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

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

Art. 27 - Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti

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

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

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

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

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

Il progetto esecutivo delle strutture comprende:

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

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

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

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

b) la relazione di calcolo contenente:

1) l'indicazione delle norme di riferimento;

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

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

4) le verifiche statiche.

8. Il progetto esecutivo degli impianti comprende:

- a) gli elaborati grafici di insieme, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio, in scala non inferiore ad 1:10, con le notazioni metriche necessarie;
- b) l'elencazione descrittiva particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo;
- c) la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

CAPO VIII – SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

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

Art. 28 - Scavi di splateamento

1. Per scavo di splateamento si intende quello praticato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o per il punto più depresso dello sbancamento precedentemente eseguito, chiuso su tutti i lati ma purché il fondo del cavo sia accessibile ai mezzi di trasporto e comunque il sollevamento del materiale scavato non sia effettuato mediante tiro in alto. Saranno pertanto considerati scavi di splateamento quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), occorrenti per la formazione di scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il tiro in alto, sia pure con la formazione di rampe provvisorie.
2. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17/01/2018, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
3. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
4. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

Art. 29 - Rimozioni e demolizioni conglomerati

1. Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire. In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione.
2. Le demolizioni, sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue murature ed evitare incomodi o disturbo. La

successione dei lavori deve essere indicata in un apposito programma firmato dall'appaltatore e dalla direzione lavori e deve essere a disposizione degli ispettori di lavoro.

3. È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta. È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
4. Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle puntellature eventualmente necessarie per sostenere le parti che devono permanere e dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
5. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. N. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
6. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
7. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 30 - Rimozioni e demolizioni infissi

1. L'appaltatore deve adottare le cautele atte a preservare tutti gli elementi accessori di cui è prevista la conservazione o il rimontaggio.
2. È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali e sollevare polvere.
3. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. N. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
4. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 31 - Rimozioni e demolizioni intonaci e rivestimenti

1. Prima dell'inizio dei lavori è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità dell'intonaco e/o rivestimento, procedendo eventualmente alla spicconatura dall'alto verso il basso.
2. I materiali di scarto provenienti dalle rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche dopo essere stati bagnati per evitare il sollevamento delle polveri.
3. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 32 - Rimozioni e demolizioni murature

1. Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire. In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione.
2. Le demolizioni di murature, sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue murature ed evitare incomodi o disturbo. La successione dei lavori deve essere indicata in un apposito programma firmato dall'appaltatore e dalla direzione lavori e deve essere a disposizione degli ispettori di lavoro.
3. E' vietato far lavorare persone sui muri; la demolizione delle murature dovrà essere eseguita servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. La demolizione dovrà essere eseguita per piccoli blocchi, che di norma non dovranno superare il volume di quattro mattoni, da ricavarli con martello e scalpello o con utensili elettromeccanici portatili. Non dovranno mai essere utilizzate leve o picconi.
4. È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.
È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
5. Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle puntellature eventualmente necessarie per sostenere le parti che devono permanere e dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
6. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. N. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
7. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
8. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 33 - Rimozioni e demolizioni pavimenti

1. È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
2. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. N. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.

3. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
4. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Art. 34 - Rimozioni e demolizioni manti

1. Per desolidarizzare l'unitarietà dei manti nei punti di sovrapposizione si procederà dapprima alla sfiammatura.
2. I manti rimossi a cura dell'Appaltatore devono essere accatastati in separata parte del cantiere allo scopo di prevenirne l'incendiabilità e devono essere trasportati fuori dal cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 35 - Consolidamenti murature in genere

1. Si definisce consolidamento la lavorazione finalizzata a restituire o incrementare la consistenza di un singolo elemento strutturale o di un intero edificio.
2. Prima dell'esecuzione del consolidamento si deve procedere ad eventuale scarifica e pulizia meccanica delle parti degradate e degli elementi estranei alla struttura.
3. In base alla lavorazione da eseguire si devono effettuare gli idonei puntellamenti delle strutture, siano esse orizzontali o verticali.
4. I lavori di consolidamento delle murature potranno essere effettuati ricorrendo alle più svariate tecniche anche specialistiche e ad alto livello tecnologico purché queste metodologie, a discrezione della D.L., vengano giudicate compatibili con la natura delle strutture antiche e siano chiaramente riconoscibili e distinguibili dalla muratura originaria.
5. Normativa di riferimento:
UNI 9124-1- Edilizia residenziale. Strutture di elevazione di muratura (ed elementi costruttivi associati). Definizione fondamentale degli interventi di recupero;
D.M. 17/01/2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni.

Art. 36 - Consolidamenti intonaci

1. Nel caso in cui il materiale si presenti decoesionato si consiglia l'uso degli esteri etilici dell'acido silicico.
La riadesione degli strati d'intonaco al supporto murario dovrà avvenire mediante iniezioni di miscela a base di calce pozzolanica additivata con riduttori d'acqua organici (ma non resine) all'1% del legante allo stato secco. La miscela dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle della malta costituente l'intonaco, la medesima porosità, non contenere Sali solubili e presentare una buona iniettabilità in fessure sottili. Inoltre non dovrà avere resistenza meccanica superiore al supporto.
Si dovrà procedere all'eliminazione di polveri e detriti interni mediante apposite attrezzature di aspirazione.
Verranno in seguito effettuate iniezioni di lavaggio con acqua ed alcool. Si procederà quindi all'imbibizione abbondante del supporto, mediante iniezioni, al fine di facilitare la fuoriuscita di eventuali Sali ed evitare bruciature della nuova malta.
Sarà poi necessario far riaderire al supporto l'intonaco distaccato, ponendo sulla superficie del cotone bagnato ed esercitando una lieve pressione tramite un'assicella.
Le iniezioni dovranno essere effettuate, fino a rifiuto, dal basso verso l'alto per permettere la fuoriuscita dell'aria; durante tutta l'operazione si continuerà ad esercitare una leggera pressione. Si procederà sigillando le parti iniettate.

Art. 37 - Massetti e sottofondi

1. Il sottofondo è lo strato di materiali con funzione di costipazione del terreno e sostegno della struttura sovrastante. Il sottofondo può essere monostrato (solo massetto di finitura) o bistrato (massetto di finitura e strato di isolamento).
Il massetto è lo strato di materiali con funzioni di livellamento, ricezione della pavimentazione finale o direttamente manto di usura.
2. Il sottofondo e/o massetto deve essere eseguito a perfetta regola d'arte, steso, battuto, spianato e lisciato fino a renderlo perfettamente planare, strutturalmente omogeneo e solido, nello spessore opportuno, ed essere reso in opera finito e funzionante, pronto per ricevere la posa della pavimentazione.
La realizzazione deve essere particolarmente curata al fine di eliminare le camere d'aria, sacche o bolle che potrebbero venirsi a creare; deve inoltre ricoprire tubazioni e canali correnti sugli orizzontamenti.
3. Il sottofondo e/o massetto deve avere una stagionatura minima di 28 giorni, eventualmente riducibile o aumentabile se, a giudizio della D.L. il conglomerato si presenterà completamente asciutto e privo di umidità (riscontrabile anche con specifiche prove tecniche).
4. Nella realizzazione di massetti di superficie superiore ai 50 mq devono essere previsti dei giunti di dilatazione che dovranno essere realizzati mediante la posa di guarnizioni di resina poliuretana.
5. Qualora si dovesse interrompere il getto dei suddetti massetti da un giorno all'altro, il taglio di giunzione dovrà essere verticale, netto e non inclinato, con rete metallica passante, per evitare sollevamenti sul giunto in caso di espansione del massetto.
6. Le normative di riferimento sono:
UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili;
UNI EN 13318 Massetti e materiali per massetti – Definizioni;
UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti – Materiali per massetti – Proprietà e requisiti.

Art. 38 - Vespaio aerato con casseri per solaio in c.a.

1. Una volta effettuato lo spianamento del terreno e gettato il magrone, è possibile procedere con la posa in opera del vespaio aerato.
2. Si dovrà formare anzitutto un reticolo con i casseri che dovrà seguire lo schema tipo specificato dalla scheda tecnica degli stessi. Generalmente si procede come segue:
 - posizionare il primo elemento in alto a sinistra rispetto alla superficie oggetto dell'intervento;
 - unire gli elementi in sequenza, per righe orizzontali, procedendo da sinistra verso destra e dall'alto verso il basso;
 - nell'unire in sequenza i pezzi occorre fare attenzione ad incastrare perfettamente l'elemento d'aggancio "maschio-femmina" posto alla base dei piedini di appoggio;
 - chiudere gli elementi terminali con gli appositi accessori fermagetto.

I moduli dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro al fine di un corretto passaggio di eventuali canalizzazioni impiantistiche.

Al fine di una corretta aerazione del vespaio è bene effettuare delle piccole aperture 7x7 cm circa lungo le pareti perimetrali, in corrispondenza di suddetti canali, con successiva posa in opera di rete di protezione.

Terminata la posa del vespaio si procede con la posa della rete elettrosaldada Ø8 / 20x20 e successivo strato di massetto da 7 cm.

Art. 39 - Confezionamento ed esecuzione getto calcestruzzo

1. 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.

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.

2. 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 a 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.

3. 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.

4. 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;
- 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 contrattualistica e classe di consistenza.

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

5. 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.

6. Prima dell'esecuzione del getto, saranno disposte le casseforme e le armature di progetto, secondo le modalità disposte dagli articoli ad esse relativi.

In fase di montaggio delle armature e dei casseri vengono predisposti i distanziali, appositi elementi che allontanano le armature dalle pareti delle casseforme tenendole in posizione durante il getto e garantendo la corretta esecuzione del copriferro.

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

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 a 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 a opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

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

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

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

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti a 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 a 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 e 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.

8. Se si adopera calcestruzzo autocompattante, esso 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.

9. Per i getti in climi freddi, si dovranno rispettare le prescrizioni di cui al presente comma. 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 $\geq +5$ °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 °C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

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

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

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

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia

raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm²), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm²) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

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

24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella seguente sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed 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

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. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

10. Per i getti in climi caldi, si dovranno rispettare le prescrizioni di cui al presente comma.

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 all'impasto additivi ritardanti.

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.

11. 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.

12. Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusi tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Sarà effettuata pertanto la compattazione mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento. 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.

13. 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 ≤ 0 °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.
14. 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. Per determinare lo sviluppo della resistenza e la durata della stagionatura del calcestruzzo si farà riferimento alla norma UNI EN 206.
- L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria a 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 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.

15. 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.

16. In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di 55-80 °C alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i 60 °C e il successivo raffreddamento deve avvenire con gradienti non superiori a 10 °C/h. A titolo orientativo potranno essere eseguite le raccomandazioni del documento ACI 517.2R-80 (Accelerated Curing of Concrete at Atmospheric Pressure).

17. Verrà effettuato, infine, il disarmo secondo le modalità riportate nell'articolo relativo alle casseforme.

18. Per il calcestruzzo a faccia vista devono essere, inoltre, rispettate le indicazioni di cui al presente comma.

Affinché il colore superficiale del calcestruzzo, determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma, risulti il più possibile uniforme, il cemento utilizzato in ciascuna opera dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre dello stesso tipo e classe. La sabbia invece dovrà provenire dalla stessa cava e avere granulometria e composizione costante.

Le opere o i costituenti delle opere a faccia a vista, che dovranno avere lo stesso aspetto esteriore, dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura. In particolare, si dovrà curare che l'essiccamento della massa del calcestruzzo sia lento e uniforme.

Si dovranno evitare condizioni per le quali si possano formare efflorescenze sul calcestruzzo. Qualora queste apparissero, sarà onere dell'appaltatore eliminarle tempestivamente mediante spazzolatura, senza impiego di acidi.

Le superfici finite e curate – come indicato ai punti precedenti – dovranno essere adeguatamente protette, se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo alle superfici stesse.

Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altri elementi che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica.

Si dovranno evitare inoltre macchie di ruggine dovute alla presenza temporanea dei ferri di ripresa. In tali casi, occorrerà prendere i dovuti provvedimenti, evitando che l'acqua piovana scorra sui ferri e successivamente sulle superfici finite del getto.

Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del calcestruzzo dovrà essere eliminato a cura dell'appaltatore, con i provvedimenti preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

Art. 40 - Armatura per cemento armato

1. 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.
2. Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.
3. 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.
4. Per quanto concerne ancoraggi e 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 $\phi > 32$ 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.

Art. 41 - Casseforme

1. 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.
2. 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.
3. I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.
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.
4. 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.

5. 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.
6. 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.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari a evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, a 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 a impropri aumenti di sollecitazione delle strutture).

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.

Nella seguente tabella sono riportati i tempi minimi per il disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto.

Struttura	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

Art. 42 - Impermeabilizzazioni

1. Si definiscono opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o vapore) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti contro terra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.
2. Le opere di impermeabilizzazione si dividono in:
 - impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
 - impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrato;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

3. Per le impermeabilizzazioni di coperture si veda il relativo articolo di questo capitolato.

4. Per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni si veda l'articolo sulla pavimentazione.

5. Per l'impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni di seguito indicate.

Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti e alla lacerazione, meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di riporto (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione, si curerà che i risvolti, i punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti, onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato sopra a proposito della resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc., si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno), in modo da avere continuità e adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi o in pasta, si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità e anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc., nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione, si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione – ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza – saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione.

6. Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc.

Gli strati dovranno essere realizzati con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali e altri prodotti similari sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia e osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Art. 43 - Murature in mattoni

1. Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
 - per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;
 - per condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
 - per le imposte delle volte e degli archi;
 - per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc..
- Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

2. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

3. All'innesto con i muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

4. I lavori in muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante il quale la temperatura si mantenga per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro vengono adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

5. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con addentellati d'uso, sia col costruire l'originale delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

6. La direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

7. Per quanto concerne l'uso di mattoni saranno, inoltre, seguite le seguenti disposizioni.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di otto né minore di mm 5 (tali spessori potranno variare in relazione della natura delle malte impiegate).

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm. E previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavature.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

8. Per le murature portanti si deve far riferimento a quanto stabilito dal D.M. 14 gennaio 2008. L'edificio a uno o più piani in muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali. Dovranno, pertanto, essere rispettate le prescrizioni di seguito riportate.
- A tal fine tutti i muri saranno collegati:
- al livello dei solai mediante cordoli ed opportuni incatenamenti;
 - tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.
- I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura. Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai cordoli.
- Per il collegamento nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.
- Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni accorgimenti che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio.
- Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti.
- È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione. Lo spessore dei muri non potrà essere inferiore ai seguenti valori:
- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 15 cm;
 - muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
 - muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm.

Art. 44 - Intonaco civile

1. L'intonaco è uno strato di rivestimento protettivo con funzioni estetiche, steso sui muri, pareti e soffitti grezzi e composto da diluente, legante, inerti e additivi.
2. Gli intonaci, sia interni che esterni, non devono essere eseguiti prima che la muratura, o qualsiasi altra superficie su cui si esegue, sia convenientemente asciutta; la superficie da intonacare deve essere ripulita da eventuali residui sporgenti, fino a renderla sufficientemente liscia ed essere bagnata affinché si verifichi la perfetta adesione tra la stessa e l'intonaco da applicare. In corrispondenza di giunti di elementi diversi (ad esempio muratura e calcestruzzo) si deve realizzare un minor spessore al fine di consentire l'applicazione di una rete elastica, per evitare le fessurazioni; intervento da computarsi a parte. Per rispettare la piombatura delle pareti si devono predisporre paraspigoli o stagge negli angoli e guide verticali nelle pareti.
3. Gli intonaci non devono mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani e nei piombi, distacchi dalle pareti, sfioriture, screpolature, ecc.; è cura dell'Impresa proteggere gli intonaci dalle azioni deterioranti degli agenti atmosferici (raggi solari, pioggia, gelo, ecc.). Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le lavorazioni dal gelo notturno.
4. Per gli intonaci a base di legante cementizio o idraulico, la stesura dell'intonaco dovrà essere eseguita per specchiature di superfici predeterminate mediante la creazione di punti fissi (poste); l'intonaco potrà essere eseguito a mano o mediante mezzi meccanici. La malta del rinzaffo sarà gettata con forza in modo che penetri in tutti gli interstizi e li riempia; si provvederà poi alla regolarizzazione con il regolo; quando questo primo strato avrà ottenuto una leggera presa si applicherà lo strato della corrispondente malta fina (arricciatura) che si conguaglierà

con la cazzuola ed il fratazzo. Su questo strato di intonaco grezzo, non appena abbia preso consistenza, verrà steso lo strato di stabilitura detto anche intonaco civile, formato con la corrispondente colla di malta fine (40 mm). La superficie intonacata, risulterà piana, priva di impurità e regolare. Planarità e verticalità dovranno presentare rispettivamente scarto sotto regolo di 2 ml minore o uguale a 8 mm e scarto per piano minore o uguale a 5 mm. Alla fine sarà applicato uno strato di rasante che permette di rendere liscia la superficie.

5. Normativa di riferimento:

UNI EN 13914-1 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni – Parte 1: Intonaci Esterni;

UNI EN 13914-2 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni – Parte 2: Considerazioni sulla progettazione e principi essenziali per intonaci interni.

Art. 45 - Risanamento intonaco

1. Dopo la rimozione dei depositi superficiali e l'eventuale trattamento di disinfezione, devono essere consolidate le mancanze di adesione fra i vari strati di intonaco mediante iniezione con malte idrauliche premiscelate prive di Sali idrosolubili, inclusi gli oneri di sigillatura con malta aerea dei bordi degli stessi e delle fessurazioni al fine di impedire la fuoriuscita di consolidante per iniezione ed eventuale puntellatura provvisoria di parti pericolanti (compreso l'allestimento di puntelli).
2. Nel caso di decoesione dell'intonaco dovuto all'alto tenore di solfatazione potrà essere adottato il metodo del consolidamento mediante Idrossido di Bario, previo approfondimento analitico. Tale trattamento sarà effettuato attraverso ripetute applicazioni di soluzioni al 5-6% di sale in acqua demineralizzata supportate in forma di impacco in polpa di cellulosa per tempi di contatto valutabili a seguito di prove e avendo cura di isolare l'impacco dal contatto con l'aria affinché non si verifichino reazioni di imbiancamento superficiali mediante pellicole trasparenti impermeabili. A seguito dell'asportazione dell'impacco ancora umido sarà necessario eseguire ripetuti ed accurati risciacqui con acqua demineralizzata con l'ausilio di spugne e/o spazzolini di setola. Sarà cura della ditta attenersi scrupolosamente alle precauzioni d'uso riportate dalla scheda tecnica dei materiali impiegati.
3. Le stuccature non idonee per materiali, granulometria e colorazione derivanti da precedenti interventi, vanno rimosse. Tale operazione potrà anche essere condotta avvalendosi dell'adozione di modalità che prevedano oltre all'impiego di microscalpelli e scalpelli con punta widia, l'uso di microscalpelli pneumatici a bassa pressione, inclusa la protezione e l'eventuale consolidamento delle zone circostanti, da concordare con la D.L. Tale operazione potrà essere sostituita dall'assottigliamento o riduzione delle stuccature non idonee nel caso l'asportazione di queste dovesse comportare ulteriori problemi di degrado per il manufatto e solo previo accordo con la D.L. in corso d'opera.
4. L'Appaltatore dovrà, inoltre, effettuare la stuccatura della lacune dell'intonaco da eseguirsi a livello e/o sottolivello in accordo con la D.L. e l'Ente di Tutela competente con malta di calce aerea e/o idraulica naturale (classificata NHL) inclusi i saggi per la composizione della malta idonea per colore e granulometria e per l'applicazione e la sua lavorazione, da sottoporre a valutazione della D.L., l'applicazione di due o più strati d'intonaco (compreso l'eventuale rinzaffo), successiva pulitura e revisione cromatica dei bordi. La composizione della malta potrà essere preceduta da analisi chimico-fisiche di quella originale al fine di verificarne la composizione per poter riproporre le caratteristiche dell'impasto originario. E' assolutamente vietato l'uso di cementi e/o calci idrauliche artificiali.
Sarà cura della ditta attenersi scrupolosamente alle precauzioni d'uso riportate dalla scheda tecnica dei materiali impiegati.
5. La presentazione estetica e la finitura superficiale dovranno essere eseguite con applicazione a pennello di pigmenti minerali stemperati in legante di calce sulla base delle coloriture individuate nel corso dell'intervento e sulla base della documentazione storico-conoscitiva reperita.

Il trattamento di finitura superficiale dovrà essere eseguito in analogia con le parti originali previa esecuzione di campioni di prova secondo quanto richiesto dalla D.L. da sottoporre alla valutazione della D.L. medesima e dell'Ente di Tutela competente, sia per la scelta cromatica che per la scelta tipologica, di lucentezza finale desiderata e la composizione intrinseca della materia, che comunque dovrà essere preceduta da analisi chimico-fisiche. Lo strato di finitura dovrà essere particolarmente curato e, se in marmorino, esso dovrà essere ripetutamente lisciato con adeguati attrezzi in fase di asciugamento, al fine di realizzare una superficie compatta, liscia, traslucida e vibrante.

Sarà cura della ditta attenersi scrupolosamente alle precauzioni d'uso riportate dalla scheda tecnica dei materiali impiegati.

L'impiego di qualsiasi altra tecnica di reintegrazione dovrà essere approvato dalla D.L., e dall'Ente di Tutela competente o da questi eventualmente essere richiesta in alternativa, considerati gli esiti della pulitura.

Art. 46 - Tinteggiature e verniciature

1. 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.
2. 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.
3. 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, sabbatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stucature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
4. 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.
5. La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.
6. La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.
7. Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce. La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine,

onde eliminare granulosità e corpi estranei. Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile.

Successivamente deve essere applicata a pennello la prima mano di tinta, mentre la seconda mano deve essere data a mezzo di pompa.

Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso.

Le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.

Art. 47 - Pavimenti in klinker

1. Le piastrelle in klinker ceramico dovranno essere poste in opera, non accostate, su di un letto di malta cementizia con un giunto variabile (fuga) tra loro in base al formato che dovrà essere riempito con boiaccia liquida, per una profondità pari alla sua larghezza.
A completamento della posa in opera fugata si dovrà eseguire una stuccatura finale con sabbia quarzifera fine, in modo da garantire una certa elasticità alla fuga stessa e renderla nel contempo inalterabile agli agenti atmosferici.

Art. 48 - Pavimenti in pietra interni esterni

1. I marmi possono venire posati su strato di allettamento cementizio o incollati direttamente al supporto. Lo strato di allettamento può essere usualmente costituito da una stesura di malta normale di cemento con aggiunta di calce grezza in ragione di m³ 0,1 per m³ di impasto.
2. I procedimenti di lucidatura e levigatura in opera devono necessariamente venire differiti nel tempo rispetto alla posa onde evitare che tali trattamenti, che prevedono normalmente l'impiego di forti quantità di acqua e fango, possano provocare degni alla superficie lucidata così come alla superficie muraria al contorno.
3. Alla posa con collante (normalmente composto da impasto di cemento e resine idrosolubili) possono venire facilmente assoggettati i rivestimenti a "tutto marmo".

In questi casi, dato il ridotto spessore dello strato di collegamento impiegato (3-4 mm) si deve operare su sottofondi particolarmente livellati e comunque resistenti, in grado di assorbire le sollecitazioni derivanti dai carichi cui la pavimentazione verrà sottoposta in fase di esercizio.

4. Nelle situazioni previste in modelli risolutivi isolati termicamente o acusticamente, lo strato di supporto della pavimentazione lapidea dovrà essere costituito non da un semplice strato di livellamento, ma da un vero e proprio strato di ripartizione dei carichi.
5. Nel caso di pavimentazione con rivestimento lapideo posato su strato legante cementizio con tecnica convenzionale, non si deve trascurare l'esigenza di frazionare la pavimentazione con giunti di dilatazione estesi a tutto lo spessore dello strato di allettamento, in campi non superiori ai m2 di superficie; da ridurre ulteriormente nel caso di pavimentazioni contenenti impianti di riscaldamento di tipo radiante.

Art. 49 - Infissi in ferro

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre eschermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
 Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose.
 Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
3. I serramenti esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.
4. In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali; pertanto, devono essere rispettate le prescrizioni disposte dallo stesso D.M.
5. Per quanto riguarda la tipologia specifica di infisso, il ferro deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezioni od inizio d'imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Art. 50 - Infissi in legno

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
3. I serramenti esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.
4. In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali; pertanto, devono essere rispettate le prescrizioni disposte dallo stesso D.M.
5. Per quanto riguarda la tipologia specifica di infisso, infisso in legno, l'Appaltatore dovrà servirsi di una Ditta specialistica e ben accetta alla Direzione dei lavori. I serramenti saranno sagomati

e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. E' proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritri con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte; i ritri saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata tutta lunghezza. Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.

A tutti i serramenti, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà bene essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinanza riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun serramento prima dell'applicazione della prima mano di olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

L'accettazione dei serramenti non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

Art. 51 - Opere in ferro (ringhiere)

1. Per realizzare le opere in ferro, l'Appaltatore dovrà senza compenso esibire i disegni particolareggiati ed i relativi campioni da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori.
2. La lavorazione dovrà essere accurata ed eseguita a perfetta regola d'arte specie per quanto concerne le saldature, i giunti, le forgiature, ecc.
Saranno rifiutate tutte quelle opere, o parte di esse, che presentassero il più leggero indizio di imperfezione.
3. Ogni opera in ferro dovrà essere fornita previ procedimenti di verniciatura a due mani di antiruggine a seconda delle caratteristiche dell'opera stessa.

4. Le opere in ferro saranno munite di tutte le guarnizioni chiudenti e congegni necessari per il loro funzionamento come cariglioni, cricchetti a molla, catenelle e leve, catenaccioli di ferro ecc. nonché serrature a chiave ed a cricca, ove occorranza, e di tutti gli accessori, con zanche, mazzette o simili occorrenti per la posa.
5. A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e piccole riparazioni che dovessero rendersi necessarie.

Art. 52 - Solaio in legno

1. I solai devono sopportare, a seconda della destinazione prevista per i relativi locali, i carichi previsti nel D.M. 17/01/2018 – Norme tecniche per le costruzioni.
2. Le travi principali di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.
I travetti (secondari) saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavole o delle tavole che devono essere collocate su di essi e sull'estradosso delle stesse deve essere disteso un massetto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata.

Art. 53 - Coperture (a falda)

1. Si definiscono coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
 - coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
 - coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.
2. 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 definiti secondo la norma UNI 8178.
3. La copertura non termoisolata e non ventilata avrà come strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante, con funzione di sopportare i carichi permanenti e i sovraccarichi della copertura;
 - lo strato di pendenza, con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
 - l'elemento di supporto, con funzione di sostenere gli strati a esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
 - l'elemento di tenuta, con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.
 La copertura non termoisolata e ventilata avrà come strati ed elementi funzionali:
 - lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - l'elemento di supporto;
 - l'elemento di tenuta.
 La copertura termoisolata e non ventilata avrà come strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - lo strato di pendenza (sempre integrato);
 - l'elemento portante;
 - lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore, con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;

- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

La copertura termoisolata e ventilata avrà come strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento termoisolante;
- lo strato di ventilazione;
- lo strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

La presenza di altri strati funzionali (complementari), eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della norma UNI 8178, sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

4. Per la realizzazione degli strati della copertura si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto esecutivo. Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per l'elemento portante vale quanto già indicato in questo articolo;
- per l'elemento termoisolante vale quanto indicato nell'articolo sulle membrane destinate a formare strati di protezione;
- l'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto; in fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.). Particolare attenzione dovrà essere prestata nella realizzazione dei bordi, dei punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali e il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.);
- per lo strato di ventilazione vale quanto già indicato in questo articolo. Inoltre, nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola;
- lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore dovrà soddisfare quanto prescritto in questo articolo;
- per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato a esso applicabile.

Art. 54 - Prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane

1. I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:
- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo o a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
 - prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo o a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
- Le norme di riferimento sono:
- UNI 8178 – Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali;
 - UNI EN 1504-1 – Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 1: Definizioni;
 - UNI EN 1504-2 – Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo -Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo;
 - UNI EN 1504-3 – Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale.

2. Le membrane si classificano in base:
- a) al materiale componente, per esempio:
 - bitume ossidato fillerizzato;
 - bitume polimero elastomero;
 - bitume polimero plastomero;
 - etilene propilene diene;
 - etilene vinil acetato, ecc.
 - b) al materiale di armatura inserito nella membrana, per esempio:
 - armatura vetro velo;
 - armatura poliammide tessuto;
 - armatura polipropilene film;
 - armatura alluminio foglio sottile, ecc.
 - c) al materiale di finitura della faccia superiore, per esempio:
 - poliestere film da non asportare;
 - polietilene film da non asportare;
 - graniglie, ecc.
 - d) al materiale di finitura della faccia inferiore, per esempio:
 - poliestere non tessuto;
 - sughero;
 - alluminio foglio sottile, ecc.

3. I prodotti forniti in contenitori possono essere:
- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
 - asfalti colati;
 - malte asfaltiche;
 - prodotti termoplastici;
 - soluzioni in solvente di bitume;
 - emulsioni acquose di bitume;
 - prodotti a base di polimeri organici.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura. In ogni caso, l'appaltatore dovrà consegnare l'attestato di conformità della fornitura.

Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per esempio: strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza, alla norma UNI 8178.

4. Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore sono le seguenti:
- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - resistenza a trazione;
 - flessibilità a freddo;
 - comportamento all'acqua;
 - permeabilità al vapore d'acqua;
 - invecchiamento termico in acqua;
 - giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.
- I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.
5. Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante sono le seguenti:
- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - comportamento all'acqua;

- invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

6. Per le membrane usate per formare gli strati di tenuta all'aria, dovranno essere controllati i seguenti parametri:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- giunzioni resistenti alla trazione e alla permeabilità all'aria.

7. Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua sono le seguenti:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria e in acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori.

8. I tipi di membrane base di elastomeri e di plastomeri sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura (si definisce materiale elastomerico un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
 - membrane in materiale elastomerico dotate di armatura (si definisce materiale elastomerico un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione, come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
 - membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
 - membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
 - membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
 - membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
 - membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).
- Le classi di utilizzo delle membrane base di elastomeri e di plastomeri sono le seguenti:
- classe A: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);
 - classe B: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio canali, acquedotti, ecc.);

- classe C: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc);
- classe D: membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;
- classe E: membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
- classe F: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri devono rispettare le caratteristiche previste dalle varie parti della norma UNI 8898, anche se attualmente ritirata senza sostituzione.

9. I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana), a seconda del materiale costituente, devono rispondere alle caratteristiche e ai valori di limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intendono validi quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.
10. Le membrane impermeabilizzanti bituminose devono rispondere ai requisiti specificati nelle seguenti norme:
 - UNI EN 13707 – Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture – Definizioni e caratteristiche;
 - UNI EN 13970 – Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua – Definizioni e caratteristiche;
 - UNI EN 13859-1 – Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Definizioni e caratteristiche dei sottostrati. Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue;
 - UNI EN 14695 – Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di impalcati di ponte di calcestruzzo e altre superfici di calcestruzzo soggette a traffico – Definizioni e caratteristiche.
11. I prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossi-poliuretanic, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche e ai limiti di riferimento normalmente applicati. Quando non sono riportati limiti, si intendono validi quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla direzione dei lavori.
12. Le guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose e le malte impermeabilizzanti dovranno essere rinforzate con l'applicazione di reti in fibra di vetro.
Per superfici irregolari o inclinate, l'uso di reti realizzate con speciali filati voluminizzati assicura un maggiore assorbimento di resina, evitando fenomeni di gocciolatura e garantendo l'omogeneità della distribuzione del prodotto. Sul prodotto impermeabilizzante appena applicato dovrà essere posata la rete ben tesa, annegandola mediante spatola, rullo o pennello, avendo cura di sovrapporre i teli per almeno 10 cm evitando la formazione di bolle e piegature.
13. Le malte bicomponenti elastiche a base cementizia sono malte bicomponenti a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa. L'impasto ottenuto, scorrevole facilmente, è applicabile anche in verticale fino a 2 mm di spessore in una sola mano. Sul primo strato di bicomponente deve essere stesa una rete costituita da fibre di vetro trattate con uno speciale appretto che conferisce resistenza agli alcali e inoltre promuove l'adesione con tutti i prodotti utilizzati per l'impermeabilizzazione e la rasatura; a indurimento avvenuto della rasatura o dello strato impermeabilizzante, la rete di vetro costituisce un'armatura che evita la formazione di fessurazioni dovute a movimenti del supporto o della superficie piastrellata. Inoltre, serve a facilitare anche l'applicazione di uno spessore uniforme di circa 2 mm della rasatura e migliorare le resistenze agli sbalzi termici e all'abrasione del sistema. La rete di vetro deve essere completamente annegata nello spessore dello strato impermeabilizzante o delle rasature. I teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sovrapposti lungo i bordi per uno spessore di almeno 5-10 cm.

La posa in opera deve rispettare le precise indicazioni del produttore e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Il prodotto impermeabilizzante può essere impiegato per:

- impermeabilizzazione di vasche in calcestruzzo per il contenimento delle acque;
- impermeabilizzazione di bagni, docce, balconi, terrazze, piscine, ecc. prima della posa di rivestimenti ceramici;
- impermeabilizzazione di superfici in cartongesso, intonaci o cementizi, blocchi di cemento alleggerito, multistrato marino;
- rasatura elastica di strutture in calcestruzzo con sezioni sottili anche soggette a piccole deformazioni sotto carico (per esempio pannelli prefabbricati);
- protezione di intonaci o calcestruzzi che presentano delle fessurazioni causate da fenomeni di ritiro, contro la penetrazione dell'acqua e degli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera;
- protezione, dalla penetrazione dell'anidride carbonica, di pile e impalcati in calcestruzzo e di strutture che presentano uno spessore di copriferro inadeguato;
- protezione di superfici in calcestruzzo che possono venire a contatto con l'acqua di mare, i Sali disgelanti come il cloruro di sodio e di calcio e i Sali solfatici.

Le norme di riferimento sono:

UNI EN 1504-2 – Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo;

UNI EN 1504-9 – Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 9: Principi generali per l'utilizzo dei prodotti e dei sistemi.

Art. 55 - Malte

1. Le malte si ottengono dalla miscelazione di uno o più leganti inorganici con acqua, inerti (sabbia) ed eventuali additivi.

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa. La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calci aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

2. Come stabilito al paragrafo 11.10.2.1 del D.M. 17/01/2018, la malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella seguente tabella.

Specifica Tecnica Europea di Riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature	Usi strutturali	2+

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm² secondo la seguente

tabella. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza $f_m < 2,5 \text{ N/mm}^2$.

Le classi di malta a prestazione garantita sono riportate nella seguente tabella.

Classe	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Resistenza a compressione N/mm^2	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm^2 dichiarata dal produttore						

3. Per quanto riguarda le malte a composizione prescritta, la resistenza meccanica dovrà essere verificata mediante prove sperimentali svolte in accordo con le UNI EN 1015-11. Le malte a composizione prescritta devono inoltre rispettare le indicazioni riportate nella norma europea armonizzata UNI EN 998-2 secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella seguente tabella.

Specificativa Tecnica Europea di Riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature	Usi strutturali e non	4

Per le composizioni in volume nella seguente tabella, è possibile associare la classe di resistenza specificata.

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	-	-	1	3	-
M 2,5	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M 2,5	Bastarda	1	-	2	9	-
M 5	Bastarda	1	-	1	5	-
M 8	Cementizia	2	-	1	8	-
M 12	Cementizia	1	-	-	3	-

4. L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.
5. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
6. Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla Direzione dei Lavori.
7. Lo spessore dei giunti è mediamente 10 mm (min. 5 mm, max 15 mm). Nel caso di costruzione di un arco in muratura, lo spessore del giunto all'intradosso può ridursi fino a 4 mm e quello del giunto all'estradosso può aumentare fino a 20 mm.

I giunti possono essere realizzati in diverso modo: giunti a gola (realizzati con ferro liscio), ad angolo, a sguincio, a spiovente, a scarpa.

8. Sulle malte cementizie si effettuano le seguenti prove:
- UNI 7044 – Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;
 - UNI EN 1015-1 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante stacciatura);
 - UNI EN 1015-2 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;
 - UNI EN 1015-3 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);
 - UNI EN 1015-4 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);
 - UNI EN 1015-6 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;
 - UNI EN 1015-7 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;
 - UNI EN 1015-19 – Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;
 - UNI ENV 1170-8 – Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.

Art. 56 - Casseri a perdere per vespaio

1. I casseri a perdere per la realizzazione del vespaio dovranno avere le dimensioni di progetto, foggia convessa in appoggio unicamente sui quattro piedi laterali per garantire massima ventilazione e agevolare il passaggio delle utenze e possedere a secco una resistenza allo sfondamento di 150 kg in corrispondenza del centro dell'arco mediante pressore di dimensioni 8 x 8 cm.

Art. 57 - Calcestruzzi

1. Si computa il volume di calcestruzzo effettivamente realizzato; sono detratti dal computo tutti i vani, vuoti o tracce che abbiano sezioni minime superiori a m² 0,20; è inoltre detratto il volume occupato da altre strutture inserite nei getti, ad esclusione delle armature metalliche.

Art. 58 - Acciaio per cemento armato

1. L'acciaio per armatura è computato misurando lo sviluppo lineare effettivo (segnando le sagomature e le uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario, desunto dalle tabelle ufficiali, corrispondente ai diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni e le sovrapposizioni.
Nel prezzo oltre alla lavorazione e allo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art. 59 - Casseforme

1. Le casseforme in legno possono essere realizzate con tavole o pannelli.

Le tavole dovranno essere di spessore non inferiore a 25 mm, di larghezza standard esenti da nodi o tarlature. Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.

I pannelli, invece, dovranno essere di spessore non inferiore a 12 mm, con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti e all'abrasione. Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.

Per quanto concerne lo stoccaggio sia delle tavole che dei pannelli, il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza del terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi. Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname dovrà avvenire subito dopo il disarmo e comunque prima dell'accatastamento o del successivo reimpiego.

2. Le casseforme di plastica, adoperate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere utilizzate per getti all'aperto. Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.

3. Le casseforme in calcestruzzo saranno conformi alla normativa vigente per il c.a. ed avranno resistenza non inferiore a 29 N/mm² (300 Kg/cm²), gli eventuali inserti metallici (escluse le piastre di saldatura) dovranno essere in acciaio inossidabile.

La movimentazione e lo stoccaggio di tali casseri dovranno essere eseguiti con cura particolare, lo stoccaggio dovrà avvenire al coperto, le operazioni di saldatura non dovranno danneggiare le superfici adiacenti, la vibrazione verrà effettuata solo con vibratori esterni e le operazioni di raschiatura e pulizia delle casseforme dovranno essere ultimate prima della presa del calcestruzzo.

Il numero dei reimpieghi da prevedere per questi casseri è di 100 ca.

4. Nei casseri realizzati con metalli leggeri si dovranno impiegare leghe idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla formazione di coppie galvaniche derivanti da contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.

Nel caso di casseri realizzati in lamiere d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

- lamiera levigata, 2;
- lamiera sabbiata, 10;
- lamiera grezza di laminazione, oltre 10.

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificatamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.); I criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standards di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

Art. 60 - Mattoni per muratura

1. I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

2. Per individuare le caratteristiche di resistenza degli elementi artificiali pieni e semipieni si farà riferimento al D.M. 20/11/1987 nonché al D.M. 17/01/2018.

3. Gli elementi da impiegare con funzione resistente nelle murature portanti devono:

- a. rispettare le prescrizioni riportate al paragrafo 11.10.1 del D.M. 17/01/2018;
- b. essere conformi alle norme UNI EN 771 e recanti la marcatura CE;
- c. essere sottoposti alle specifiche prove di accettazione da parte del Direttore dei Lavori, disciplinate al paragrafo 11.10.1.1 del D.M. 17/01/2018.

4. Per la classificazione degli elementi in laterizio e calcestruzzo di cui al comma 3 si fa riferimento alle tabelle 4.5.Ia e 4.5.Ib del paragrafo 4.5.2.2 del D.M. 17/01/2018.
5. Inoltre, nel rispetto del criterio ambientale minimo definito nell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017 s.m.i., deve essere impiegato esclusivamente materiale di recupero. L'appaltatore dovrà fornire in merito una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese.
6. Inoltre, nel rispetto del criterio ambientale minimo definito nell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017 s.m.i., deve essere impiegato esclusivamente materiale di recupero. L'appaltatore dovrà fornire in merito una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità previste dal presente capitolato.

Art. 61 - Malte per intonaci

1. Gli intonaci possono essere costituiti da diverse tipologie di malta.
2. La malta di calce idrata per intonaco è composta da calce idrata, sabbia, acqua, che devono possedere le seguenti proprietà:
 - calce idrata secondo i requisiti espressi dalle norme di accettazione dei leganti idraulici e delle calci;
 - sabbia: granulometria 100% passante cumulativo allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche o argillose;
 - acqua priva di impurità nocive.
 La composizione indicativa è 1 parte di calce idrata e 6 parti di sabbia.
3. La malta di calce bastarda per intonaco è composta da cemento, calce idraulica, sabbia, acqua, che devono possedere le seguenti proprietà:
 - cemento e calce secondo i requisiti espressi nelle norme di accettazione citate;
 - sabbia: granulometria 100% passante cumulativo allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche e argillose.
 - acqua priva di impurità nocive.
 La composizione indicativa è: calce in pasta mc. 0,35; cemento tipo 325 q. 1 per q. 0,90 di sabbia vagliata e lavata.
4. La malta di gesso per intonaco è composta da gesso per intonaco (scagliola) e acqua. La proporzione orientativa è una parte di acqua e una parte di gesso.
5. La malta cementizia per intonaci si ottiene impastando agglomerato cementizio a lenta presa e sabbia nelle seguenti proporzioni:
 - agglomerato cementizio a lenta presa 6,00 q;
 - sabbia 1,00 mc.

Art. 62 - Colori e tinte

1. L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente colori e tinte di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il nome del produttore, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e la data di scadenza.
I prodotti dovranno risultare esenti da fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microrganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaboratori di progetto ed, infine, mantenere tali proprietà nel tempo.
Le loro caratteristiche saranno quelle stabilite dalle norme UNI e UNICHIM.

2. L'Appaltatore dovrà impiegare diluenti consigliati dal produttore o richiesti dalla D.L. che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle norme UNICHIM. Il rapporto di diluizione (tranne che per i prodotti pronti all'uso) sarà fissato in concordanza con la D.L. I leganti dovranno essere formati da sostanze (chimiche o minerali) atte ad assicurare ai prodotti le caratteristiche stabilite, in base alla classe di appartenenza, dalle norme UNI.
3. I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; l'Appaltatore è tenuto a presentare la scheda tecnica dei prodotti da usarsi. La direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).
4. Per i prodotti da utilizzarsi si osserveranno le seguenti prescrizioni:
 - a) Latte di calce: Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nero fumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.
 - b) Colori all'acqua: Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.
 - c) Tinte a calce: Sono costituite da un'emulsione di calce idrata o di grassello di calce in cui vengono stemperati pigmenti inorganici che non reagiscono con l'idrossido di calcio. Per le velature sarà utilizzata tinta fortemente stemperata in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

Art. 63 - Pitture e vernici

1. Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti. Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati.

Art. 64 - Impregnanti ad effetto consolidante

1. Gli impregnanti ad effetto consolidante da utilizzare nei lavori di restauro, dovranno avere le seguenti caratteristiche:
 - elevata capacità di penetrazione nelle zone carenti di legante;
 - resistenza chimica agli agenti inquinanti;
 - spiccata capacità di ripristinare i leganti della senza depositare Sali superficiali;
 - capacità di fare respirare il materiale in modo da conservare la diffusione del vapore;
 - profonda penetrazione che eviti la formazione di pellicole in superficie;
 - "pot-life" molto lungo tale da consentire l'indurimento solo ad impregnazione completata;
 - perfetta trasparenza priva di effetti traslucidi;
 - capacità di mantenere inalterato il colore della materia.
2. La scelta dell'impregnante sarà effettuata in funzione dei risultati emersi a seguito delle analisi, di prove e campionature. Ogni prodotto dovrà essere accompagnato da una scheda tecnica della casa produttrice.
Possono essere adoperati, in particolare, composti organici, a base di silicio o inorganici a seconda dei materiali oggetto di intervento.
3. Appartengono ai composti organici: resine epossidiche; resine poliuretatiche; resine acriliche; metacrilati da iniezione; perfluoropolietieri ed elastomeri fluororati; resine acril-siliconiche.

Le resine epossidiche sono idonee per incollaggi e consolidamenti strutturali di materiali lapidei, legname e murature. Sono prodotti bicomponenti (un complesso propriamente epossidico ed una frazione amminica o acida), da preparare a piè d'opera e da applicare a pennello, a tampone, con iniettori o comunque sotto scrupoloso controllo dal momento che hanno un limitato tempo di applicazione.

Le resine poliuretaniche sono spesso usate come alternativa alle resine epossidiche rispetto alle quali presentano una maggiore flessibilità ed una capacità di indurimento anche a 0 °C. Applicati per iniezione una volta polimerizzati si trasformano in schiume rigide, utili alla stabilizzazione di terreni o all'isolamento delle strutture dai terreni.

Per la maggior parte le resine acriliche sono solubili in opportuni solventi organici e hanno una buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici. Hanno scarsa capacità di penetrazione e non possono essere impiegate come adesivi strutturali. Possiedono in genere buona idrorepellenza che tende a decadere se il contatto con l'acqua si protrae per tempi superiori alle 100 ore. Inoltre, sempre in presenza di acqua tendono a dilatarsi. Il prodotto si applica a spruzzo, a pennello o per impregnazione.

I metacrilati possono conferire tenuta all'acqua di murature interrato o a contatto con terreni di varia natura; il prodotto impiegato deve possedere bassissima viscosità (simile a quella dell'acqua), essere assolutamente atossico, traspirante al vapore acqueo, non biodegradabile. Il Ph della soluzione da iniettare e del polimero finale ottenuto deve essere maggiore o uguale a 7 onde evitare l'innesco di corrosione alle armature metalliche eventualmente presenti.

I perfluoropolietteri e gli elastomeri fluororati non contengono catalizzatori o stabilizzanti, sono stabili ai raggi UV, hanno buone doti aggreganti, ma anche protettive, risultano permeabili al vapore d'acqua, sono completamente reversibili (anche quelli dotati di gruppi funzionali deboli di tipo ammidico), possiedono però scarsa penetrazione all'interno della struttura porosa, se non opportunamente funzionalizzati con gruppi polari (ammidi ed esteri) risultano eccessivamente mobili all'interno del manufatto. Devono essere disciolti in solventi organici (acetone) al 2-3% in peso ed applicati a pennello o a spray in quantità variabili a seconda del tipo di materiale da trattare e della sua porosità.

Le resine acril-siliconiche, disciolte in particolari solventi, risultano indicate per interventi di consolidamento di materiali lapidei specie quando si verifica un processo di degrado provocato dall'azione combinata di aggressivi chimici ed agenti atmosferici.

Sono particolarmente adatte per opere in pietra calcarea o arenaria.

Le resine acriliche e acril-siliconiche si dovranno impiegare con solvente aromatico; il residuo secco garantito deve essere di almeno il 10%. L'essiccamento del solvente dovrà avvenire in maniera estremamente graduale in modo da consentire la diffusione del prodotto per capillarità anche dopo le 24 ore dalla sua applicazione.

Non dovranno presentare in fase di applicazione (durante la polimerizzazione e/o essiccamento del solvente), capacità reattiva con acqua, che può portare alla formazione di prodotti secondari dannosi; devono disporre di una elevata idrofilia in fase di impregnazione; essere in grado di aumentare la resistenza agli sbalzi termici eliminando i fenomeni di decoesione; non devono inoltre presentare ingiallimento nel tempo, ed essere in grado di resistere agli agenti atmosferici e ai raggi UV. Deve sempre essere possibile intervenire con adatto solvente per eliminare gli eccessi di resina.

4. Nei composti a base di silicio rientra l'estere etilico dell'acido silicico (silicati di etile) che si applica in solvente, in percentuali (in peso) comprese fra 60 e 80%.

Ha una bassissima viscosità, per cui penetra profondamente anche in materiali poco porosi, va applicato preferibilmente con il sistema a compresse o per immersione; è tuttavia applicabile anche a pennello, a spruzzo con irroratori a bassa pressione, a percolazione. Il materiale da trattare va completamente saturato sino a rifiuto; si potrà ripetere il trattamento dopo 2 o 3 settimane. Il supporto dovrà essere perfettamente asciutto, pulito e con una temperatura tra i 15 e i 20 °C.

Il consolidante completa la sua reazione a seconda del supporto dopo circa 4 settimane con temperatura ambiente di circa 20 °C e UR del 40-50%.

In caso di sovradosaggio sarà possibile asportare l'eccesso di materiale, prima dell'indurimento, con tamponi imbevuti di solventi organici minerali (benzine).

5. Nei composti inorganici rientrano la calce, l'idrossido di bario e alluminato di potassio.
- Calce – Applicata alle malte aeree e alle pietre calcaree come latte di calce precipita entro i pori e ne riduce il volume. Il trattamento con prodotti a base di calce può lasciare depositi biancastri di carbonato di calce sulla superficie dei manufatti trattati, che vanno rimossi, a meno che non si preveda un successivo trattamento protettivo con prodotti a base di calce (grassello, scialbature).
- Idrossido di bario, Ba(OH)₂ – Si impiega su pietre calcaree e per gli interventi su porzioni di intonaco affrescato di dimensioni ridotte laddove vi sia la necessità di neutralizzare prodotti gessosi di alterazione. Non deve essere applicato su materiali ricchi, oltre al gesso, di altri Sali solubili, con i quali può combinarsi, dando prodotti patogeni.
- Alluminato di potassio, KAlO₂ – Può dare sottoprodotti dannosi. Fra questi si può infatti ottenere idrossido di potassio, che, se non viene eliminato in fase di trattamento, può trasformarsi in carbonato e solfato di potassio, Sali solubili e quindi potenzialmente dannosi.

Art. 65 - Piastrelle in ceramica

1. Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura mediante estrusione (metodo A) o pressatura (metodo B) a temperatura ambiente o con altri processi produttivi (metodo C). Il rivestimento deve essere vetroso e impermeabile ai liquidi. La superficie delle piastrelle non smaltata deve essere levigata.
2. I tre gruppi di assorbimento d'acqua (E) per le piastrelle pressate o estruse previste dalla norma UNI EN 14411 sono schematizzati nella tabella seguente.

Assorbimento d'acqua (E) in %						
Basso assorbimento		Medio assorbimento				Alto assorbimento
Gruppo Bi ^a E ≤ 0,5%	Gruppo Bi ^b 0,5% < E ≤ 3%	Gruppo All ^a 3% < E ≤ 6%	Gruppo All ^b 6% < E < 10%	Gruppo BII ^a 6% < E ≤ 10%	Gruppo BII ^b 6% < E ≤ 10%	Gruppo III E > 10%
Piastrelle secco	pressate a	Piastrelle estruse		Piastrelle pressate		-

3. Le piastrelle di ceramica devono essere contenute in appositi imballi che le proteggano da azioni meccaniche, sporcatuta, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- In applicazione della norma UNI EN 14411, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:
- il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore e il paese di origine;
 - il marchio indicante la prima scelta;
 - il tipo di piastrelle e il riferimento all'appendice della stessa norma UNI EN 14411;
 - le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
 - la natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL).
- In caso di piastrelle per pavimento devono essere riportati:
- i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità;
 - la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.
4. Le piastrelle di ceramica, come previsto dalla norma UNI EN 14411, devono essere designate riportando:
- il metodo di formatura;

- l'appendice della norma UNI EN 14411, che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
- le dimensioni nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie: smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

5. Per garantire il rispetto del criterio ambientale minimo "Pavimenti e rivestimenti" definito nell'Allegato al D.M. Ambiente 11/10/2017, p.to 2.4.2.10, le piastrelle utilizzate devono, inoltre, essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE, 2009/607/CE e 2009/967/CE e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selezionati dalla decisione 2009/607/CE:

- 4.2. consumo e uso di acqua;
- 4.3.b emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);
- 4.4. emissioni nell'acqua;
- 5.2. recupero dei rifiuti.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

E, in mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio, validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata dall'appaltatore in fase di esecuzione dei lavori secondo le modalità descritte nel presente capitolato.

Art. 66 - Prodotti di pietre naturali

1. Le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.
2. 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.
3. I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevarsi presso le aree di stoccaggio 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.
4. 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

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

5. La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato. Si tratta delle definizioni commerciali.

Il marmo è una roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite)

A questa categoria appartengono:

- I marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), I calcefiri e I cipollini;
- I calcari e le brecce calcaree lucidabili;

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

Il travertino è una roccia sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Con pietra si intende roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

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

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

Esempi di pietre del primo tipo sono varie rocce sedimentarie e (arenarie a cemento calcareo, ecc.) e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.). Al secondo tipo, invece, appartengono le pietre a spacco naturale (micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.) e talune altre (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.

6. 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 a 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.
7. Per quanto concerne i manufatti valgono le seguenti indicazioni.
- I manufatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:
- lastre refilate;

- listelli;
- modulmarmo/modulgranito.

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.

Tra i manufatti a spacco si indicano:

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

Art. 67 - Ferro

1. Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità.

Art. 68 - Legno infissi

1. Il legno destinato alla costruzione degli infissi avrà struttura compatta sana e resistente con fibre diritte ed uniformi e dovranno essere privi di alborno, nodi, cipollatura, buchi ed altri difetti; anche se è preferita la loro stagionatura secondo il processo naturale, non è esclusa l'accettazione di materiale essiccato artificialmente purché ne sia assicurata la preventiva eliminazione della linfa.
2. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito nell'Allegato al D.M. Ambiente 11/10/2017, p.to 2.4.2.4, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due. L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tale criterio tramite la documentazione nel seguito indicata:
 - per la prova di origine sostenibile/responsabile:
 - una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della "catena di custodia" in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;
 - per il legno riciclato:
 - certificazione di prodotto "FSC® Riciclato" (oppure "FSC® Recycled"), FSC® misto (oppure FSC® mixed) o "Riciclato PEFC™" (oppure PEFC Recycled™) o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Art. 69 - Legno massiccio

1. I requisiti dei prodotti a base di legno per uso strutturale sono disciplinati nel D.M. 17/01/2018.

2. La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081-1 e recare la marcatura CE. Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale devono essere qualificati.
3. Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.
La classe di resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato. A tal fine può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 338 e UNI 11035 parti 1, 2 e 3, per quanto applicabili.
4. In generale, è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella norma UNI EN 384.
5. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito nell'Allegato al D.M. Ambiente 11/10/2017, p.to 2.4.2.4, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.
L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tale criterio tramite la documentazione nel seguito indicata:
 - per la prova di origine sostenibile/responsabile:
 - una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della "catena di custodia" in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;
 - per il legno riciclato:
 - certificazione di prodotto "FSC® Riciclato" (oppure "FSC® Recycled"), FSC® misto (oppure FSC® mixed) o "Riciclato PEFC™" (oppure PEFC Recycled™) o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Art. 70 - Adesivi

1. Gli adesivi per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura, come previsto dal D.M. 17/01/2018.
2. Per gli elementi incollati in stabilimento, gli adesivi fenolici e amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301. Adesivi poliuretani e isocianatici devono soddisfare i requisiti della UNI EN 15425.
Gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.
3. Per i giunti realizzati in cantiere, gli adesivi utilizzati (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301) devono essere sottoposti a prove in conformità a idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.
4. Le caratteristiche degli adesivi per legno devono essere conformi alle seguenti norme:
UNI EN 15425 – Adesivi. Poliuretani monocomponenti (PUR) per strutture portanti di legno – Classificazione e requisiti prestazionali;
UNI EN 301 – Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti in legno. Classificazione e requisiti prestazionali;
UNI EN 302 – Adesivi per strutture portanti in legno. Metodi di prova.

Esempi di adesivi idonei sono forniti nella tabella che segue, nella quale sono descritte due categorie di condizioni di esposizione, ad alto rischio e a basso rischio.

Categoria d'esposizione	Condizioni di esposizione tipiche	Esempi di adesivi
Ad alto rischio	Esposizione diretta alle intemperie, per esempio strutture marine e strutture all'esterno nelle quali l'incollaggio è esposto agli elementi (per tali condizioni di esposizione si sconsiglia l'uso di strutture incollate diverse dal legno lamellare incollato)	RF1, PF2, PF/RF3
	Edifici con condizioni caldo-umide, dove l'umidità del legno è superiore al 18% e la temperatura degli incollaggi può superare i 50 °C (per esempio lavanderie, piscine e sottotetti non ventilati)	-
	Ambienti inquinati chimicamente, per esempio stabilimenti chimici e di tintoria	-
	Muri esterni a parete semplice con rivestimento protettivo	-
A basso rischio	Strutture esterne protette dal sole e dalla pioggia, coperture di tettoie aperte e porticati	RF, PF
	Strutture provvisorie come le casseforme per calcestruzzo	PF/RF3
	Edifici riscaldati e aerati nei quali la umidità del legno non superi il 18% e la temperatura dell'incollaggio rimanga al di sotto di 50 °C (per esempio interni di case, sale di riunione o di spettacolo, chiese e altri edifici)	MF/UF4, UF5
<p>¹RF: resorcinolo-formaldeide. ²PF: fenolo-formaldeide. ³PF/RF: fenolo/resorcinolo-formaldeide.</p> <p>⁴MF/UF: melamina/urea-formaldeide. ⁵ UF: urea-formaldeide e uf modificato.</p>		

Art. 71 - Ardesia a lastre

- La pendenza della falda può arrivare a un minimo del 29÷30% adottando le necessarie sovrapposizioni. In caso di pendenze inferiori al 17÷18%, sotto il manto di copertura deve essere collocato uno strato di impermeabilizzazione. In caso di pendenze superiori al 45%, le tegole devono essere opportunamente fissate al supporto anche mediante chiodatura.
- I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e alle seguenti prescrizioni:
 - i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
 - le fessure non sono ammesse;
 - le incavature non devono avere profondità maggiore di 4mm (escluse le tegole con superficie granulata);
 - le scagliature sono ammesse in forma leggera;
 - le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.
 - sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze:
 - lunghezza: $\pm 1,5\%$;

- larghezza: $\pm 1\%$;
 - altre dimensioni dichiarate: $\pm 1,6\%$;
 - ortometria/scostamento orizzontale non maggiore dell'1,6% del lato maggiore;
 - sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del $\pm 10\%$;
 - l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua dall'intradosso dopo 24 ore;
 - dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore o uguale a 1800 N su campioni maturati 28 giorni;
 - la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore o uguale a 1000 N e la media deve essere maggiore o uguale a 1500 N.
3. Dovrà essere rilevato il carico di rottura del dispositivo di ancoraggio e il relativo coefficiente di sicurezza rispetto alle azioni generate dal vento.
Dovrà essere determinato il carico di rottura a flessione, onde garantire l'incolumità degli addetti sia in fase di montaggio sia di manutenzione.
 4. I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da sporco e da azioni meccaniche e chimiche che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
 5. Le norme di riferimento sono:
UNI 8627 – Edilizia. Sistemi di copertura. Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche.

ACQUE BIANCHE – FOGNATURA

CAPO VIII – MATERIALI

Art. 72 - Materiali in genere

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle Leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi.

Qualunque materiale utilizzato per i lavori in appalto, dovrà essere rispondente alle caratteristiche prescritte dalla legislazione e dalle norme UNI-EN vigenti al momento della posa. L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi.

Quando il Committente reputi qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i manufatti prefabbricati dovranno essere marcati con il nome della Ditta costruttrice; per i tubi ed il valvolame la marcatura dovrà comprendere anche il diametro nominale o il diametro esterno o interno e la classe di impiego, oltre a quanto specificamente prescritto per ciascun tipo di tubo, dal presente Capitolato e dalla normativa vigente.

Su tutti i tubi dovrà essere indicata anche la data di fabbricazione (mese ed anno)..

Il Committente avrà facoltà, in qualunque tempo, di prelevare campioni dai materiali e dai manufatti, sia prefabbricati che formati in opera, tanto a piè d'opera quanto in opera, per l'accertamento delle loro caratteristiche. Le prove potranno essere eseguite presso Istituto autorizzato, presso la fabbrica di origine o in cantiere, a seconda delle disposizioni particolari del presente Capitolato. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie.

L'Appaltatore non avrà diritto a nessun compenso, né per i materiali asportati, né per i manufatti eventualmente manomessi per il prelievo dei campioni.

Malgrado l'accettazione dei materiali, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

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

Se l'Appaltatore, senza la preventiva autorizzazione, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuali.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, quali le calce e i leganti idraulici, il bitume, etc.; a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, le tipologie di prodotti che intende utilizzare, con le caratteristiche tecniche corrispondenti, la Ditta fornitrice e campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche di resistenza od usura; ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni di Capitolato.

Le decisioni della direzione dei lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare il diritto dell'amministrazione appaltante nel collaudo finale, in relazione ai disposti del Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici.

Art. 73 - Tubazioni

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati); - normativa di riferimento

Art. 74 - Inerti

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori. Essi dovranno rispondere a tutti i requisiti di cui alle norme UNI-EN vigenti al momento della posa. La granulometria degli aggregati degli impasti potrà essere espressamente realizzata in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro.

Fermo quanto sopra, valgono le seguenti prescrizioni particolari:

74.1 Sabbia naturale

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee.

Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi d'Appalto; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata; precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri:

- 5 per calcestruzzi
- 2,5 per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio
- 1,0 per malte da intonaci.

74.2 Ghiaia, ghiaietto e ghiaietto

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaietto saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.

Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maglie da 2,5 cm;
- che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2,5 cm e 1 cm;
- che il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 mm.

74.3 Inerti da frantumazione

Dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed eventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempre che siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea. In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite.

74.4 Mista naturale di cava

La mista naturale di ghiaia e sabbia (tout-venant) da utilizzarsi per i rinterri sarà composta da materiali di fiume o di cava aventi una granulometria compresa fra 0 e 50 mm.

I materiali fini e quelli grossi saranno ben assortiti, in modo tale che i rinterri risultino densi e di facile compattazione. Comunque si prescrive che il 30-50 % del materiale in peso sia superiore a 2 mm.

Il materiale non dovrà essere lavato e dovrà contenere una parte di fini anche di origine argillosa.

74.5 Ghiaione di cava

Le massicciate stradali dovranno essere formate con ghiaione (mistone naturale) di fiume o di cava.

Il materiale dovrà essere costituito da elementi duri e non alterabili con pezzatura ben assortita fra 10 e 70 mm. Non saranno ammesse in alcun modo sostanze organiche e vegetali.

Non saranno ammesse in alcun modo sostanze organiche e vegetali.

Il 25-50% del materiale in peso dovrà essere trattenuto al vaglio UNI 30 mentre il 10-25% del materiale in peso dovrà passare al vaglio UNI 50

Art. 75 - Leganti idraulici

Le calci idrauliche ed i cementi dovranno possedere i requisiti stabiliti dalle norme vigenti e dovranno comunque corrispondere a tutti i requisiti di cui alle norme UNI-EN vigenti al momento della posa.

Al momento dell'uso, detti leganti dovranno essere in perfetto stato di conservazione ed il loro impiego dovrà avvenire secondo le più corrette tecnologie. Leganti che presentassero grumi o segni di deperimento saranno allontanati e sostituiti a spese dell'Appaltatore.

75.1 Cementi

I requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme di cui al D.M. 3/6/1968 e D.M. 20/11/84. Di ogni partita di cemento introdotta in cantiere, o successivamente dall'Appaltatore asportato perché destinata ad altri lavori, o rifiutata all'atto dell'impiego, come di seguito previsto, dovrà essere presa adeguata annotazione in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.

Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati, al riparo dal vento e dalla pioggia; essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare, non addossate alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico.

I cementi che non vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusive cure e spese dell'Appaltatore, restando il Committente estraneo alle eventuali ragioni ed azioni che il medesimo potesse opporre al Fornitore ai sensi dell'art. 5 della Legge 26/5/1965, n.595.

Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rinfusa, per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dall'art. 3 della Legge 26/5/1965 n. 595, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo del prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto dalla legge stessa, al medesimo articolo, per le forniture in sacchi. L'impiego di cementi alla rinfusa non potrà essere consentito qualora il cantiere non sia dotato di idonea attrezzatura per lo svuotamento dei contenitori di trasporto, di silos per lo stoccaggio e di bilancia per la pesatura all'atto dell'impiego.

75.2 Additivi per calcestruzzi e malte

Gli additivi eventualmente impiegati, siano essi fluidificanti, ritardanti o acceleranti, per il confezionamento del calcestruzzo o di tipo particolare da usarsi nelle malte, dovranno corrispondere alle norme UNI vigenti al momento dell'utilizzo ed, in ogni caso, essere esenti dal cloruro di calcio o altre sostanze tossiche.

Il tipo di additivo da usarsi nei calcestruzzi e nelle malte dovrà essere preventivamente approvato dal Committente.

75.3 Agglomerati cementizi

Per la fornitura degli agglomerati cementizi si richiamano i requisiti di accettazione e le modalità di prova di cui al D.M. 14/1/66; per la loro conservazione in cantiere e l'accettazione all'atto dell'impiego, valgono le prescrizioni relative ai cementi riportate al precedente punto 74.1).

75.4 Calci idrauliche

Le calci idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi; i loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova saranno conformi alle norme di cui al D.M. 14/1/66, mentre per la loro conservazione e accettazione all'atto dell'impiego valgono le norme stabilite per i cementi al precedente punto 74.1).

Art. 76 - Pietrame

Le pietre naturali dovranno essere monde da cappellaccio, di compagine omogenea, senza inclusioni di sostanze estranee e venture; dovranno avere grana compatta, essere esenti da piani di sfaldamento, screpolature, peli, scagliature o da altri difetti, non alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente; non saranno ammessi ammesture e tasselli. Le pietre dovranno inoltre avere dimensioni adatte al particolare impiego cui sono destinate, offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui devono essere assoggettate e, più in generale, rispondenti alle caratteristiche prescritte dalla legislazione e alle norme UNI-EN vigenti al momento della posa.

Art. 77 - Malte

La miscela tra sabbia e legante verrà fatta a secco; l'acqua sarà aggiunta in misura non superiore al necessario, soltanto dopo il raggiungimento di una intima miscelazione.

Qualora la confezione avvenga manualmente, si dovrà operare sopra a aree convenientemente pavimentate e riparate dal sole e dalla pioggia, cospargendo, in più riprese l'acqua necessaria.

Per lavori nella stagione rigida, Il Committente potrà richiedere di unire alla malta un solvente; per tale impiego, l'impresa non potrà sollevare eccezioni e non avrà diritto di alcun maggior compenso oltre il prezzo stabilito dall'elenco di tale prodotto. Il volume degli impasti verrà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui dovranno essere portati a rifiuto. Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con minor quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nella normativa UNI EN 206-1 e UNI 11104 e comunque con caratteristiche prescritte dalla legislazione e alle norme UNI-EN vigenti al momento della posa.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico, deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume, del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0.4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere. Per quantitativi d'acqua superiori applicheremo appositi additivi.

I getti devono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza al lavoro. I residui d'impasti che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento. Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme di legge e quelle UNI vigenti al momento del confezionamento. Tutte le malte dovranno rispondenti alle caratteristiche prescritte dalla vigente legislazione e dalle norme UNI-EN vigenti al momento della posa.

Art. 78 - Calcestruzzi

Le caratteristiche del calcestruzzo utilizzato nella realizzazione delle strutture inerenti “acque reflue” si basano su considerazioni guardanti la resistenza statica dei manufatti e la durabilità, in relazione alla classe di esposizione ambientale (classe 5a – ambiente con debole aggressività chimica).

È previsto in generale calcestruzzo a prestazione garantita UNI EN 206-1 aventi le seguenti caratteristiche:

	VASCHE E CANALINE: (fondazioni, pareti, pilastri)	EDIFICI: fondazioni, pilastri, travi	VASCHE: passerelle EDIFICI: pilastri, travi, solai
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XA1	XC2	XC4
RESISTENZA CARATTERISTICA CUBICA A 28 gg	C 28/35 Rck ≥ 35 N/mm ²	C 28/30 Rck ≥ 30 N/mm ²	C 32/40 Rck ≥ 40 N/mm ²
DIMENSIONE MASSIMA NOMINALE DELL'AGGREGATO	30 mm	25 mm	25 mm
RAPPORTO ACQUA-CEMENTO MASSIMO	0,55	0,60	0,50
CLASSE DI CONSISTENZA ALLO SCARICO (UNI EN -1 p.to 4.2.1):	S4 (da 160 a 210 mm)	S4 (da 160 a 210 mm)	S4 (da 160 a 210 mm)
CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	3.20 kN/mc	3.00 kN/mc	3.40 kN/mc
CONTENUTO MINIMO D'ARIA	-	-	-
COPRIFERRO MINIMO C _{min} =	25 mm	25 mm	30 mm
COPRIFERRO NOMINALE C _{nom} = C _{min} + ΔC _{dev}	35 mm	35 mm	40 mm

Art. 79 - Giunti di ripresa e dilatazione

È previsto, per ottenere la tenuta idraulica fra strutture, giunti e riprese di getti in calcestruzzo, l'impiego di nastri in materiale plastico o in gomma con caratteristiche di buona resistenza all'invecchiamento o in lamierino di acciaio inox o giunti bentonitici ad espansione od a rottura programmata che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti.

Le dimensioni dei nastri, dei lamierini o altri tipi di giunti di tenuta e dilatazioni, dovranno essere indicate sui disegni di progetto, i nastri ed i lamierini vanno giuntati, incollando, vulcanizzando o saldando fra loro i vari elementi. La esecuzione di tali giunzioni dovrà essere approvata dal Committente.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione sia a tenuta o meno delle strutture in C.A. dove indicato nei disegni verranno poste in opera lastre dello spessore di cm 2, protette sulle facce contro il getto da eseguire impiegando riempimenti con cartonfeltro bitumato o mastice di bitume o con polistirolo espanso od altri materiali plastici di vari spessori. In alternativa dovranno essere eseguite sigillature superficiali.

Le superfici di contatto dei materiali devono essere perfettamente asciutte e lisce.

Art. 80 - Ferri di armatura

Il ferro tondo di armatura sarà fornito dall'Impresa e verrà posto in opera in base ai disegni di dettaglio del progetto esecutivo.

Si prevede di usare barre ad aderenza migliorata tipo B 450C ex Fe B 44K controllato conforme alle Norme UNI ENV 10080, nonché nel D.M. 17 gennaio 2018. Gli acciai per calcestruzzi armati dovranno corrispondere alle “Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche” del D.M. 17 gennaio 2018 e comunque

rispondenti alle caratteristiche prescritte dalla legislazione e alle norme UNI-EN vigenti al momento della posa. L'Impresa provvederà alla esecuzione dei piani di dettaglio delle armature (contenenti le liste dei ferri con le quantità di peso corrispondenti alle diverse posizioni) in base ai piani di progetto.

Le armature devono essere fissate nelle casseforme nella loro posizione finale (per mezzo di piastrine distanziatrici in cemento una all'altra analoghi) e legate con filo di ferro strettamente una all'altra in modo da formare una gabbia rigida. Le sbarre dovranno essere pulite dalla ruggine e dai residui di tinta o di olii che ne possano pregiudicare l'aderenza. Delle unioni per saldatura verranno eseguite verifiche periodiche ed a spese dell'Impresa.

In ogni caso, in corrispondenza di superfici di calcestruzzo a contatto con i liquami, il ricoprimento dei ferri non deve essere inferiore ai 4 cm dal perimetro esterno delle barre di armatura.

L'Impresa, per ogni carico di ferro di armatura che dovrà essere utilizzato nell'opera o nell'impianto, dovrà fornire anche un certificato del fabbricante del ferro che attesti la qualità e l'idoneità del ferro secondo Specifiche e regolamento.

In ogni caso il Committente richiederà prove sui ferri secondo il regolamento più sopra citato o prove aggiuntive del caso che durante le prime prove le caratteristiche del ferro non fossero conformi, resta stabilito che il ferro che raggiunga le caratteristiche richieste non verrà impiegato nelle opere e dovrà essere allontanato dal cantiere. Tutti gli oneri derivanti all'Impresa, per certificati e prove di cui sopra, sono a carico della stessa.

CAPO IX – SCAVI E REINTERRI

Art. 81 - Norme generali

Prima di iniziare i lavori di realizzazione delle condotte, l'Appaltatore dovrà accertare presso rispettivi Enti gestori, la posizione di tutti i servizi interrati esistenti. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti sulla base di tali informazioni, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dai tecnici del Committente.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Prima di procedere agli scavi nell'interno degli abitati l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, accertarsi dello stato delle fondazioni e delle costruzioni latitanti agli scavi. Nel caso si dovessero temere cedimenti o danni in conseguenza dell'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà studiare i provvedimenti del caso, pur rimanendo l'Appaltatore unico responsabile di ogni eventuale danno. Dovrà comunque essere preventivamente redatto, in accordo col proprietario delle strutture interessate, un verbale dello stato di fatto, corredato da documentazione fotografica.

Se necessario, l'Appaltatore dovrà anche verificare con assaggi nel terreno la profondità della falda e la litologia degli strati interessati dallo scavo, per garantire la sicurezza durante lo svolgimento dei lavori e la loro realizzazione a regola d'arte, facendo ricorso ad armature a cassero chiuso, ad aggettamenti, drenaggi ecc.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate su area autorizzata, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

L'Appaltatore dovrà provvedere ogni qualvolta si rendesse necessario, anche in via prudenziale, ed in ogni caso oltre 1,50 m di profondità, per evitare smottamenti e franamenti, alla esecuzione delle necessarie sbadacchiature con legname di sufficiente robustezza, o con armatura anche di tipo blindoscavo.

I rinterri dovranno eseguirsi impiegando anzitutto le materie provenienti dagli scavi giudicate idonee ed all'uopo accatastate in precedenza.

In ogni caso i rinterri dovranno effettuarsi per strati di spessore non superiore ai cm 30 accuratamente costipati con l'ausilio di vibro-compattatore, anche con l'ausilio di aspersione d'acqua.

Tale prescrizione vale anche per i rinterri degli spazi prodotti dagli eventuali smottamenti e per gli scavi eseguiti in eccedenza alle misure prescritte sebbene questi rinterri non vengano contabilizzati.

Art. 82 - Tipologia degli scavi

In rapporto alle caratteristiche esecutive gli scavi si classificano in:

82.1 Scavi a sezione ristretta obbligata

sono quelli eseguiti a diverse profondità, in terreno di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia tenera e dura, in presenza di acqua o meno, per posa tubazioni, interventi su tubazioni esistenti, per fondazioni o simili, ed in genere per la esecuzione di tutte quelle opere che a lavoro ultimato richiedano il ripristino della copertura nelle condizioni iniziali e di conseguenza comportino il riempimento dello scavo eseguito con inerti e miscele bitumate del tipo adottato per le pavimentazioni stradali od altro, o se autorizzato dalla Committente con materiali recuperati dallo scavo stesso. Per la posa delle tubazioni interrato vengono prefissate delle sezioni tipo in funzione del diametro e del materiale dei tubi (vedi sezioni tipo esplicitate nel successivo punto 17).

Gli scavi a sezione ristretta obbligata dovranno essere eseguiti attenendosi scrupolosamente alle dimensioni prestabilite. Tali dimensioni sono indicativamente fissate, in base ai DN ed al materiale delle tubazioni nelle figure seguenti indicanti le sezioni tipo di scavo, con larghezza misurata sul fondo dello scavo ed inclinazione dei fianchi. Tuttavia in casi particolari quali i sottopassi degli altri servizi, inserimenti di pezzi speciali, recuperi di tubazioni e tutto quanto altro richieda profondità maggiori da quelle normalmente adottate in conformità alle vigenti leggi, si possono ammettere dimensioni maggiori solo subordinatamente ad autorizzazione scritta della Committente.

82.2 Scavi di sbancamento

sono quelli eseguiti con qualunque mezzo meccanico a qualunque profondità, in terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia tenera e dura, in presenza o meno di acqua, occorrenti per lo spianamento o la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere delle costruzioni; per tagli di terrapieni, per la formazione di piazzali, strade, vespai, rampe inclinate, per l'apertura di piste di lavoro e in genere per tutti quegli scavi analoghi agli esempi sopra citati e nei quali possono operare escavatori e mezzi di trasporto di qualsiasi tipo, ed in genere per tutte quelle opere che per le loro particolari caratteristiche comportino solo parzialmente o non comportino affatto il ripristino del materiale asportato o del piano superiore di copertura.

82.3 Scavi di trincea

si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo alla posa di condotte in genere, manufatti sotto il piano di campagna, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi, nel caso di impedimenti od ostacoli non valutati, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Il fondo dello scavo e le pareti in corrispondenza del tubo dovranno essere ripuliti da ciottoli o sporgenze dure che potrebbero danneggiare i tubi.

Art. 83 - Cautele negli scavi e responsabilità

L'impresa osserverà le più scrupolose cautele, sia per non arrecare danni o intralcio al traffico, sia per prevenire incidenti; all'inizio ed alla fine di ogni scavo, come pure in corrispondenza dei passaggi carrai, dovranno essere disposti opportuni cavalletti o staccionate con illuminazione per la notte. L'impresa ha l'obbligo di mantenere aperti con passerelle antiscivolo tutti gli accessi alle proprietà private, restando a suo carico qualsiasi richiesta di danni dovesse pervenire da parte di terzi per il mancato passaggio.

Qualora debbano eseguirsi scavi in prossimità di edifici o comunque di manufatti per cui siano possibili franamenti, l'impresa dovrà praticare opportuni assaggi per accertare il piano di fondazione delle costruzioni e quindi le condizioni di stabilità dello scavo, rimanendo a suo carico qualsiasi danno arrecato alle cose e alle persone. Analoghe cautele e le medesime responsabilità varranno per l'impresa tutte le volte che si debbano compiere lavori in presenza di servizi interrati. L'impresa è tenuta responsabile di qualsiasi danno a cose e persone fino al termine dei lavori di manutenzione o comunque fino alla data del collaudo definitivo per lavori straordinari, specialmente per quanto attiene all' in sufficiente costipamento degli scavi o alla loro mancata manutenzione.

Art. 84 - Materiale di risulta

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che possano essere riutilizzati, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi e strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire gli scavi.

Di norma, il deposito sarà effettuato a lato di quest'ultimi, in modo tuttavia da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico e l'attività delle maestranze, adottando inoltre gli accorgimenti atti ad impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a tutte cure e spese dell'Appaltatore.

Quando il deposito del materiale di risulta non fosse richiesto o, per qualsiasi motivo, possibile, il materiale di risulta dovrà, di norma, essere caricato sui mezzi di trasporto direttamente dalle macchine addette allo scavo e sarà quindi avviato, senza deposito intermedio, ai rinterri.

I MATERIALI IMPIEGABILI PER I RINTERRI NONCHE' EVENTUALI MATERIALI ECCEDENTI DOVRANNO ESSERE GESTITI DALL' IMPRESA IN CONFORMITA' ALLE NORMATIVE NAZIONALI E REGIONALI IN VIGORE AL MOMENTO DELL'ESECUZIONE DELL'APPALTO.

Art. 85 - Riempimento degli scavi

Per la formazione di qualunque opera di rinterro di scavi di qualsiasi natura, a seguito di riparazione perdite, nuove costruzioni di condotte, lavori fognari /idraulici, si impiegheranno in generale tutte le materie descritte nell'elenco prezzi, con l'ulteriore indicazione del rispetto dei regolamenti e delle prescrizioni del proprietario dei terreni o delle strade in cui si effettuano i lavori.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o altre macchine operatrici non potranno essere scaricate direttamente su cavi di condotte, contro le murature ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo e delle Norme Tecniche, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

Per il riempimento dei volumi di scavo intorno al tubo, si prescrive di norma un letto di almeno 10 cm ed una copertura di almeno 25 cm con sabbia naturale o di ghiaietto arrotondato da 1/2 cm; l'rinfiaco in materiale arido sarà determinato in base alle sezioni tipo successivamente schematizzate (Art. 85).

Il riempimento con materiale arido dovrà essere realizzato di norma anche negli scavi eseguiti in campagna perché è finalizzato a realizzare un piano di posa orizzontale ed omogeneo.

85.1 Rinterro di condotte in cls – ghisa - pvc-pead-prfv

Nel rinterro di condotte in materiale plastico saranno posati NASTRO DI AVVERTIMENTO sulla verticale del tubo a 30/50 cm da esso. Per quanto riguarda il letto di posa, il rinfiaco e la copertura si farà ricorso prevalentemente alla sabbia naturale per scavi sempre in asciutto; per scavi in falda (o con possibile livello di falda stagionale) è vietato l'uso della sabbia che sarà sostituita da ghiaietto arrotondato (10/20mm) per evitare l'asportazione del materiale arido in caso di mancata tenuta del collettore sia nelle giunzioni tubo-tubo sia nelle giunzioni tubo- camerette.

La copertura ha la funzione principale di preservare il tubo da danneggiamenti dovuti al rinterro (sassi, macerie ecc..) specialmente con l'utilizzo di tubazioni in pvc-pead-prfv.

Particolare cura sarà dedicata al letto di posa questo dovrà essere posato nello scavo prima della posa.

Il letto di posa in materiale arido ha la funzione di garantire una livelletta uniforme ed impedire cedimenti con creazione di tratti in contropendenza o comunque con pendenza diversa da quella in progetto.

La parte restante dello scavo sarà riempita con "idoneo materiale vagliato e costipato" intendendosi:

- per tubazioni in campagna, il terreno di coltura precedentemente asportato e classificato
- per tubazioni sotto strade, materiale arido

Per lavori a misura gli inerti utilizzati per letti, rinfiacchi e coperture saranno contabilizzati con riferimento a quanto effettivamente impiegato, con il limite massimo derivante dalle sezioni tipo di cui al successivo Art.85.

Prima di procedere agli scavi nell'interno degli abitati, l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, accertarsi dello stato delle fondazioni e delle costruzioni laterali agli scavi. Nel caso si dovessero temere cedimenti o danni in conseguenza dell'esecuzione degli scavi, l'Impresa dovrà studiare i provvedimenti del caso, pur rimanendo l'Impresa unica responsabile di ogni eventuale danno. Analogamente, l'Impresa dovrà anche procedere per l'accertamento della posizione delle condutture di acqua, gas, luce, cavi elettrici e telefonici, ecc.

Nel caso si rendessero necessari lo spostamento, il sostegno provvisorio o la modifica di alcune di dette opere esistenti, l'Impresa dovrà provvedere anche alle occorrenti pratiche presso le amministrazioni interessate.

L'Impresa è tenuta inoltre ad assicurare, anche con eventuali strutture di sostegno, l'incolumità di dette opere, restano a suo carico ogni responsabilità per i danni arrecati sia direttamente che indirettamente, tanto alle opere quanto agli utenti delle stesse. Qualora nel corso dei lavori si rinvenissero avarie o si arrecassero danni di qualunque genere a dette opere, l'Impresa dovrà immediatamente segnalarle sia al Committente che all'Amministrazione interessata, per i provvedimenti del caso.

Se necessario, l'Impresa dovrà anche verificare con assaggi nel terreno la profondità della falda e la litologia degli strati interessati dallo scavo, per sottoporre eventualmente al

Committente proposte di ricorso ad armature a cassero chiuso o con palancole. In caso di sottopassi ed attraversamenti di ferrovie, tranvie, autostrade, strade nazionali e provinciali, fiumi, torrenti, corsi d'acqua pubblici o privati, ecc., le pratiche relative verranno svolte dall'Amministrazione appaltante; l'Impresa però dovrà, a richiesta, fornire i disegni, i rilievi e gli elaborati occorrenti. L'Impresa non potrà sollevare nessuna eccezione in caso di ritardi per l'ottenimento delle concessioni relative a quanto sopra.

I lavori di scavo dovranno, di norma, essere condotti procedendo da valle verso monte e, comunque, in modo tale da dare facile smaltimento delle acque meteoriche, di infiltrazione e sorgive.

I blocchi di conglomerato bituminoso e cementizio provenienti dalla demolizione di pavimentazioni stradali o altri manufatti, dovranno essere frantumati in piccoli pezzi o portati a discarica a cura e spese dell'appaltatore.

Quando, per ristrettezza della strada o per altre particolari esigenze (viabilità, sicurezza, ecc.) non fosse possibile depositare lateralmente alle trincee le materie di scavo, queste dovranno essere trasportate in depositi vicini, da dove poi saranno riprese per i riempimenti.

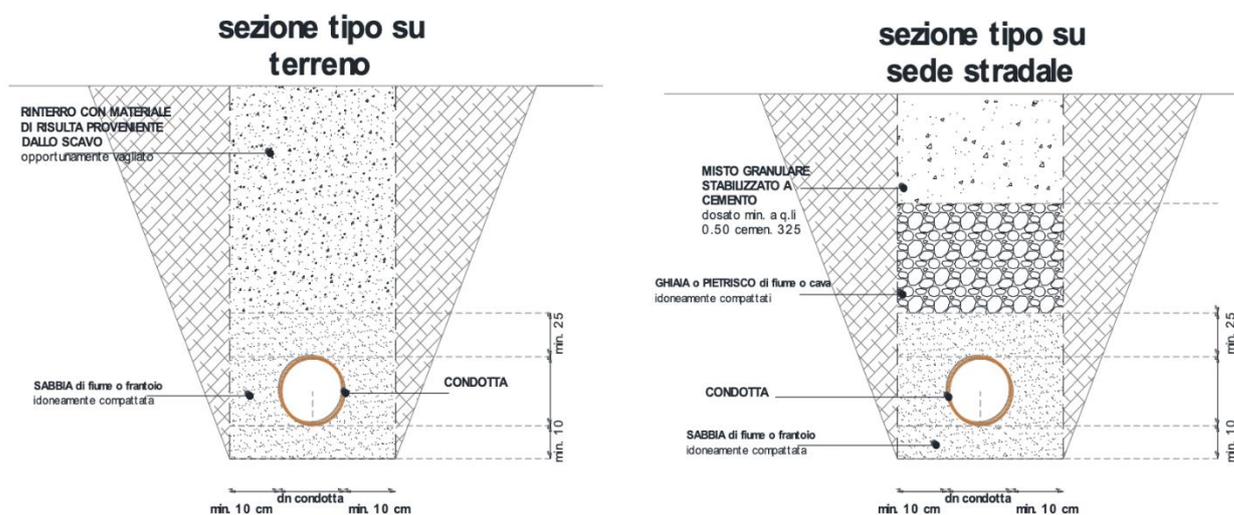
Art. 86 - Scavi e rinterri per reti fognarie – Sezioni tipo

Gli scavi ed i rinterri saranno valutati secondo gli schemi successivamente riportati.

La misurazione sarà eseguita sempre con riferimento alla sezione effettiva di scavo ma **CONTABILIZZATA**, con un limite massimo rappresentato dalle sezioni tipo indicata (fatta salva la prescrizione di altre sezioni tipo se allegate al progetto).

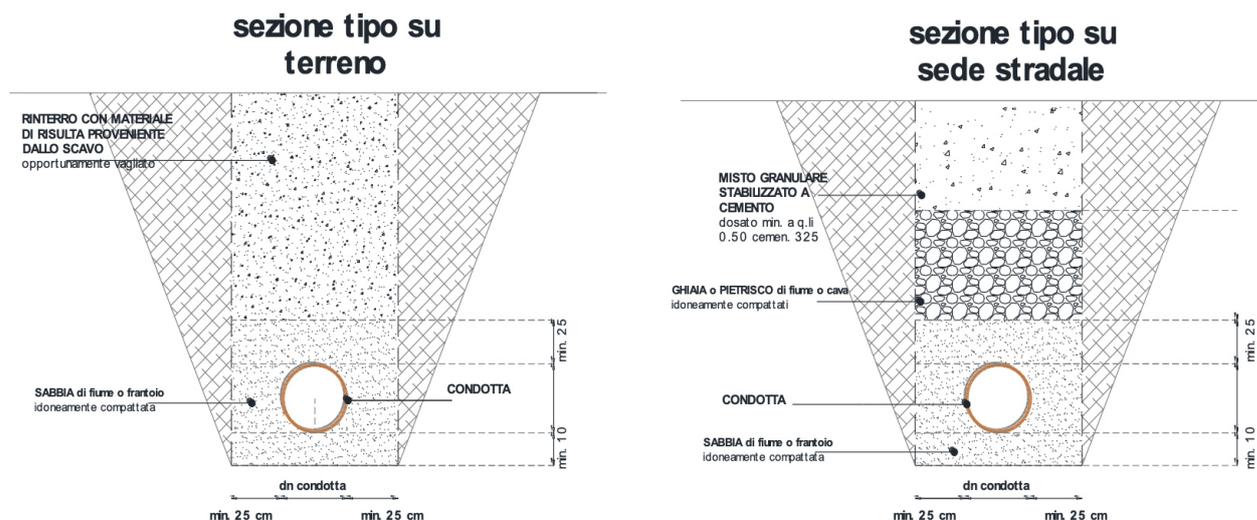
86.1 Sezione tipo di scavo con $h \leq 200$ cm e/o $D_n \leq 31,5$ cm

Ai fini contabili lo scavo verrà in generale considerato per una larghezza convenzionale = (dn condotta + 10 cm dx + 10 cm sx) e con le pareti verticali; eventuali allargamenti della sezione di scavo per la formazione di nicchie in corrispondenza delle giunzioni delle tubazioni, o per la messa in sicurezza dello scavo non verranno considerati e si intendono compensati nel prezzo.



86.2 Sezione tipo di scavo con $h > 200$ cm e/o $D_n \Rightarrow 31,5$ cm

Ai fini contabili lo scavo verrà in generale considerato per una larghezza convenzionale = (dn condotta + 25 cm dx + 25 cm sx) e con le pareti verticali; eventuali allargamenti della sezione di scavo per la formazione di nicchie in corrispondenza delle giunzioni delle tubazioni o per la messa in sicurezza dello scavo non verranno considerati e si intendono compensati nel prezzo.



In caso di scavi armati per altezze di scavo > 1.50 m si pagherà l'armatura delle pareti oltre allo scavo valutato a pareti verticali. Particolare cura andrà usata per i letti, rinfianchi e ricoprimenti di sabbia e/o ghiaietto che hanno le seguenti funzioni principali:

- per tubazioni in pvc o prfv o pead; distribuire il carico del terreno in modo uniforme, consentire dilatazioni trasversali, preservare la superficie del tubo dall'azione di eventuali sassi o macerie durante il rinterro, garantire un piano di posa con reazione uniforme sul tubo;
- per tubazioni in acciaio e ghisa - impedire la corrosione esterna (correnti vaganti), preservare l'integrità dei rivestimenti durante i rinterri e garantire un piano di posa con reazione uniforme sul tubo.

La misurazione del materiale impiegato per i riempimenti sarà eseguita sempre con riferimento alla sezione effettiva di scavo ma CONTABILIZZATA con un limite massimo derivante dalla sezione tipo.

Art. 87 - Attraversamenti

Salvo indicazioni particolari, gli attraversamenti di fossi e canali saranno generalmente realizzati in sottopasso. La tubazione di fognatura in corrispondenza dell'intersezione con il corpo idrico, sarà posata in tubo guaina con una copertura minima di 50 cm. In alcuni casi sarà conveniente o prescritta la posa della tubazione guaina mediante macchina spingitubo e successivo infilaggio della tubazione fognaria. Nella posa della tubazione fognaria in guaina saranno disposti idonei distanziatori al fine di avere le tubazioni concentriche e maggiore attenzione verrà riposta laddove termina o inizia la guaina per evitare che il labbro di quest'ultima tocchi la condotta. I punti terminali della guaina saranno sempre trattati con bende termoretraibili o altri sistemi che impediscano l'ingresso di acqua nell'intercapedine tra il tubo guaina stesso e il condotto in attraversamento. In altri casi sarà opportuno l'attraversamento aereo mediante fissaggio della tubazione guaina al manufatto stradale.

87.1 Attraversamenti a spingitubo o microtunnelling - norme generali

Per spingitubo si intende l'infissione di un tubo guaina con spinta e con trivella che provvede all'asportazione continua del materiale per contenere la resistenza di attraversamento; per microtunnelling si intende la posa senza scavo di condotte interrato con l'uso di frese telecomandate a guida laser.

I sistemi vengono utilizzati per la posa di un tubo guaina entro il quale va successivamente infilata la condotta. Talvolta il tubo infisso può anche funzionare come condotta per sistemi fognari in specie.

Nel caso sia previsto l'attraversamento con la tecnica dello spingitubo o del microtunnelling, l'opera dovrà essere realizzata senza arrecare alcun danno alle soprastanti strutture, partendo da una camera di spinta di dimensioni e caratteristiche adeguate al tubo da infiggere e alla natura del terreno da attraversare.

Prima dell'esecuzione, l'Impresa appaltatrice dovrà sottoporre all'esame e all'approvazione del Committente, una precisa descrizione del metodo di infissione e delle caratteristiche dei tubi che verranno impiegati, con relativi giunti, oltre ai disegni quotati della camera di spinta.

87.2 Incroci e parallelismi con altre strutture interrato

La condotta non dovrà in alcun modo appoggiarsi o toccare strutture interrato preesistenti

CAPO X – PRESCRIZIONI MOVIMENTAZIONE E POSA CONDOTTE

Art. 88 - Indicazioni di posa

La posa delle tubazioni fognarie avverrà di norma come precedentemente indicato, al di sopra di un letto di posa.

Prima della posa all'interno dello scavo si dovrà verificare che i tubi non mostrino danneggiamenti. Durante la posa bisognerà adottare tutti gli accorgimenti atti ad evitare deterioramenti delle condotte in fase di posa nonché di quelle già collocate.

I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte e con bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

Art. 89 - Generalità sulla movimentazione delle condotte

Nel trasporto, stoccaggio e sfilamento dei tubi dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti ed i mezzi idonei ad evitare rotture, fessurazioni, danni di qualunque genere. Nella movimentazione si useranno le apposite fasce per imbragature esterne e mai le "forchette metalliche" per sollevamento dall'interno dei tubi.

89.1 Scarico dagli automezzi con funi, fasce o catene

- allentare le funi, le catene o le fasce che bloccano il carico;
- avvicinarsi con un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico ed al relativo peso;
- imbragare il tubo con fune, catena/e o fascia/e omologate. Se si utilizza una sola fune il tiro deve essere a strozzo e posizionato sul baricentro del tubo. Se si utilizzano due funi o fasce bisogna posizionarle il più possibile verso le estremità per avere una maggiore stabilità del carico, anche in presenza di movimenti bruschi che causassero l'ondeggiamento dello stesso;
- SEMPRE E COMUNQUE NON BISOGNA SOSTARE O POSIZIONARSI SOTTO IL CARICO SOLLEVATO, QUALSIASI SIA IL TIPO DI IMBRAGATURA E/O IL MEZZO DI SOLLEVAMENTO
- posizionare il tubo sul terreno provvedendo a bloccarne l'eventuale rotolamento con l'interposizione di cunei di bloccaggio;

89.2 Scarico dagli automezzi con pinza

- allentare le funi, le catene o le fasce che bloccano il carico;
- avvicinarsi con un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico ed al relativo peso;
- regolare l'ampiezza di apertura della pinza adattandola al diametro esterno del tubo. Agganciare il tubo con la pinza ed assicurarsi che lo scatto meccanico della stessa abbia bloccato il meccanismo di presa quindi sollevare il tubo;
- SONO PROIBITE MANOVRE A STRAPPO

- SEMPRE E COMUNQUE NON BISOGNA SOSTARE O POSIZIONARSI SOTTO IL CARICO SOLLEVATO, QUALSIASI SIA IL TIPO DI IMBRAGATURA E/O IL MEZZO DI SOLLEVAMENTO
- posizionare il tubo sul terreno provvedendo a bloccarne l'eventuale rotolamento con l'interposizione di cunei di bloccaggio

89.3 Posa in opera con funi, fasce o catene

- avvicinarsi al tubo da movimentare con un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico, al relativo peso e al tipo di terreno del cantiere
- imbragare il tubo con fune, catena/e o fascia/e omologate. Se si utilizza una sola fune il tiro deve essere a strozzo e posizionato sul baricentro del tubo. Se si utilizzano due funi o fasce bisogna posizionarle il più possibile verso le estremità per avere una maggiore stabilità del carico, anche in presenza di movimenti bruschi che causassero l'ondeggiamento dello stesso
- SONO PROIBITE MANOVRE A STRAPPO
- SEMPRE E COMUNQUE NON BISOGNA SOSTARE O POSIZIONARSI SOTTO IL CARICO SOLLEVATO, QUALSIASI SIA IL TIPO DI IMBRAGATURA E/O IL MEZZO DI SOLLEVAMENTO
- avvicinarsi allo scavo ad una distanza che non pregiudichi la stabilità delle pareti sotto il peso del mezzo d'opera e del carico trasportato
- calare il tubo nello scavo sempre evitando la sosta di personale sotto il carico stesso
- procedere all'imbocco ed alla giunzione del tubo con quello posizionato in precedenza
- sganciare le funi, le catene o le fasce di sollevamento ed estrarle facendo attenzione ad evitare il colpo di frusta delle stesse

89.4 Posa in opera con pinza

- avvicinarsi al tubo da movimentare con un mezzo di sollevamento idoneo al tipo di carico, al relativo peso e al tipo di terreno del cantiere
- agganciare il tubo con la pinza dopo averne regolato l'ampiezza di apertura per adattarsi al diametro esterno del tubo da movimentare. Agganciare il tubo con la pinza ed assicurarsi che lo scatto meccanico della stessa abbia bloccato il meccanismo di presa quindi sollevare il tubo
- SONO PROIBITE MANOVRE A STRAPPO
- SEMPRE E COMUNQUE NON BISOGNA SOSTARE O POSIZIONARSI SOTTO IL CARICO SOLLEVATO QUALSIASI SIA IL TIPO DI IMBRAGATURA E/O IL MEZZO DI SOLLEVAMENTO
- avvicinarsi allo scavo ad una distanza che non pregiudichi la stabilità delle pareti sotto il peso del mezzo d'opera e del carico trasportato
- calare il tubo nello scavo sempre evitando la sosta di personale sotto il carico stesso
- procedere all'imbocco ed alla giunzione del tubo con quello posizionato in precedenza
- sganciare la pinza e quindi sollevarla

CAPO XI – POSA IN OPERA DEI CONDOTTI PREFABBRICATI

Art. 90 - Tubi di grès

Il presente articolo definisce le specifiche, i requisiti di fabbricazione e di posa in opera di tubazioni in grès ceramico conformi alla norma -EN vigenti al momento della posa utilizzati per le fognature civili a gravità.

Tutti i tubi e manufatti di grès devono inoltre portare il marchio della ditta costruttrice e l'anno di fabbricazione. Essi non devono presentare danni o difetti tali da pregiudicare la loro capacità d'impiego e, se percossi, devono dare un suono chiaro.

90.1 Descrizione attività

Fornitura e posa in opera di tubazioni e pezzi speciali in Gres ceramico, con giunto a bicchiere - sistema C in conformità alle norme UNI EN 295 e dotati di marcatura CE in base al rispetto dei requisiti essenziali di prestazione contenuti nella norma europea EN 295- 10:2005, comprese le operazioni di carico e scarico, sfilamento lungo i cavi, calo nella trincea, formazione dei letti di posa, infilaggio eseguito a mano o con l'ausilio di apparecchio a leva o idoneo mezzo meccanico; compreso altresì l'onere per il taglio, l'innesto ai pozzetti, tutti gli oneri per il collaudo e quant'altro per dare l'opera finita. I valori di resistenza allo schiacciamento misurati nella prova descritta nella UNI EN 295/3, punto 4, non devono essere minori dei valori riportati nel seguente prospetto:

<i>Caratteristiche</i>		
<i>Ø mm</i>	<i>Classe kN/m²</i>	<i>FN Kn/m</i>
100	-	34
125	-	34
150	-	34
150	-	40
200	160	32
200	240	48
250	160	40
250	240	60
300	160	48
300	240	72
350	120	42
350	160	56
400	120	48
400	160	64
500	120	60
600	95	57
700	L	60
800	L	60

90.2 Sistema di giunzione

Il sistema di giunzione, solidale con la tubazione, è costituito da materiali conformi alla Norma UNI EN 295/1 pto 3.1.1 o 3.1.2, e avrà dimensione del diametro interno dell'anello di compensazione del manicotto d4 conforme al prospetto XI della UNI EN 295/1 pto 3.6, e dovrà garantire gli aspetti di tenuta idraulica di cui alla Norma UNI EN 295/1 pto 3.2.

90.3 Tenuta all'acqua dei sistemi di giunzione

Il sistema di giunzione C testato in conformità ai metodi di prova indicati dalla normativa UNI EN 295 parte 3 punto 18, dovrà assicurare una tenuta idraulica, dall'interno verso l'esterno e dall'esterno verso l'interno, fino ad una pressione pari a 0,5 bar, equivalente ad un battente idraulico di 5 m. di colonna d'acqua.

90.4 Prova di tenuta con deviazione angolare

Nelle condizioni di deviazione definite nella UNI EN 295-3, punto 18, per un valore di deviazione corrispondente ai valori riportati nel prospetto XI, il tubo facente parte della configurazione di giunzione esaminata deve poter resistere per 5 min. alla pressione interna costante pari a 0,5 bar senza presentare segni visibili di fuoriuscite.

Deviazione angolare

Diametro nominale (DN)	Deviazioni in mm/m di lunghezza del tubo in esame
100 – 200	80
225 – 500	30
600 – 800	20
> 800	10

90.5 Resistenza al taglio

Le prove per la determinazione della resistenza al taglio delle giunzioni vanno eseguite conformemente alla descrizione che ne è data nella UNI EN 295-3, punto 18, applicando ad un tubo del sistema di giunzione un carico esterno in modo tale da produrre un carico di taglio pari a 25 N/mm di diametro nominale.

La giunzione deve poter resistere per 15 min prima alle pressioni definite in 3.2 senza presentare segni visibili di fuoruscite. E' consentito esigere valori più alti di resistenza al taglio per tubi con dichiarata resistenza allo schiacciamento superiore ai valori riportati nei prospetti IV e V. Le giunzioni che resistono a tale prova possono definirsi resistenti alla penetrazione delle radici.

90.6 Certificato di collaudo

Come previsto dal "Decreto del Ministero dei lavori Pubblici del 12 dicembre 1985 Norme tecniche relative alle tubazioni" le singole forniture dovranno essere accompagnate da una dichiarazione di conformità, redatta secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN ISO / IEC 17050 parte 1:2005, rilasciata dal fabbricante all'impresa esecutrice.

Il documento attesta la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295

Art. 91 - Posa in opera tubi di grès

La larghezza della trincea deve essere quella indicata nelle sezioni tipo al precedente punto, larghezza ritenuta idonea dalla stazione appaltante, per consentire una corretta costipazione del materiale utilizzato per il rinfianco delle tubazioni e il riempimento di tutti gli spazi al di sotto della tubazione.

Nel caso di installazione in terreni di basse caratteristiche di portanza, la trincea deve essere allargata, secondo quanto prescritto volta per volta dal Progettista, al fine di migliorare la reazione del terreno.

91.1 Profondità della trincea

E' quella risultante dalla quota di fondo dei disegni di progetto, aumentata dello spessore del letto di posa.

91.2 Letto di posa e posa tubazioni

- la zona di sottofondazione verrà creata tramite preventiva stesura di uno strato di sabbia che dovrà fungere da cuscinio di posa a contatto fra il terreno precedentemente trattato e la tubazione vera e propria. Lo spessore di tale strato omogeneo, sotto la tubazione dovrà avere spessore non inferiore a 10 cm;
- la posa della tubazione sarà preceduta dalla realizzazione nella zona di sottofondazione delle opportune nicchie per far alloggiare il bicchiere della tubazione, nel quale è pre-costruito in fabbrica il sistema di giunzione;
- tramite questo sistema di giunzione verranno posizionati ed infilati i successivi moduli di tubazione rigida in GRES ceramico avendo preventivamente lubrificato l'interno del bicchiere,

e pulito la zona della punta; una volta posato nella trincea e giuntato, il tubo può essere deflesso nella giunzione fino alla massima angolazione consentita dalle specifiche relative alle caratteristiche delle giunzioni (vedi precedente tabella)

– dopo le precedenti operazioni dovrà essere realizzata la posa:

- avendo cura di far costruire il sia il sottofondo che il rinfianco in sabbia naturale salvo disposizioni diverse della D.L. in casi particolari il solo rinfianco potrà essere costituito da terreni precedentemente vagliati e privati da ciottoli grossolani. La ricopertura oltre la linea superiore di estradosso del tubo non dovrà essere inferiore di 25 cm salvo disposizioni diverse della D.L. Ove siano prevedibili assestamenti differenziali e dove la tubazione entri in una struttura o in blocchi di ancoraggio, devono essere previsti tutti gli accorgimenti, suggeriti dal Produttore, volti ad evitare il danneggiamento della tubazione a causa delle sollecitazioni di taglio generate dal cedimento, e dalla brusca variazione delle sezioni da circolare a deflessa
- dopo la precedente operazione, che riguarda il sottofondo, rinfianco ed estradosso del tubo, la posa sarà completata dal rinterro con materiali differenti a secondo della tipologia del sito di posa (strada pavimentata – strada bianca – terreno)

91.3 Acque di infiltrazione

Dove esistono infiltrazioni di acque, sia stazionarie che correnti sul fondo della trincea, l'acqua deve essere rimossa con appositi drenaggi, fino al completamento della posa e del riempimento tali da prevenire il galleggiamento delle tubazioni. I tubi in grès verranno sempre posati su sottofondo in sabbia.

Alla posa dei tubi si procederà secondo le modalità generali indicate e con le giunzioni - tra quelle previste dal progetto o saranno prescritte, avendo cura di previamente pulire con accuratezza l'estremità e l'interno del manicotto.

I cambiamenti di sezione, ove non siano realizzati in corrispondenza di camerette nelle quali il condotto sia aperto, verranno eseguiti con gli appositi pezzi speciali conici.

Alle distanze prescritte dalla D.L., verranno inserite nel condotto i giunti semplici per le immissioni. Il taglio dei tubi dovrà essere di norma evitato; qualora tuttavia esso risultasse indispensabile, si dovrà previamente incidere con la lima la linea di rottura, tagliando quindi il materiale da asportare con adeguate attrezzature.

Allorché il lavoro debba essere interrotto, l'ultimo tubo verrà chiuso con un tappo rigido, analogo provvedimento, in mancanza degli appositi tappi, dovrà prendersi all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione od ispezione, facendosi espresso divieto di usare, a tal fine, sacchi, stracci o carta.

Eseguita la posa, si provvederà al getto del rinfianco, assicurandosi che il calcestruzzo aderisca perfettamente alla superficie del condotto, senza lasciare punti vuoti o bolle, ma evitando che, per eccessivo o asimmetrico intasamento, la tubazione subisca spostamenti altimetrici o planimetrici.

Prima della posa, ci si dovrà accertare che il prezzo di grès da mettere in opera non sia incrinato; percosso con il martello, deve dare un suono quasi metallico.

I giunti dovranno essere preventivamente spalmati con idonei lubrificanti a base di siliconi.

Art. 92 - Tubi in cloruro di polivinile (P.V.C.)

Le tubazioni in P.V.C. rigido (non plastificato) dovranno essere conformi alle norme vigenti alla posa della condotta:

- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- UNI 7444/75: raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche (limitata al D 200).

- UNI 7449/75: Raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali EN 1452: I tubi in P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione.

I tubi, i raccordi e gli accessori in P.V.C. dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di unificazione UNI e gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 dell'1.2.1975 e quando non rispondono a marchio IIP dovranno essere obbligatoriamente sottoposti ai vari collaudi.

92.1 Tubi in pvc rigido per condotte fognarie civili e industriali secondo UNI 1401-1 (raccordi e pezzi speciali secondo UNI 7447 e Din 19534)

Fornitura di tubi in PVC (polivinilcloruro) per condotte fognarie, lisci internamente ed esternamente privi di ondulazioni, aventi classe di rigidità anulare SN = 2-4-8 kN/m² costruiti per garantire la rigidità anulare richiesta in conformità UNI 1401-1. Le tubazioni della fornitura saranno in barre della lunghezza utile di 6 m corredate da bicchiere di giunzione e guarnizione inamovibile in gomma a tenuta idraulica quest'ultima conforme alla normativa UNI EN 681-1. Ogni tubo porterà impresso in modo indelebile le seguenti caratteristiche, il nome commerciale, la data di produzione, il diametro esterno del tubo, la classe di rigidità, il rapporto standard dimensionale e potranno essere in alternativa di colore rosso mattone RAL 8023 o grigio opaco RAL 7037.

I tubi saranno prodotti da Aziende operanti in regime di garanzia del Sistema Qualità secondo i principi della UNI EN ISO 9002, collaudati in stabilimento e sottoposti, secondo campionature, alla prova richieste dalla normativa di riferimento ed accompagnati da certificato di conformità alle norme di prodotto

92.2 Tubi in pvc a parete strutturata per condotte fognarie civili e industriali secondo EN 13476-1/2002 (raccordi e pezzi speciali secondo UNI EN 1401)

Fornitura di tubi in PVC-U (polivinilcloruro) a parete strutturata per condotte fognarie, lisci internamente ed esternamente privi di ondulazioni, aventi classe di rigidità anulare SN = 4-8-16 kN/m² codice UD costruiti per estrusione di un particolare profilo a cavità interne disposte in posizione longitudinale di forma geometrica tale da garantire la rigidità anulare richiesta in conformità a EN 13476-2 Tipo A1. Le tubazioni della fornitura saranno in barre della lunghezza utile di 3/6 m corredate da bicchiere di giunzione e guarnizione inamovibile in gomma realizzata a tenuta idraulica quest'ultima conforme alla normativa UNI EN 681-1 con materiale elastomerico.

Le tubazioni sono fabbricate utilizzando una miscela speciale con formulazione a base di PVC-U Sintex RS 21/43 di caratteristiche superiori a quella utilizzata per tubazioni a parete compatta. La particolare formulazione della miscela consente di garantire le caratteristiche della struttura nel corso dell'intera vita dell'opera.

Ogni tubo porterà impresso in modo indelebile le seguenti caratteristiche, il nome del fabbricante o marchio commerciale, il marchio di qualità, la data di produzione, trafila e lotto, il diametro esterno del tubo, la classe di rigidità SN, e potranno essere in alternativa di colore rosso bruno RAL 8023 o grigio opaco RAL 7037.

I tubi oggetto sono fabbricati secondo tre distinte classi di rigidità:

Classi di rigidità anulare			
SN2	SN4	SN8	SN16
>2 KN/m ²	>4 KN/m ²	>8 KN/m ²	>16 KN/m ²
Codice U	Codice UD	Codice UD	Codice UD

SN= Stiffness Nominal (Rigidità nominale)

92.2.1 Raccordi

Fornitura di raccordi in PVC rigido con giunto a bicchiere e guarnizione in elastomero destinati al convogliamento di reflui di scarico denominati a pelo libero, per fognature civili, industriali o

agricole, conformi alla norma UNI EN 1401 ottenuti per stampaggio da PVC esente da plastificanti.

92.2.2 Sistema qualità e certificazioni

Le ditte produttrici di tubi e raccordi dovranno essere in possesso di certificato di conformità alle norme UNI EN ISO 9000 rilasciato secondo UNI CEI EN 45012 da ente o istituto accreditato Sincert.

Le ditte produttrici di tubi e raccordi dovranno rilasciare copia dei Certificati di Conformità del prodotto rilasciati secondo UNI CEI EN 45011 da ente o istituto terzo indipendente accreditato Sincert che attesti la conformità dei prodotti alla norma prEN 13476/1 su tutta la gamma fornita.

92.2.3 Modalità di posa in opera e collaudo

L'impresa appaltatrice dovrà installare le tubazioni in base alle "Raccomandazioni di posa n° 3" dell'I.I.P. del 11/84 e alla norma ENV 1046.

Le condotte verranno collaudate in opera in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1610.

Trattandosi di tubazioni flessibili, le condizioni di impiego vanno verificate puntualmente. In generale le condizioni di impiego dei tubi sono le seguenti:

- massimo ricoprimento sulla generatrice del tubo: m 6.00 se trattasi di scavo a sezione obbligatoria; m 4.00 se trattasi di scavo a sezione di grande larghezza.
- Per tubi SN 4kN/m² minimo ricoprimento sulla generatrice superiore 0,8 metri- massimo ricoprimento 4 metri-(traffico stradale 12 ton/asse, trincea stretta, posa corretta)
- Per tubi SN 8kN/m² minimo ricoprimento sulla generatrice superiore 0,8 metri- massimo ricoprimento 6 metri-(traffico stradale 16 ton/asse, trincea stretta, posa corretta)

Se le condizioni di carico e di posa dovessero essere più gravose, si deve procedere a calcoli di verifica assumendo il carico di sicurezza a trazione di 100 kg/cm². Se in seguito a questa verifica gli spessori dei tubi risultano insufficienti, si devono impiegare tubi aventi spessori rispondenti al risultato dei calcoli e facilmente reperibili sul mercato tra le serie di tubi a pressione (norme UNI 7441/75).

In presenza di falda freatica bisognerà assicurarsi che detta falda non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di riporto che circonda il tubo.

Nel trasporto, bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiarne le estremità a causa delle vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione, se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo. È buona norma, nel caricare i mezzi di trasporto, procedere ad adagiare prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, è buona norma che i tubi non sporgano più di un metro dal piano di carico durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno; ciò potrebbe infatti provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

Queste operazioni, come del resto deve avvenire per tutti i materiali, devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura. Se non si seguono queste raccomandazioni è possibile, specialmente alle basse temperature della stagione invernale, provocare rotture o fessurazioni. I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piene prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti. In questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a m 1,50 (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore.

Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro; ciò infatti provocherebbe certamente l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Infine è da tenere presente che alle basse temperature aumentano le possibilità di rottura per i tubi di PVC. In queste condizioni climatiche le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.), devono essere effettuate con maggior cautela.

Le giunzioni saranno del tipo a bicchiere con anello di tenuta in materiale elastomerico. Nella realizzazione delle giunzioni, si adotteranno le seguenti prescrizioni:

- pulizia della superficie esterna dell'estremità punta ed interna del bicchiere dell'altro tubo;
- posizionamento e lubrificazione della parte interna dell'anello e dell'estremità smussata del tubo punta;
- introduzione del tubo nel bicchiere sino a rifiuto, indicando la posizione raggiunta;
- sfilamento del tubo di circa 3 mm per metro di elemento posato e comunque mai meno di 10 mm

L'ancoraggio delle canalizzazioni ai pozzetti di ispezione avverrà solo tramite appositi collari che andranno annegati nel getto delle pareti delle camerette. Nella posa delle tubazioni in p.v.c. andrà valutata, in funzione delle caratteristiche di impiego, l'opportunità di interrompere la tubazione con giunti di dilatazione a bicchiere lungo. La deformazione massima consentita, cioè la riduzione del diametro verticale in rapporto al suo valore originario, non deve superare il 5%, valutato a rinterro avvenuto e nelle condizioni d'uso del terreno soprastante (strade, piazzali, ecc.). La tubazione sarà posata su letti e rinfianchi, all'altezza di ricoprimento e alla destinazione del terreno soprastante.

Il materiale deve essere sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati di 20/30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo cura di verificare che non rimangano zone vuote attorno al tubo e che il rinfianco sia continuo e compatto; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione dello strato fino alla copertura del tubo; si procederà quindi alla sistemazione e compattazione di un ulteriore strato fino a 10/20 cm sopra la generatrice superiore del tubo, avendo cura di compattare sui fianchi e non in corrispondenza della generatrice superiore.

Tutti gli innesti maschio-femmina tra tubazioni dovranno obbligatoriamente avvenire tramite idonea guarnizione fornita dal produttore delle tubazioni.

Non saranno ammessi e tollerati riscaldamenti delle tubazioni in pvc per ottenere la dilatazione del materiale al fine di realizzare in cantiere i bicchieri della tubazione femmina.

92.2.4 Trasporto

Nel trasporto bisogna sopportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi di acciaio, i tubi devono essere protetti nella zona di contatto con essi.

Si tenga presente che a basse temperature aumenta la possibilità di rottura dei tubi di P.V.C.; in tali condizioni quindi tutte le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.) devono essere effettuate con la dovuta cautela.

92.2.5 Carico e scarico

Queste operazioni, come per tutti gli altri materiali, devono essere fatte con grande cura. I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

92.2.6 Accatastamento

I tubi lisci devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversine di legno in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni e inoltre i bicchieri stessi devono essere alternativamente sistemati (sia nelle file orizzontali, sia in quelle verticali) da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa. In tal modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si appoggiano l'uno all'altro lungo l'intera generatrice.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a 1,50 m, qualunque sia il diametro dei tubi, per evitarne possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che consentano una regolare aereazione.

92.2.7 Raccordi ed accessori

Questi pezzi possono essere forniti in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura nel trasporto ed immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.

92.2.8 Sistema di giunzione

I sistemi di giunzione sono i seguenti:

- del tipo scorrevole
- Giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastometrica.
- Giunto a manicotto del tipo scorrevole costituito da un manicotto di P.V.C. con tenuta mediante idonee guarnizioni elastometriche.

92.3 Esecuzione delle giunzioni

92.3.1 Taglio dei tubi

Il tubo va tagliato al suo asse, a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi, conservando all'orlo uno spessore variabile crescente con i diametri, secondo valori indicati anch'essi dal fabbricante.

92.3.2 Giunto del tipo scorrevole con guarnizione elastometrica:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre; se già inserita,
- togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
- segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
 - si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta;
 - si ritira il tubo di 3 mm per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm;
 - si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che é la linea di riferimento;

- inserire la guarnizione elastometrica di tenuta nell'apposita sede, lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc).

92.3.3 Pezzi speciali

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI 7444/75. È importante predisporre fino dall'atto del montaggio della canalizzazione tutti i pezzi speciali indispensabili per gli allacciamenti degli scarichi alla fognatura.

Se si rende necessario l'inserimento di un allacciamento non previsto in una canalizzazione già posata ed interrata, è opportuno adottare uno dei sistemi di seguito illustrati.

92.3.4 Collegamento con tubi di altri materiali.

Si esegue a mezzo di giunti del tipo Gibault o comunque con giunti ad azione meccanica, mai con operazioni termiche, tendenti ad adattare le dimensioni originali dal tubo in P.V.C. a quelle del tubo di altro materiale.

92.3.5 Innesti successivi e derivazioni.

Qualora si renda necessario effettuare un innesto nella tubazione di P.V.C. già posta in opera, si dovrà procedere con uno dei seguenti sistemi:

- A) - tagliare il tubo per una lunghezza uguale al pezzo speciale da inserire, più due volte il diametro;
 - inserire il pezzo speciale imboccandolo su una delle estremità del tubo tagliato;
 - ricostruire la continuità della canalizzazione a mezzo di un tronchetto lungo quanto la restante interruzione, congiungendolo alle estremità con manicotti a bicchiere doppio scorrevoli;
- B) - praticare nel tubo un foro preventivamente tracciato, appoggiando senza incollare nella posizione adatta la diramazione con sella e seguendo il contorno interno della diramazione stessa con matita grassa
 - incollare previa pulizia sul tratto interessato, il pezzo speciale di sella

Art. 93 - Dimensione della trincea e prescrizioni di posa

Le dimensioni delle trincee sono quelle indicate dalla D.L. La tubazione viene a trovarsi nelle condizioni dette "sotto terrapieno"; in queste condizioni essa è assoggettata da un carico più gravoso di quello che sopporterebbe nella condizione in trincea. L'altezza massima del ricoprimento per tubi in trincea non deve superare i 6 metri, per tubi sotto terrapieno i 4 metri. Quando nel corso dei lavori si verificano per tratti limitati condizioni di posa più gravose di quelle di progetto (sgrottamento delle pareti, frane, ecc.) e non si ritenga tuttavia opportuno sostituire i tubi con altri di maggiore spessore, si deve procedere ad opere di protezione che riconducano le condizioni di posa a quelle previste dalla norma (costruzione di muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre la larghezza della sezione di scavo).

Analogamente, se per ragioni tecniche l'altezza di ricoprimento in qualche punto è inferiore ai minimi prescritti dalla norma, occorre fare assorbire i carichi verticali da opportuni manufatti di protezione.

93.1 Scavo della trincea

Deve essere eseguito con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare le quote di progetto del fondo dello scavo;
- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo;

- eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe deformare il tubo di P.V.C.;
- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e dei tubi, onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sul tubo già posato. Nel caso di tubazioni da porre in opera a livelli diversi nella stessa trincea e se la tubazione a livello superiore é di P.V.C., é opportuno scavare la trincea fino alla base del tubo a livello inferiore e posare quindi il tubo in P.V.C. a livello superiore su riempimento ben costipato.

93.2 Letto di posa e rinfiacco

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione é destinata a poggiare deve avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali da punto a punto. Inoltre, durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari e montagnosi, occorre premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio. Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali che impediscano il perfetto livellamento, si sovrappone il letto di posa, costituito da materiali incoerenti quali sabbia o terra vagliata che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo. Verrà ricoperto con lo stesso materiale incoerente usato per il fondo per uno spessore non inferiore a 25 cm misurato sulla generatrice superiore.

Per quanto riguarda il rinfiacco, in considerazione della sua importante funzione di reazione alle sollecitazioni verticali e di ripartizione dei carichi attorno al tubo, é necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare, preferibilmente sabbia, evitando quindi terre difficilmente costipabili (torbose, argillose, ecc.) ed effettuare il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo. Ultimata questa operazione si effettua il riempimento con materiale di risulta dallo scavo, spurgato del pietrame grossolano superiore a 100 mm per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza che debbono essere costipati e bagnati, se necessario, almeno fino a 1 metro di copertura.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a (norma EN1401):

- 150 cm per strade a traffico pesante
- 100 cm per strade a traffico leggero

Per valori di profondità inferiori, il ricoprimento deve essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente.

Nel corso della posa in opera si raccomanda di chiudere con tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazione già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati, onde impedirne l'intasamento.

Per stabilire se la tubazione dopo il rinterro ha subito deformazioni o si fosse ostruita durante il corso dei lavori, a causa della mancata osservanza da parte dell'installatore delle raccomandazioni sopra riportate, si può far passare tra un pozzetto e l'altro una sfera di diametro inferiore del 5% a quello interno del tubo impiegato.

Il collaudo di una tubazione in P.V.C. per acque di scarico deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione. Questo accertamento si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare (di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza) attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle; e adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo.

Art. 94 - Condotte in polietilene alta densità per reti fognatura non in pressione

Le tubazioni in Polietilene ad Alta Densità (PEAD) dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2000 e conformi alle norme UNI EN 12666 ed è idoneo ad essere impiegato negli scarichi fognari, collettori e derivazioni non in pressione nelle fognature civili ed industriali con rigidità fino a 2 KN/m² (SN).

La qualità dei prodotti soddisfa le prescrizioni della norma UNI EN 12666, la conformità è certificata con marchio IIP Istituto Italiano dei Plastici.

I tubi sono forniti con estremità lisce in barre di lunghezza commerciale da metri 6 e da metri 12.

La materia prima impiegata nella fabbricazione dei tubi della fornitura dovrà essere polietilene PEAD derivato esclusivamente dalla polimerizzazione dell'etilene stabilizzato e addizionato dal produttore con additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) uniformemente dispersi nella massa granulata tali da consentire l'estrusione, garantendo comunque la stabilità delle caratteristiche del polimero sia in fase di lavorazione e sia durante la vita utile del manufatto.

I tubi devono essere con superficie esterna ed interna liscia, avere una classe di rigidità SN 2 kN/m² e presentare in sezione uno spessore esente da bolle, cavità o difetti di sorta. I tubi devono riportare sulla marcatura visibile e indelebile il nome commerciale, marchio di qualità, il diametro esterno del tubo, la norma di riferimento, la data di produzione e il lotto e trafila.

Le tubazioni dovranno essere provate secondo i requisiti della norma di riferimento UNI EN 12666.

Art. 95 - Vasche biologiche tipo Imhoff

Praticare uno scavo nel terreno abbastanza largo e profondo per poter ospitare la vasca che a lavoro finito deve essere correttamente interrata e adeguatamente coperta. Per la corretta esecuzione della lavorazione fare riferimento al presente capitolato.

Con la Fossa Imhoff si ottiene esclusivamente una depurazione primaria, in quanto viene ridotto solamente del 30-35 % il valore del carico inquinante d'ingresso; questo significa che l'effluente da Fossa Imhoff non può mai essere immesso in un corso d'acqua superficiale, ma come previsto dalle "Norme Tecniche generali sulla natura e consistenza degli impianti di smaltimento sul suolo o in sottosuolo di insediamenti civili – Allegato 5 – Delibera 04-02-1977 del Ministero dei Lavori Pubblici" e confermato dal Decreto Legislativo n.152 del 11-05-1999 – Allegato 5 – punto 3 "Indicazioni generali" (riguardante sistemi di smaltimento per scarichi di insediamenti civili provenienti da agglomerati con meno di n. 50 abitanti equivalenti), deve essere smaltito sul suolo o in sottosuolo a mezzo di subirrigazione, subirrigazione con drenaggio (terreni impermeabili), pozzi assorbenti.

- La Fossa Imhoff è utilizzata per chiarificare liquami di tipo biologico, provenienti dai servizi igienici del fortino.
- La Fossa Imhoff è costruita con elementi circolari prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato, è distinta in due compartimenti: uno superiore di sedimentazione ed uno inferiore di accumulo e digestione anaerobica dei fanghi sedimentati.

95.1 Funzionamento fossa Imhoff

I solidi sospesi sedimentabili presenti nei liquami, catturati nel comparto di sedimentazione in cemento armato, precipitano attraverso le fessure di comunicazione nel sottostante comparto di accumulo e di digestione; dove le sostanze organiche subiscono una fermentazione anaerobica determinando la trasformazione di parte delle stesse in prodotti quali acqua, anidride carbonica e gas metano, con conseguente stabilizzazione dei fanghi. In particolare:

- Comparto di sedimentazione tale comparto è costituito da una cameretta circolare in cemento disposta orizzontalmente. Nella parte sottostante si trovano poste due pareti inclinate e convergenti nel centro della vasca, creando fessurazione per il passaggio dei fanghi sedimentati.

Il liquame in arrivo è costretto a dissipare subito tutta la sua energia di velocità ed a sottopassare il primo deflettore facendo sì che le sostanze più leggere (schiume, oli

ecc.) si fermino a ridosso dello stesso. Le altre sostanze più pesanti, nel sottopassare la parete, sono trascinate verso il fondo del comparto dalla stessa forza di caduta, maggiore della velocità di deflusso del liquame e dall'appesantimento dovuto all'agglomerarsi di più particelle.

- Comparto di digestione questo comparto si trova nella zona sottostante della vasca in cemento. In esso si raccolgono per caduta naturale le sostanze sedimentate nel sottostante comparto passando attraverso le feritoie di fondo dello stesso. Tali sostanze, inizialmente ad elevatissimo contenuto d'acqua (98-99% in ragione di circa 2,2 litri per abitante/giorno), accumulandosi nel fondo tendono ad ispessirsi (diminuzione di volume fino al 50%) e l'acqua che si libera tende a risalire per unirsi in superficie all'affluente sedimentato. I fanghi depositatisi subiscono il processo di digestione anaerobica in circa 60 giorni ad una temperatura che mediamente si mantiene intorno ai 12-15 °C.

Le normative nazionali e le norme tecniche in materia di Fosse Imhoff sono specificate nella Circolare Ministeriale del 04/06/1986 cui fare riferimento e di cui si esplicitano di seguito alcuni aspetti:

- le vasche settiche, anche di tipo Imhoff, caratterizzate da un funzionamento a gravità senza l'impiego di alcuna particolare tecnologia, non rientrano fra gli "Impianti di Depurazione", ma sono classificati come impianti di seconda categoria.
- gli scarichi di insediamenti, degradabili per via biologica, in conformità alla normativa prevista sia dal Piano Regionale di risanamento delle acque, che dalla legge regionale 24/1985 (e dalla relativa circolare n.4 del 13/01/1986) possono essere trattati da "vasche settiche tipo Imhoff", che riceveranno tutte le acque di scarico (nere e bionde) che dopo la loro chiarificazione potranno essere convogliate su corsi d'acqua, conformemente alle specifiche prescrizioni del Piano Regionale di risanamento delle acque, o su terreno agricolo (per subirrigazione)
- sono prescritte le seguenti caratteristiche costruttive della Fossa Settica "tipo Imhoff" o vasca Imhoff:
 - I divisori para-schiuma devono essere immessi nei liquami almeno per una profondità di cm 5.
 - Il rapporto diametro/altezza deve essere contenuto fra 1,5 e 2,5, e comunque non inferiore a 1,5.
- la Fossa Imhoff deve essere dotata di un tubo di ventilazione di diametro utile non inferiore a cm 10, da prolungarsi fino a sopra il tetto dell'edificio di cui la vasca è a servizio; tale tubo di ventilazione potrà essere lo stesso tubo di ventilazione della condotta di scarico liquami opportunamente prolungato.
- la Fossa Imhoff deve essere dotata di chiusini di ispezione aventi dimensioni sufficienti a garantire una facile ispezione e permettere un agevole asporto dei fanghi, senza provocare danni alla struttura interna del manufatto.
- sono prescritte le seguenti condizioni di installazione della Fossa Settica "tipo Imhoff":
 - La Fossa Imhoff deve essere installata esternamente al fabbricato di cui è al servizio, alla distanza di almeno 1 mt dal muro perimetrale di fondazione, ed almeno 10 mt da pozzi, condotte o serbatoi di acqua destinata ad uso potabile

95.2 Delibera 04/02/1977 (Allegato 5) – Ministero Dei Lavori Pubblici

Criteria, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art.2 (lettere b, d, e) della Legge n.319 del 10/05/1976

- Le vasche settiche di tipo Imhoff sono caratterizzate dal fatto di avere comparti distinti per il liquame ed il fango.
- Il comparto di sedimentazione deve permettere una detenzione di circa 4-6 ore durante portate di punta (o tempi maggiori per vasche di piccola volumetria), e la sua capacità deve essere di 40-50 litri per utente.
- Il comparto del fango (digestione) deve avere una capacità di 100-120 litri per utente (o 180-200 litri/utente per vasche di piccola volumetria).

- L'estrazione del fango e della crosta dovrà avvenire periodicamente da una a quattro volte all'anno.
- Il liquame chiarificato refluo, potrà essere smaltito nei modi seguenti:
 - Dispersione nel terreno mediante subirrigazione.
 - Dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti.
 - Dispersione nel terreno mediante subirrigazione con drenaggio (per terreni impermeabili).
- L'ubicazione della Fossa Settica" tipo Imhof" deve essere esterna ai fabbricati, e distanza di almeno 1 metro dai muri di fondazione, a non meno di 10 metri da qualunque pozzo, condotte o serbatoio destinato ad acqua potabile

95.3 Decreto Legislativo N.152 Del 11/05/1999 (Allegato 5 – Punto 3 Indicazioni Generali)

Possono essere considerati come trattamenti appropriati i sistemi di smaltimento per scarichi di insediamenti civili provenienti da agglomerati con meno di 50 abitanti equivalenti, come già indicati nella delibera del Comitato dei ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4 febbraio 1977.

ILLUMINAZIONE ESTERNA

CAPO XII – GENERALITA'

Art. 96 - Normativa di riferimento

Per i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche, con particolare riguardo alla sicurezza delle persone e dei beni, e per il dimensionamento dei componenti principali dell'impianto si sono seguite le norme di riferimento del CEI (Comitato elettrotecnico italiano).

In particolare la norma tecnica CEI 64-8 e relativi aggiornamenti per gli impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione, contiene le norme generali per la progettazione degli impianti elettrici secondo criteri di sicurezza. Varie altre norme CEI, fra le quali la CEI 64-7 sugli impianti di illuminazione pubblica, regolano la scelta dei materiali e dei componenti usati negli impianti ai fini della sicurezza delle persone, dell'integrità degli impianti nonché delle apparecchiature dagli stessi alimentate.

A tal proposito si richiama la legge n. 186/68, tuttora vigente, che all'art.2 dichiara che le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del CEI si considerano costruiti a regola d'arte.

Gli impianti elettrici in oggetto dovranno pertanto essere realizzati nel pieno rispetto della legislazione vigente e delle norme CEI, con particolare riferimento a:

- Legge 01.03.1968 n° 186 - "Disposizioni concernenti la produzione di macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- UNI EN 13201: Illuminazione stradale, parti 1, 2, 3, 4;
- IEC364-5-523; CENELEC 64.001; UNEL 35023-70 - "Portate dei conduttori in funzione della loro posa in regime permanente";
- UNEL 35023-71 - "Cadute di tensione sui cavi";
- CEI 64-7 - "Impianti di illuminazione pubblica
- CEI 64-8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- CEI-EN 60529 - "gradi di protezione degli involucri (codice IP)".

Art. 97 - Interventi previsti e caratteristiche tecniche impianto

L'impianto d'illuminazione delle mura esterne del forte prevede l'installazione di n.2 proiettori LED 97 W/13200 lm dotati di armatura stradale schermata (tipo "cut-off") installati a filo terreno.

Le caratteristiche dell'energia elettrica nei punti di consegna sono le seguenti:

- tensione di esercizio nominale: 400 V
- sistema: 3F + N
- stato del neutro: connesso a terra
- corrente di cortocircuito: < 6 kA
- frequenza nominale: 50 Hz

Tutte le linee di alimentazione saranno del tipo interrato, all'interno di cavidotti corrugati in PVC, e saranno in cavo **FG7OR 0,6-1 kV** adatto per posa fissa, anche interrata, con isolamento in gomma G7 e con guaina in PVC non propagante l'incendio.

Detti cavi saranno conformi alle normative **CEI 20-13 e CEI 20-22**.

Art. 98 - Impianto di terra

E' previsto il mantenimento della continuità dell'impianto di messa a terra esistente, a servizio dei quadri e degli apparecchi illuminanti non dotati di impianto a doppio isolamento.

I nuovi punti luce e relative morsettiere sono invece previsti di classe d'isolamento II, e non dovranno quindi essere collegati all'impianto di messa a terra.

CAPO XIII – PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Art. 99 - Materiali ed apparecchi – marchio di qualità

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e ai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" di uno degli enti normatori di un paese della Comunità europea, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente capitolato.

In ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio. In particolare gli apparecchi di illuminazione dovranno soddisfare le richieste specifiche previste dalla normativa nazionale e regionale della Liguria in tema di contenimento dei consumi energetici e riduzione dell'inquinamento luminoso.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel capitolato o impartite dalla direzione lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore notificherà in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla direzione lavori, che avrà la facoltà di escludere le provenienze che non riterrà di proprio gradimento. Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della direzione lavori stessa, affinché siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili, come previsto all'articolo 15 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000, n. 145.

Se la direzione lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra conforme ai requisiti, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese di compensi od indennizzi. La direzione lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della direzione lavori non esonera l'appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

I materiali e gli apparecchi da impiegare negli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre essere rispondenti alle relative norme CEI e Tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste, per detti materiali ed apparecchi, risultassero pubblicate e vigenti.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali e per gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità. (I.M.Q.).

Art. 100 - Campionatura

Unitamente alla conservazione del progetto esecutivo, l'appaltatore sarà tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura completa dei materiali e degli apparecchi componenti l'impianto e da installare, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della direzione lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta comunque stabilito che l'accettazione dei campioni non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'appaltatore a sostituire, anche integralmente, tutti i materiali e le apparecchiature che, ancorché in opera, risultassero difettosi o comunque non idonei o non corrispondenti ai campioni.

Art. 101 - Verifiche provvisorie

L'Amministrazione appaltante, e per essa la direzione lavori, potrà in ogni momento procedere a verifiche provvisorie, prima e dopo l'ultimazione delle opere. La verifica o le verifiche provvisorie accerteranno la corrispondenza dei materiali e degli apparecchi impiegati ai campioni regolarmente accettati e depositati, le condizioni di posa e di funzionamento, il rispetto delle vigenti norme di legge per la prevenzione infortuni ed in particolare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;
- l'efficienza dell'impianto di terra.

Art. 102 - Collaudo definitivo e consegna dell'impianto

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto esecutivo approvato, alle specifiche del presente capitolato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite dalla direzione lavori.

Al compimento dei lavori oggetto dell'appalto la direzione lavori, in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, provvederà alle verifiche, prove e constatazioni necessarie per accertare che le opere e le loro parti siano collaudabili provvisoriamente, allo scopo di assumerle in consegna con facoltà d'uso, come previsto all'articolo 37 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000, n. 145.

Se dette opere presenteranno manchevolezze tali da non poter essere accettate, la direzione lavori ordinerà all'Appaltatore di metterle nelle condizioni prescritte. Se l'esecuzione di detti lavori comporterà un ritardo rispetto ai termini previsto per la loro ultimazione, saranno applicate le relative disposizioni previste dal capitolato speciale d'appalto generale dei lavori.

In caso di rifiuto da parte dell'Appaltatore, l'Amministrazione appaltante provvederà direttamente a detta esecuzione a spese dell'appaltatore stesso, fermo restando quanto sopra. Si precisa che l'amministrazione appaltante, e per suo tramite la direzione lavori, se lo riterrà opportuno, si riserva il diritto, a proprio insindacabile giudizio, di prendere in consegna con facoltà d'uso parte delle opere, sia per l'esecuzione di impianti particolari, sia per l'uso parziale anticipato. In tal caso sarà redatto un certificato parziale di ultimazione dei lavori, ferme restando però le responsabilità e gli obblighi dell'appaltatore e senza pregiudizio delle operazioni di collaudo.

Le prove di collaudo da effettuare sono le seguenti:

- esame a vista delle opere, installazioni, connessioni, linee ed apparecchiature installate;
- verifica di sfilabilità dei cavi;
- misura della resistenza di isolamento secondo le modalità dell'articolo 5.1.01 della Norma CEI 64-7/1;
- misura della caduta di tensione lungo la linea di alimentazione secondo le modalità dell'art. 5.1.02 della Norma CEI 64-7/1;
- misura dell'illuminamento medio sul piano stradale con il metodo dei 9 punti; l'illuminamento medio dovrà essere conforme a quanto previsto dal progetto esecutivo.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà preventivamente rilasciare una dichiarazione di conformità dell'impianto e degli interventi realizzati ai sensi dell'art. 2 della legge 186/68, nonché alle specifiche richieste dalla normativa regionale.

Art. 103 - Caduta di tensione

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione riscontrabile in qualsiasi punto degli impianti, quando fossero inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non dovrà superare il 5% della tensione a vuoto per qualsiasi circuito.

Art. 104 - Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese tra due fusibili o interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile od interruttore, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non dovrà essere inferiore a:

- 500.000 Ω , per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V;
- 250.000 Ω , per i sistemi a tensione nominale verso terra inferiore od uguale a 50 V.

Art. 105 - Isolamento e sezione minima dei conduttori

Per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione normale della rete a B.T. e per quelli alimentati a tensione ridotta, la sezione minima ammessa per i conduttori sarà di 1,5 mm², e l'isolamento minimo ammesso sarà del grado 3.

Faranno eccezione i conduttori degli eventuali circuiti di forza motrice e prese a spina, per i quali la sezione minima ammessa sarà di 2,5 mm², sempre con isolamento minimo ammesso del grado 3.

Art. 106 - Densità massima di corrente

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle massime cadute di tensione di cui al precedente punto Art.34, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione normale della rete a B.T, la massima densità di corrente ammessa non dovrà superare l'80% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore. In ogni caso la densità di corrente dovrà essere limitata a valori tali che la temperatura raggiunta dai conduttori, quando la temperatura ambiente fosse quella massima prevista, non comprometta l'isolamento delle parti stesse e non danneggi gli oggetti posti nelle vicinanze.

La densità di corrente in ciascuna parte dei circuiti dovrà essere valutata in base alla corrente assorbita da tutti gli apparecchi utilizzatori alimentati dai circuiti stessi e suscettibili di funzionare contemporaneamente o, in mancanza di precise indicazioni, con riferimento al carico convenzionale. Per quanto riguarda il fattore di potenza dei carichi induttivi esso, in mancanza di diversa specificazione, sarà assunto al valore convenzionale di 0,8.

Per le portate dei cavi elettrici in regime permanente si farà riferimento alle norme CEI 20-21 ed alle tabelle di unificazioni CEI – UNEL.

CAPO XIV – PROTEZIONI

Art. 107 - Interruttore generale

All'inizio di ogni unità di impianto dovrà essere installato un interruttore generale onnipolare (con l'interruzione anche del conduttore neutro) all'interno del quadro generale a protezione della rete esterna di alimentazione.

Art. 108 - Protezione contro i cortocircuiti e sovraccarichi

All'inizio di ogni unità di impianto dovranno essere previsti adeguati dispositivi di protezione contro i corto-circuiti ed i sovraccarichi (interruttori di massima corrente, ai quali potrà essere affidato anche il compito di interruttore generale, o fusibili, che dovranno venire installati immediatamente a valle dell'interruttore generale).

Il dispositivo adottato dovrà essere in grado di interrompere la massima corrente di corto-circuito che potrà verificarsi nel punto d'installazione.

Tale potere di interruzione non dovrà essere inferiore a 6 kA, nel caso di circuiti alimentati in monofase; 10 kA, nel caso di circuiti alimentati in trifase.

Art. 109 - Protezione con impianto di terra

L'impianto d'illuminazione dovrà avere un proprio impianto di terra (impianto di terra locale) realizzato a mezzo di appositi conduttori. L'impianto dovrà soddisfare le seguenti norme CEI 11-8 Impianti di messa a terra:

- I conduttori di terra (o conduttori di protezione) dovranno essere distinti da ogni altro conduttore dell'impianto, in particolare non potranno considerarsi quali conduttori di protezione i conduttori neutri, anche se messi a terra.
- La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase; per conduttori di fase di sezione maggiore di 16 mm², la sezione dei conduttori di protezione potrà essere ridotta alla metà dei conduttori di fase, col minimo di 16 mm.

- In ogni caso la sezione dei conduttori di protezione non dovrà essere inferiore a:
 - 2,5 mm², per i conduttori installati in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetti;
 - 4 mm², per conduttori non protetti meccanicamente.
- Non sarà ammesso l'impiego della rete idrica quale dispersore di terra.
- I dispersori di terra possono essere costituiti da:
 - Tondi, profilati, tubi
 - Nastri, corde
 - Piastre
 - Conduttori posti in scavi di fondazione
 - Ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno

I materiali più convenienti da considerare per i dispersori sono: rame, acciaio rivestito di rame, materiali ferrosi zincati che presentano buone proprietà nei confronti della corrosione.

Le dimensioni trasversali minime per i vari tipi di dispersori sono date dalla seguente tabella. .

	1	2	3	4	5
	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Acciaio rivestito di rame	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3		3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm ²)	3 100		3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50		35
	Conduttore cordato	Ø ciascun filo (mm) Sezione corda (mm)	1,8 50		1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	Ø esterno (mm) Spessore (mm)	40 2		30 3
	Picchetto massiccio	Ø (mm)	20	15 ⁽²⁾ ₍₃₎	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50		5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm²).

(2) Rivestimento per deposito elettrolitico: 100 µm.

(3) Rivestimento per trafilatura: spessore 500 µm.

Tipo e dimensioni non considerati nella Norma

Art. 110 - Sezione minima del conduttore di terra

La sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, fatta eccezione per i circuiti polifasi od a corrente con più di due fili con conduttori di fase di sezione superiore a 16 mm². In tal caso la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm .

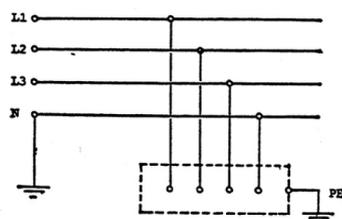
Art. 111 - Divieto di interruzione dei conduttori di terra e dei conduttori neutri

Salvo quanto specificato per l'interruttore generale, al precedente punto Art.36, sarà tassativamente vietato inserire interruttori o fusibili sia sui conduttori di terra, che sui conduttori di neutro.

Art. 112 - Protezione contro le tensioni di contatto (contatti indiretti)

Nel sistema TT il sistema erogatore e il sistema utente sono distanti tra loro. Per questo non è previsto un impianto di terra comune. I due impianti di terra sono separati e supposti elettricamente indipendenti.

Tutte le parti metalliche comunque dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi



Sistema TT

utilizzatori alimentati da sistemi di 1^a categoria, ordinariamente non in tensione ma che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi in tensione, dovranno essere protette contro le tensioni di contatto.

Tale protezione potrà essere realizzata mediante messa a terra delle parti metalliche, da proteggere e coordinamento con dispositivi atti ad interrompere l'alimentazione in caso di guasto pericoloso.

Per attuare tale tipo di protezione ogni impianto elettrico utilizzatore o di raggruppamento di impianti contenuti nello stesso edificio o nelle sue dipendenze dovrà avere un proprio impianto di terra come disposto al punto Art.48.

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

Il coordinamento delle protezioni per i sistemi TT verte sulla presenza di un interruttore automatico di circuito (un interruttore differenziale) e sul collegamento delle masse all'impianto locale di terra (che deve essere fatto secondo precise caratteristiche: CEI 64-8/4).

In questo modo, in caso di guasto a terra, la corrente di guasto fluisce nel circuito di terra (che si richiude attraverso il terreno) facendo intervenire l'interruttore differenziale, quest'ultimo interrompe il circuito di guasto, ed evita il permanere di tensioni di contatto (tra massa in tensione e terra) pericolose per le persone.

Se prima o durante l'interruzione del circuito, infatti, un soggetto si trova a toccare contemporaneamente un elemento accidentalmente in tensione (massa) ed un oggetto conduttore collegato a terra in via naturale (massa estranea) si ha elettrocuzione in quanto il soggetto offre una via alla corrente di guasto. L'entità del danno dipende dalla tensione di contatto che si verifica.

Le protezioni coordinate con l'impianto di terra saranno di norma costituite da dispositivi di massima corrente o più specificatamente da interruttori con relé differenziale soddisfacenti la condizione:

$$R_t \leq 50/I$$

dove:

- R_t é la resistenza, in Ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;
- I é il valore, in ampere, della corrente di intervento, in tempo non superiore a 5 secondi, del dispositivo di protezione; in presenza di dispositivo differenziale è il valore della corrente differenziale nominale d'intervento del dispositivo.

Per impianti comprendenti più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, dovrà essere considerata la corrente di intervento più elevata.

L'impianto di terra deve essere quindi tale da rendere basso il valore di R_t , esso consiste in:

- collegamento delle masse al collettore principale di terra mediante appositi conduttori di protezione (PE). Quindi tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, devono essere munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione. Dove il conduttore di protezione deve essere separato dal conduttore di neutro in modo che eventuali guasti nel sistema distributore non abbiano ripercussioni sulle masse degli utenti.

- collegamento del nodo principale ad un sistema di dispersione nel terreno mediante il conduttore di terra (CT).

Si ricorda che R_t è un parametro che può variare durante la vita dell'impianto e il cui valore deve essere sempre tenuto il più basso possibile.

Per questo la Norma CEI 64-8/4 prescrive inoltre che all'impianto di terra, vale a dire al suo collettore principale, vengano collegate anche le masse estranee, cioè tutte le masse metalliche di grande estensione (come i pali) che siano accessibili nei pressi degli impianti elettrici utilizzatori (collegamenti equipotenziali principali EQP). In questo modo il valore di R_t ai fini della tensione di contatto è dato solamente dalla resistenza del conduttore di protezione tra massa e collettore principale.

Art. 113 - Protezione con impiego di componenti di classe II

Gli impianti di illuminazione esterna possono essere costruiti utilizzando apparecchi con isolamento doppio o rinforzato (apparecchi di classe II) e cavi di classe II.

Tutti i nuovi corpi illuminanti previsti dal progetto sono di tale tipo.

Nell'installazione del cavo si deve fare particolare attenzione al cablaggio per evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento. Eventuali componenti ausiliari (morsettiere) devono essere anch'essi di classe II.

Per gli apparecchi di classe II è proibita la messa a terra, in quanto l'esperienza ha dimostrato che la probabilità che sull'involucro metallico siano riportate tensioni pericolose, imputabili all'inefficienza dell'impianto di terra, è maggiore della probabilità che la messa a terra sia utile in caso di cedimento dell'isolamento doppio o rinforzato.

CAPO XV – PRESCRIZIONE PER L'ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO

Art. 114 - Cavidotti, pozzetti, blocchi di fondazione, supporti

114.1 Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- I tagli del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in conglomerato dovranno avvenire mediante l'impiego di un tagliASFALTO con sega diamantata. Il taglio avrà una profondità minima di 20 cm.
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni flessibili in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 125 mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia; le tubazioni saranno posate su letto in sabbione di spessore non inferiore a 10 cm, e saranno provviste di rinfiango e strato superiore all'estradosso di identico spessore;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni quando dovessero esser poste, per comprovate esigenze, ad una profondità inferiore a 60 cm dal piano finito; il calcestruzzo sarà superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;

- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dalla direzione lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dai termine dei getti di calcestruzzo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche.

Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della ditta appaltatrice dei lavori, con indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti. Sia per la sospensione dei lavori che per la risoluzione del contratto varrà quanto indicato dal capitolato speciale d'appalto.

Il rinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata con il prezzo dell'opera.

Nel caso di doppi tubi corrugati posti in affiancamento il cavidotto risultante sarà contabilizzato con incremento del 50% del prezzo unitario del tubo singolo.

Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

114.2 Pozzetti con chiusini in ghisa

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di fondazione e di rinfianchi in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento, qualora non si usino pozzetti prefabbricati o gli stessi necessitino di rialzamento;
- inserimento dei cavidotti interessati dal pozzetto e sigillature con malta di cemento degli spazi residui;
- formazione, all'interno dei pozzetti, se in muratura, di rinzaffo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa di chiusino in ghisa a norma UNI-EN 124, classe B, resistenza 125 kN, murato a malta cementizia con rinfianco perimetrale, sez. min. 10x10 cm. Dim. nette minime 310x100 mm (per pozzetti di dimensioni interne 40x40 cm);
- fornitura e posa di chiusino in ghisa a norma UNI-EN 124, classe B, resistenza 125 kN, murato a malta cementizia con rinfianco perimetrale, sez. min. 15x15 cm. Dim. nette minime 400x400 mm (per pozzetti di dimensioni interne 50x50 cm);
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale adeguatamente costipati e trasporto alla discarica del materiale eccedente

E' consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa.

Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la direzione lavori.

114.3 Pozzetti prefabbricati interrati

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei cavidotti, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico, come già indicato al paragrafo precedente

Art. 115 - Linee di alimentazione

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi unipolari con guaina con sezione sino a 6 mm²: FG7R-0,6/1 kV
- cavi multipolari della sezione fino a 6 mm²: FG7OR-0,6/1 kV

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nei disegni di progetto sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della direzione lavori.

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva.

E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase S - verde fase T - blu chiaro neutro).

La fornitura e la posa in opera del nastro adesivo di distinzione si intende compensata con il prezzo a corpo.

I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante (vedi paragrafo successivo). Nella formulazione del prezzo a corpo è stato tenuto conto, tra l'altro, anche degli oneri dovuti all'uso dei mezzi d'opera e delle attrezzature.

Art. 116 - Cassette, giunzioni, derivazioni, guaine isolanti

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare di sezione variabile, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II standard di qualità "Conchiglia" tipo SGVP collocata nell'alloggiamento di cui sopra con transito nella medesima dei cavi multipolari di dorsale.

In tal modo le connessioni elettriche saranno tutte all'interno delle sopracitate cassette di connessione, evitando collegamenti all'interno dei pozzetti.

Qualora si rendano necessarie giunzioni o derivazioni su cavo multipolare, con posa entro pozzetti, è prescritto l'impiego di muffole tipo "3M SCOTCHCAST" o equipollenti. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati. Il prezzo a corpo è comprensivo degli oneri per l'utilizzo di dette muffole.

Come detto, tutti i conduttori se non di classe II per costruzione, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica ~ 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere preliminarmente approvato dal direttore dei lavori. Il prezzo a corpo compensa la fornitura e posa di tale guaina.

116.1 Prescrizioni generali

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione interno minimo:

- Apparecchi aperti (senza coppa o rifrattore): vano ottico IP X 3 vano ausiliari IP 23
- Apparecchi chiusi (con coppa o rifrattore): vano ottico IP 54 vano ausiliari IP23

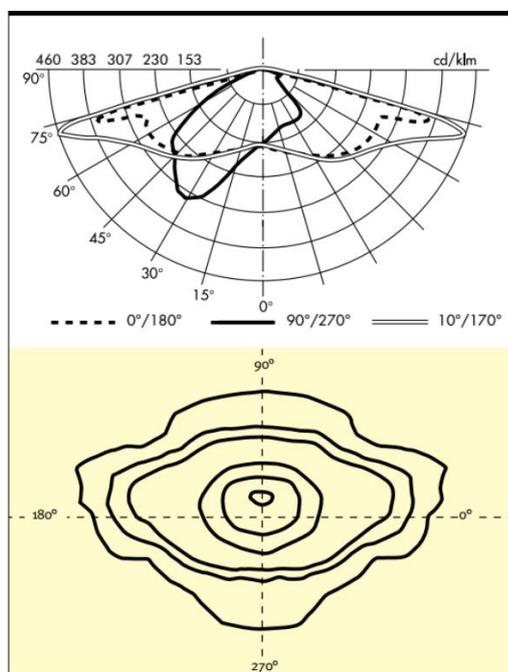
Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in classe d'isolamento II ed essere rispondenti all'insieme delle norme:

- CEI 34-21 e relative varianti;
- CEI 34-30 e relative varianti "proiettori per illuminazione";
- CEI 34-33 e relative varianti "apparecchi per illuminazione stradale"

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

116.2 Apparecchi previsti nel progetto

I nuovi apparecchi previsti in progetto saranno dotati di sorgente luminosa a led. E' prescritta la seguente curva fotometrica:



Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura - della Norma CEI 34-21.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla eventuale normativa regionale vigente.

I produttori dovranno quindi rilasciare la dichiarazione di conformità secondo le specifiche vigenti per la Regione Liguria e dovranno inoltre allegare le raccomandazioni di uso corretto. La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file.

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;

- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova; Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione

Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della Legge regionale. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal direttore dei lavori.

L'appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su paio o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi sia mantenuto il doppio isolamento.

IMPIANTO PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Art. 117 - Descrizione dell'impianto e prescrizioni

L'impianto di protezione contro i fulmini LPS si compone essenzialmente di:

- un impianto esterno, costituito da captatori (che intercettano i fulmini diretti sulla struttura),
- calate (che conducono a terra senza danni la corrente di fulmine)
- dispersori (che disperdono a terra tale corrente.

Forma, sezionabilità e dimensioni dei conduttori e delle maglie dei captatori, dei conduttori di discesa e del numero dei dispersori sono definiti dalle norme EN 62305 (CEI 81-1).

La disposizione delle calate deve essere tale che:

- gli impianti di protezione ad aste abbiano almeno una calata in corrispondenza di ogni asta;
- gli impianti di protezione a maglia abbiano calate periferiche, con un minimo di n.2 disposte con passo < 25 m misurato lungo il perimetro della maglia

Le calate devono essere tutte interconnesse fra loro mediante conduttori ad anello, preferibilmente chiuso, almeno ogni 25 m di discesa.

In ogni caso la lunghezza di calata compresa fra il dispersore ed il conduttore di interconnessione inferiore non deve essere superiore a 5m.

Le calate devono, per quanto possibile, essere disposte in prosecuzione diretta degli organi di captazione e, per impianti di protezione a maglia, in corrispondenza di nodi, vicino agli spigoli ed equidistanti fra loro.

Le calate devono essere collocate possibilmente distanti da porte e finestre ed essere disposte il più possibile lungo percorsi rettilinei.

L' idoneità dell' LPS deve essere verificata in conformità alla Norma CEI EN 62305-2.

Art. 118 - Modalità di esecuzione

Trattandosi di un impianto elettrico a tutti gli effetti, si dovrà fare riferimento al presente Capitolato Speciale di Appalto alla voce "Illuminazione esterna" (da art. n. 95 a Art. n. 115).

Art. 119 - Verifiche finali

- Verifica integrità della gabbia di Faraday
- Serraggio dei morsetti, supporti di fissaggio, distanziatori, bulloni, giunti di dilatazione e protezione degli stessi mediante ingrassaggio
- Controllo a campione della continuità dei collegamenti tra la gabbia ed i collettori di messa a terra
- Prova di funzionamento degli scaricatori di corrente da fulmine, spinterometri, bobine di disaccoppiamento, variatori;

A conclusione delle attività di verifica finale l' installatore dovrà esibire idonea dichiarazione di conformità.

ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l' impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell' impresa, nei modi più adatti a garantirne l' autenticità.

Art. 120 - 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

Art. 121 - 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 29/07/2022.