

COMMITTENTE:  
CONSORZIO DI BONIFICA TEVERENERA

RESPONSABILE UNICO DI PROGETTO - R.U.P.:  
ing. Barbara Leli

LUOGO:  
COMUNE DI TERNI



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



**Regione Umbria**  
Giunta Regionale



PROGETTAZIONE: OPERA S.C.A.L. - Consorziata esecutrice ABACUS SRL

LAVORI: TROVATI SRL



**ABACUS**  
INGEGNERIA E ARCHITETTURA  
Via Campo di Marte, n. 8/a  
06124 - Perugia (PG)  
www.abacusprogetti.it - 075/5058180



Strada Pievaia, 211/C  
06132 - Perugia  
www.trovatisrl.it - 075 774262

## PROGETTISTI

## TIMBRI

Responsabile integrazione prestazioni specialistiche	ing. M. Serafini
Architettura ed urbanistica	arch./ing. C. Pimpinelli
Opere strutturali	ing. R. Pedicini - ing. Giampaolo Giacobbi
Idrologia e opere idrauliche	ing. S. Berretta
Progettazione geotecnica	ing. G. Fanelli
Paesaggio ed ambiente	ing. A. Milito
Responsabile sicurezza	ing. M. Serafini
Computi e capitolati	geom. S. Pifferi
Cantierizzazione e C.S.P.	ing. M. Serafini - ing. F. Tagliente
Building Information Modeling	ing. L. Serafini - arch. Rexhinald Petritaj



## CARTELLA X0 - ELABORATI GENERALI

*CAPITOLATO SPECIALE (PRESTAZIONE E D'APPALTO) - PARTE TECNICA*

X0\_KCS01

COMMESSA				LIV.	CART.	TIPO	ELAB.	N.	SAVE	NOME FILE		SCALA
2	4	2	2	E	X0	K	CS	01	02	2422_E_X0_KCS01_02.dwg		
REV.	DATA			REDAZIONE			VERIFICA		APPROVAZIONE	VISTO COMMITT.	DESCRIZIONE	
0	Giugno 2024						S.Berretta		M.Serafini		Consegna Progetto Esecutivo	
1												
2												
3												

la riproduzione del presente disegno è vietata a termini di legge senza la espressa preventiva autorizzazione

# MITIGAZIONE RISCHIO IDRAULICO BACINO FOSSO RIVO IN COMUNE DI TERNI, 1°STRALCIO

*CAPITOLATO SPECIALE (PRESTAZIONALE E D'APPALTO) –  
PARTE TECNICA*

*PROGETTO ESECUTIVO*

PROGETTAZIONE: OPERA SCARL – CONSORZIATA ESECUTRICE ABACUS SRL. LAVORI: TROVATI SRL

# INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE.....</b>	<b>4</b>
2.1.	CAPO 1. QUALITA' DEI MATERIALI.....	4
Art. 1.	Provenienza, conformità, dichiarazioni e certificazioni.....	4
Art. 2.	PROVE SUI MATERIALI.....	6
Art. 3.	Accettazione e motivi di rifiuto.....	6
2.2.	CAPO 2. MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	6
Art. 1.	Acqua e materiali lapidei.....	6
Art. 2.	Materiali metallici.....	9
Art. 3.	Legnami.....	10
Art. 4.	Elastomeri.....	10
Art. 5.	Bitumi, asfalti e catrami.....	10
Art. 6.	Misto granulare stabilizzato di recupero a cemento.....	10
Art. 7.	Vetro.....	11
Art. 8.	Geotessili.....	11
Art. 9.	Geostuoia tridimensionale con geogriglia.....	11
Art. 10.	Geostuoia antierosiva con geomembrana.....	11
Art. 11.	Materiali per trattamenti a calce per argini.....	11
Art. 12.	Barriere di sicurezza in acciaio corten e legno.....	12
Art. 13.	Opere a verde CAM.....	12
2.3.	CAPO 3. TUBI, RACCORDI ED APPARECCHIATURE IDRAULICHE.....	13
Art. 1.	Tubazioni e pezzi speciali in acciaio inossidabile.....	13
Art. 2.	Apparecchiature idrauliche.....	13
Art. 3.	Tubi in C.A.V. per reti di raccolta delle acque meteoriche.....	14
Art. 4.	Tubazioni in calcestruzzo rivestite con resina epossidica.....	14
Art. 5.	Tubi in PEAD per reti.....	14
Art. 6.	Accettazione di tubi, raccordi ed apparecchiature idrauliche.....	15
Art. 7.	Garanzie e documentazione.....	15
2.4.	CAPO 4. OPERE CIVILI.....	16
Art. 24.	Malte per murature.....	16
Art. 25.	Esecuzione di murature in genere.....	16
Art. 26.	Opere in conglomerato cementizio normale ed armato.....	16
Art. 27.	Strutture in acciaio.....	19
Art. 28.	Massicciate stradali.....	20
Art. 29.	Paratie o casseri in legname per fondazione.....	20
Art. 30.	Paratie con palancole in acciaio.....	20
Art. 31.	Rivestimento manufatti metallici.....	21
Art. 32.	Termini di confine.....	21
Art. 33.	Seminagioni e piantagioni.....	21
2.5.	CAPO 5. MOVIMENTI DI MATERIE E DEMOLIZIONI.....	23
Art. 34.	Tracciamenti.....	23
Art. 35.	Scavi in genere.....	23
Art. 36.	Scavi di sbancamento.....	23
Art. 37.	Scavi a sezione obbligata o ristretta.....	23
Art. 38.	Scavi in presenza di acqua e prosciugamento.....	24
Art. 39.	Demolizioni e rimozioni.....	25
Art. 40.	GESTIONE RIFIUTI DA CANTIERE.....	25

Art. 41.	Terrapieni, rilevati e arginature.....	25
2.6.	CAPO 6 PROVE DI TENUTA DELLE TUBAZIONI .....	31
Art. 42.	Prove in opera delle condotte in pressione.....	31
Art. 43.	Prova di tenuta delle condotte con funzionamento non in pressione.....	33
Art. 44.	Prova di tenuta vasche .....	33
Art. 45.	Norme generali di valutazione .....	33
Art. 46.	Scavi in genere.....	33
Art. 47.	Rilevati e rinterrì.....	34
Art. 48.	Tubazioni in genere.....	34
Art. 49.	Pezzi speciali ed apparecchiature.....	34
Art. 50.	Allacciamenti alle condotte .....	34
Art. 51.	Ripristini di pavimentazioni .....	34
Art. 52.	Murature in genere.....	35
Art. 53.	Calcestruzzi.....	35
Art. 54.	Conglomerato cementizio armato.....	35
Art. 55.	Lavori di metallo.....	36
Art. 56.	Pavimentazione Stradali – Opere a verde .....	36
Art. 57.	Vespai .....	36
Art. 58.	Ponteggi .....	36
Art. 59.	Rivestimenti di pareti.....	37
Art. 60.	Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali od artificiali .....	37
Art. 61.	Trattamento dei ferri di armatura.....	37
Art. 62.	Manodopera .....	37
Art. 63.	Noleggi.....	38
Art. 64.	Trasporti.....	38
Art. 65.	Manutenzione alvei – Formazione di drenaggi .....	38
Art. 66.	Seminagioni e piantagioni.....	40
Art. 67.	Criteri Ambientali Minimi (CAM) .....	40
Art. 68.	Specifiche tecniche.....	40
Art. 69.	Clausole contrattuali.....	41
Art. 70.	Criteri premianti.....	42

## 1. PREMESSA

La presente relazione costituisce la parte tecnica relativa al Capitolato Speciale d'Appalto; resta inteso che per quanto riguarda la parte amministrativa dello stesso, permane la validità di quanto contenuto nell'elaborato afferente al PFTE posto a base gara in quanto elaborato contrattuale.

Quanto di seguito descritto si è reso necessario a valle delle migliorie proposte dall'operatore economico TROVATI srl in qualità di soggetto affidatario della gara d'appalto dei lavori del progetto denominato "Mitigazione rischio idraulico bacino fosso Rivo in Comune di Terni, 1° stralcio".

## 2. PARTE SECONDA – PRESCRIZIONI TECNICHE

I materiali, i prodotti, i componenti e le lavorazioni occorrenti per la costruzione delle opere oggetto dell'appalto dovranno essere conformi a quanto riportato negli elaborati progettuali allegati al contratto. Per quanto non specificato in progetto, si deve far riferimento alle prescrizioni di cui agli articoli seguenti.

### 2.1. CAPO 1. QUALITA' DEI MATERIALI

#### ART. 1. PROVENIENZA, CONFORMITÀ, DICHIARAZIONI E CERTIFICAZIONI

1. Quale regola generale si intende che: i materiali, i prodotti e i componenti occorrenti per la costruzione delle opere potranno provenire da località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, rispondano alle caratteristiche tecniche e prestazionali indicate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Per quanto concerne le forniture di materiali per la realizzazione dell'opera ai sensi dell'art.170 co.2 D.lgs. 36/2023, non saranno ammesse offerte in cui la parte dei prodotti originari di paesi terzi, ai sensi del Regolamento UE n.952/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio supera il 50% del valore totale dei prodotti che, in via esclusiva o concorrente alla prestazione di lavori, compongono l'offerta; pertanto, i D.L. dovranno, in fase di accettazione delle forniture, acquisire le dichiarazioni di provenienza dei materiali anzidetti, a firma dell'Impresa, e provvedere all'eventuale rifiuto dell'intera fornitura in caso di non ottemperanza a quanto stabilito dell'art.170 comma 2 del D.lgs. 36/2023.

3. I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere civili di edilizia, con annessi impianti elettrici ed apparecchiature elettromeccaniche, dovranno essere in tutto conformi ai requisiti tecnici di cui al D.M. 23.06.2022 (CAM Edilizia), specificatamente definiti nell'apposita Relazione CAM allegata al progetto.

4. Fermo restando quanto già prescritto nell'articolo 1, 2 e 3, per le forniture di materiali, l'Impresa dovrà esibire alla Direzione dei Lavori le singole documentazioni/dichiarazioni/certificazioni, richieste nel presente Capitolato e nella Relazione CAM di progetto, attestanti la conformità dei prodotti alla normativa tecnica vigente e al CAM Edilizia vigente; le anzidette documentazioni/dichiarazioni/certificazioni dovranno essere fornite dai produttori e, ove previsto, rilasciate da Organismi terzi accreditati secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17065.

Di seguito, le principali Certificazioni e Dichiarazioni da esibire:

Dichiarazione di provenienza dei materiali;

Certificazione di Qualità aziendale secondo ISO 9001, Certificazione Ambientale secondo ISO 14001, Certificazione di Gestione della Salute e Sicurezza sul lavoro secondo ISO 45001, possedute dalla Ditta produttrice ed approvate da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021. Ciascuna fornitura deve essere corredata di copie delle suddette Certificazioni;

Per i materiali oggetto di CAM Edilizia (calcestruzzo, acciaio, plastica, vetro e legno, costituenti un'opera strutturale in generale, ossia un edificio ad uso ufficio, una vasca di trattamento, un pozzetto, un serbatoio, un partitore, ecc.), tutte le specifiche Certificazioni di Prodotto, Etichette Ambientali, Dichiarazioni del produttore, ecc., indicate nell'apposita relazione CAM di progetto, per ogni requisito tecnico applicabile;

Per le apparecchiature idrauliche, i tubi e i raccordi: la Certificazione di conformità del Sistema di Qualità aziendale, conforme alla vigente norma UNI EN ISO 9001, deve essere posseduta sia dalle Ditte fornitrici (rivenditori, assemblatori), sia dalle Ditte produttrici di tubi, raccordi, corpi valvola.

Certificazione di conformità del prodotto fornito alla norma nazionale o internazionale di riferimento (UNI, EN, ISO, CEI, ecc.) rilasciata da un Organismo terzo europeo di certificazione, accreditato in

conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020, attestante che il prodotto è conforme ai requisiti delle norme tecniche di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione e ciascun prodotto deve riportare, ove applicabile, il marchio di conformità rilasciato dal suddetto Organismo.

Per le apparecchiature idrauliche, i tubi, i raccordi e tutti i manufatti metallici: i Certificati di Collaudo in fabbrica attestanti i risultati di tutte le prove ed i controlli previsti sui prodotti finiti dalle norme tecniche di riferimento, nonché, a garanzia della qualità dei materiali metallici, le analisi chimiche dei getti e le prove meccaniche sui “provini”, nei modi indicati nelle normative di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia delle suddette certificazioni.

Per i tubi ed i raccordi in materiali plastici: la fornitura deve essere accompagnata da una dichiarazione di conformità del fabbricante, che attesti che le resine impiegate per la fabbricazione dei prodotti finiti siano conformi alla norma di prodotto; la stessa fornitura deve essere, inoltre, corredata della documentazione riportante l'esito dei test di fabbrica.

Per le apparecchiature idrauliche, i tubi e i raccordi: devono essere fornite anche le eventuali ulteriori certificazioni richieste nella normativa di riferimento per ogni singolo prodotto, nei disciplinari tecnici allegati al progetto.

Certificazione di conformità dei materiali destinati a contatto con l'acqua potabile (guarnizioni, rivestimenti, ecc.) al Decreto del Ministero della Salute n. 174 del 06.04.2004, rilasciata da Laboratorio terzo accreditato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Per il calcestruzzo prodotto con processo industrializzato, oltre alle eventuali Certificazioni/Dichiarazioni definite nella Relazione CAM di progetto: Certificato di controllo del processo produttivo posseduto dalla Ditta produttrice conforme alla vigente norma UNI EN ISO 9001 rilasciato da un Organismo terzo indipendente che opera in coerenza con la norma UNI CEI ISO/IEC 17021, autorizzato dal Servizio STC del Consiglio Superiore dei LL.PP. attestante che il sistema di controllo della produzione del calcestruzzo confezionato con processo industrializzato nell'impianto di produzione è prodotto in impianto dotato di Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato ultima stesura. I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione (secondo D.M. 17.01.2018). Detto certificato dovrà essere trasmesso prima dell'inizio della fornitura.

Per l'acciaio per calcestruzzo, oltre alle eventuali Certificazioni/Dichiarazioni definite nella Relazione CAM di progetto: a) La fornitura effettuata dal produttore deve essere sempre accompagnata dall'Attestato di qualificazione rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP., nel quale deve essere riportato anche il marchio di laminazione. Il riferimento di tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto (DDT) che deve accompagnare la fornitura (secondo D.M. 17.01.2018); b) La fornitura effettuata da un commerciante intermedio deve essere accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al DDT del commerciante stesso; c) La fornitura effettuata da un centro di trasformazione deve essere accompagnata dal DDT riportante gli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP. recante il logo o il marchio del centro di trasformazione e dall'attestazione inerente l'esecuzione di tutte le prove di controllo previste e fatte eseguire dal Direttore tecnico del centro di trasformazione (secondo D.M. 17.01.2018).

Per i prodotti in acciaio per carpenteria, oltre alle eventuali Certificazioni/Dichiarazioni definite nella Relazione CAM di progetto: a) La fornitura effettuata dal produttore (compresi anche i produttori e le officine di carpenteria metallica ai sensi delle UNI EN 1090 e UNI EN ISO 3834) deve essere marcata CE e deve essere sempre accompagnata da copia di dichiarazione di prestazione a firma del produttore redatta in conformità al regolamento EU n.305/2011; b) La fornitura effettuata da un commerciante intermedio deve essere accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al DDT del commerciante stesso.

Per i materiali da costruzione in generale, oltre alle eventuali Certificazioni/Dichiarazioni definite nella Relazione CAM di progetto: tutti i materiali da costruzione, coperti da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione del Regolamento Europeo n. 305/2011, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di prestazione, a firma del produttore e redatta in conformità al regolamento EU n.305/2011.

Per i materiali elettrici in genere, oltre alle eventuali Certificazioni/Dichiarazioni definite nella Relazione CAM di progetto: tutti i materiali elettrici coperti da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione della direttiva europea 2006/95 CE, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di conformità a firma del produttore.

Per le macchine in genere, oltre alle eventuali Certificazioni/Dichiarazioni definite nella Relazione CAM di progetto: tutti le macchine coperte da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione della direttiva europea 2006/42/CE, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di conformità a firma del produttore.

4. Eventuali deroghe alla presentazione di una certificazione dovranno essere espressamente e motivatamente autorizzate, per iscritto, dalla Direzione Lavori.

## **ART. 2. PROVE SUI MATERIALI**

1. L'assuntore ha l'obbligo di far eseguire tutte le prove sui materiali, impiegati o da impiegarsi, disposte dalla D.L.

2. Dette prove dovranno effettuarsi presso un Laboratorio accreditato.

3. Il prelievo dei campioni sarà fatto in conformità alle norme e secondo le disposizioni della D.L.

4. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici della Stazione Appaltante, unendoli di suggelli e firme della D.L. e dell'assuntore, nei modi adatti a garantirne l'autenticità.

5. Il D.L. si riserva anche la possibilità di disporre, preliminarmente, l'esecuzione di prove su campioni di fornitura, presso Laboratori autorizzati.

6. In base all'esito delle prove in Laboratorio, il Direttore dei Lavori potrà eventualmente disporre ulteriori approfondimenti da eseguirsi su altri campioni anche presso Laboratori terzi, al fine di poter stabilire l'eventuale esclusione dell'intera fornitura con riferimento alla tipologia di prodotto indagato.

## **ART. 3. ACCETTAZIONE E MOTIVI DI RIFIUTO**

1. Ricevute le Certificazioni e Dichiarazioni di conformità dei prodotti di cui all'Art.1 ed effettuate eventuali prove/controlli sui prodotti, presso Laboratori accreditati, la Direzione dei Lavori, accertata la validità delle Certificazioni e Dichiarazioni e preso atto dell'esito positivo di tutti i test svolti sui campioni, potrà accettare la fornitura.

2. Nel caso in cui le Certificazioni o Dichiarazioni dovessero rivelarsi non valide, il Direttore dei Lavori potrà rifiutare l'intera fornitura.

3. Nel caso in cui le Certificazioni e le Dichiarazioni dovessero risultare valide, ma uno o più test sulle campionature dovesse avere esito negativo, il Direttore dei Lavori potrà valutare, in base alla gravità della non-conformità, se rifiutare l'intera fornitura o scartare solo i prodotti testati. In quest'ultimo caso, il D.L. potrà eseguire, a sua discrezione, altre prove a campione sulla stessa fornitura e, successivamente, in caso di esito negativo, rifiutare l'intera fornitura.

4. Ulteriori procedure di accettazione per prodotti specifici verranno indicate nel proseguo del presente Capitolato. A queste dovrà attenersi l'Appaltatore, sulla base delle disposizioni del Direttore dei Lavori.

## **2.2. CAPO 2. MATERIALI DA COSTRUZIONE**

### **ART. 1. ACQUA E MATERIALI LAPIDEI**

- **Acqua, pozzolane, calci, gesso, cementi e conglomerati cementizi, malte, aggiunte e additivi per impasti cementizi**

1. L'acqua per l'esecuzione dei lavori e delle prove delle condotte dovrà essere fornita dall'assuntore e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze organiche.

2. Per l'impasto con il cemento, l'acqua dovrà avere requisiti conformi alla vigente norma UNI EN 1008, come richiesto dal D.M. del 14.01.2018 (NTC per le Costruzioni).

3. L'acqua utilizzata per la realizzazione di malte (anche per il rivestimento interno delle tubazioni), calcestruzzi, ecc., che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, dovrà essere obbligatoriamente potabile, così come previsto dalla Direttiva 98/83/CE.



4. Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alla norma vigente rilasciato da Organismo/Ente terzo accreditato e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

5. Le calce da costruzione aeree e idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla norma UNI EN 459 e al R.D. 16.11.1939 n. 2231; le calce idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26.05.1965 n. 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31.08.1972.

6. I leganti e gli intonaci a base di gesso dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla norma UNI EN 13279-1.

7. I cementi potranno essere utilizzati unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1.

8. Tutte le forniture di cemento, in cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE alla norma UNI EN 197-1.

9. I cementi rispondenti alla UNI EN 197-1 potranno anche essere qualificati secondo le norme UNI 9156 e UNI 11614, come cementi rispettivamente resistenti ai solfati e alle acque dilavanti.

10. Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

11. Il calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso dovrà essere conforme al D.M. del 17.01.2018, alle UNI EN 206-1 e UNI 11104 e alle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale pubblicate dal servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. e al D.L. 16/06/2017 n. 106.

12. Per le modalità di controllo ed accettazione, del calcestruzzo prodotto con processo industrializzato, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti di cui co.1 lett i) del presente articolo.

13. Le malte (di cemento, bastarde, ecc.) per intonaci dovranno essere conformi alla norma UNI EN 998-1; le malte per muratura dovranno essere conformi alla norma UNI EN 998-2.

14. Nel caso di murature portanti, le malte per usi strutturali dovranno essere conformi oltre che alla UNI EN 998-2 anche a tutte le ulteriori prescrizioni del D.M. 17.01.2018.

15. Le malte che dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano dovranno essere conformi alla Direttiva 98/83/CE (impasto con acqua potabile) ed alla norma UNI EN 197-1 (marcatura CE sugli involucri) e dovranno, quindi, garantire la conformità dell'acqua con cui sono a contatto al D.Lgs n. 31 del 02.02.2001.

16. Le malte impermeabilizzanti dovranno essere composte da leganti idraulici e da silice pura in percentuale non minore del 95 % e da attivi minerali.

17. Qualora le malte impermeabilizzanti dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano, dovranno essere dotate di certificazione di conformità al D.M. n. 174 del 06.04.2004 del Ministero della Sanità e al D. Lgs n. 31 del 02.02.2001.

18. Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5).

19. Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo.

20. Le aggiunte per la produzione del calcestruzzo dovranno possedere la marcatura CE ed essere conformi, ai requisiti imposti dalle seguenti norme:

⇒ tipo I: UNI EN 206-1 per i filler; UNI EN 12878 per i pigmenti;

⇒ tipo II: UNI EN 450-1 per le ceneri volanti; UNI EN 13263 -1 per i fumi di silice.

21. Qualora i conglomerati cementizi additivati dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano, le aggiunte e gli additivi dovranno rispettare le prescrizioni del D.M. n. 174 del 06.04.2004 del Ministero della Sanità e del D.Lgs. n. 31 del 02.02.2001.

22. Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

• **Aggregati per il confezionamento di conglomerati cementizi e malte, per costruzioni stradali**

23. Gli aggregati naturali, di frantumazione o di riciclo, utilizzabili ai fini del confezionamento del calcestruzzo strutturale, dovranno possedere marcatura CE (con livello di attestazione 2+) ed essere



conformi ai requisiti della normativa europea armonizzata UNI EN 206-1; mentre per gli aggregati leggeri si dovrà far riferimento alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

24. Per tutti gli altri utilizzi, gli aggregati dovranno possedere la marcatura CE (con livello di attestazione 4).

25. Gli aggregati da utilizzare per le costruzioni stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 13285 e pertanto devono essere marcati CE.

26. Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

- **Pietre naturali e principali manufatti in pietra naturale**

27. Le pietre naturali da utilizzare nelle costruzioni dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali e dovranno rispondere anche alle norme di accettazione previste dal R.D. 16.11.1939 n. 2232 e dalla norma UNI EN 12670; esse dovranno, inoltre, essere conformi a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

28. 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 richieste.

29. I manufatti in pietra naturale dovranno essere conformi alle seguenti norme:

⇒ le lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1341.

⇒ le lastre di pietra naturale per rivestimenti dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1469.

⇒ i cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1342.

⇒ Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1343.

⇒ Gli elementi di muratura di pietra naturale dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 771-6.

- **Elementi in laterizio e calcestruzzo**

30. Gli elementi di laterizio dovranno essere conformi a quanto previsto dalle norme UNI 8942 e UNI EN 771, nonché a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

31. Gli elementi di calcestruzzo dovranno essere conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN 771, nonché a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

32. Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, gli elementi resistenti artificiali dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17.01.2018.

33. Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo potranno contenere forature fino al limite rispondente alle prescrizioni delle succitate norme.

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

35. È facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

- **Calcestruzzo rispondente ai CAM**

I calcestruzzi che verranno usati saranno prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato superiore o uguale al 5% in peso del prodotto.

Il prodotto dovrà avere le seguenti certificazioni:

-Dichiarazione ambientale di tipo III conforme alla norma UNI EN 15804 E ISO 14025

-Certificazione rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto riciclato come ReMade in ItalyR o equivalenti

-Autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo di valutazione della conformità.

- **Materiali per pavimentazione**

36. Le piastrelle in ceramica per rivestimento e pavimentazione dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14411 e a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia; quelle per pavimentazione dovranno rispondere anche ai requisiti di cui R.D. 16.11.1939 n. 2234.

37. I prodotti dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

- **Manufatti in gres ceramico**

38. I mattoni e le mattonelle in gres dovranno essere conformi alla norma UNI 9459 e a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 – CAM Edilizia

39. Le piastrelle in gres ceramico antisdrucciolo per pavimentazione dovranno corrispondere alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14411 e a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

## ART. 2. MATERIALI METALLICI

1. Gli acciai per getti dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10293 e a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

2. I profilati in acciaio per carpenteria, per i laminati, per i tubi senza saldatura e per i tubi saldati da utilizzare nella costruzione di strutture metalliche dovranno possedere la marcatura CE (con livello di attestazione 2+) e dovranno essere conformi ai requisiti delle seguenti normativa europea armonizzata:

⇒ per i laminati: UNI EN 10025;

⇒ per i tubi senza saldatura: UNI EN 10210;

⇒ per i tubi saldati: UNI EN 10217.

3. Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di cui al co.1 lett. k) del presente articolo.

4. I profilati in acciaio per infissi dovranno essere fabbricati con un acciaio avente qualità non inferiore al tipo Fe37A previsto dalla norma UNI EN 10025, secondo i profili, le dimensioni e le tolleranze riportate in progetto o indicate dalla D.L.

5. I getti di acciaio inossidabile dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10213 e a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

6. I profilati in acciaio inossidabile dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10277.

7. Secondo le prescrizioni correnti degli organi di controllo e tutela igienico sanitaria, le tubazioni, i manufatti in acciaio (pezzi speciali, le scale, ecc.), che dovranno entrare in contatto con acqua potabile, dovranno essere in acciaio inox del tipo AISI 316L (X2CrNiMo1712 secondo le UNI EN 10088-1).

8. Nel caso di contaminazione ferrosa, constatata attraverso test specifici (Passitest), i profilati in acciaio inossidabile, su richiesta della DL, dovranno essere sostituiti o decontaminati mediante trattamento con uno specifico prodotto per la pulizia dell'acciaio inossidabile e successivo risciacquo con acqua deionizzata (il prodotto deve essere applicato uniformemente su tutta la superficie di acciaio per evitare la formazione di chiazze).

9. Gli acciai per calcestruzzo armato ordinario e precompresso (anche inossidabili e zincati) dovranno rispondere alle prescrizioni del D.M. 17.01.2018 e dovranno essere conformi a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

10. Per le modalità di controllo ed accettazione, del ferro d'armatura, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti di cui al co.1 lett j) del presente articolo.

11. La viteria in acciaio zincato, sia per giunti flangiati che per strutture in acciaio, dovrà essere conforme alle norme UNI EN ISO 898; in particolare: la vite dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 898-1; il dado dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 898-2; la rondella piana dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 898-3; la viteria in acciaio zincato da utilizzare per la costruzione di strutture in acciaio dovrà essere anche conforme alle prescrizioni del D.M. 17.01.2018.

12. La viteria in acciaio inossidabile, sia per giunti flangiati che per strutture in acciaio, dovrà essere conforme alle norme UNI EN ISO 3506; in particolare: la vite dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 3506-1; il dado dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 3506-2; la rondella piana dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 7089; la viteria in acciaio inossidabile da utilizzare per la costruzione di strutture in acciaio dovrà essere anche conforme alle prescrizioni del D.M. 17.01.2018.

13. La ghisa grigia per getti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1561.

14. La ghisa sferoidale per getti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1563.

15. Il rame dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1982.

16. Lo zinco e le leghe di zinco dovranno corrispondere per qualità, prescrizioni alle norme UNI EN 1179 e UNI EN 13283.

17. Per la zincatura di materiali da costruzione in acciaio dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN ISO 1461 (prodotti piani o scatolari o tubolari per strutture), UNI EN 10240 (per tubazioni idriche) e UNI EN 10244 (per fili d'acciaio).

18. I profilati di alluminio e sue leghe, per barre, tubi e profilati estrusi, dovranno essere conformi alla norma UNI EN 755-1;

19. Profilati di alluminio e sue leghe, per serramenti, dovranno essere conformi alla norma UNI 3952.

### ART. 3. LEGNAMI

1. I legnami di qualunque essenza, da impiegare in opere stabili o provvisorie dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al D.M. 17.01.2018 e dovranno essere conformi a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia

2. I legnami dovranno corrispondere alla normativa UNI EN 13556.

### ART. 4. ELASTOMERI

1. Gli elastomeri utilizzati per la fabbricazione delle guarnizioni di tenuta idraulica avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle vigenti norme UNI EN 681-1.

2. Gli elastomeri utilizzati per gli appoggi strutturali dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1337-1 e UNI EN 1337-3.

3. Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri utilizzate per l'impermeabilizzazione di fondazioni, gallerie, canali, ecc. devono essere conformi alle norme UNI EN 13461, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492, UNI EN 13493.

### ART. 5. BITUMI, ASFALTI E CATRAMI

1. I bitumi liquidi per usi stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 12591.

2. I bitumi modificati per uso stradale devono essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 14023.

3. Le emulsioni bituminose da utilizzare per usi stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 13808.

4. La polvere di roccia asfaltica da utilizzare per usi stradali dovrà essere conforme alle «norme per l'accettazione delle polveri asfaltiche per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 6» del CNR, ultima edizione.

5. Gli asfalti colati e le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI EN 12970.

6. I catrami da utilizzare per usi stradali dovranno essere conformi alle «norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 1» del CNR, ultima edizione.

7. Le membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture devono essere conformi alla norma UNI EN 1107-1.

### ART. 6. MISTO GRANULARE STABILIZZATO DI RECUPERO A CEMENTO

1. Pista di servizio realizzata con misto granulare stabilizzato a cemento con inserti riciclati prodotto finale della frantumazione e vagliatura di materiali provenienti da scavi e demolizioni di sovrastrutture stradali (dopo l'eliminazione dei residui ferrosi e dei residui di materiali leggeri e altre impurità).

2. Il macchinario da impiegare dovrà essere in buone condizioni d'uso e dovrà avere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Il macchinario che non sia di gradimento della Direzione dei Lavori non potrà essere impiegato. Il costipamento richiede un idoneo numero di passate di rullo: elevati contenuti d'acqua possono temporaneamente abbassare le capacità portanti del misto da riciclaggio, anche quando è ben costipato.

3. Il cemento da impiegarsi dovrà essere quello normale ai sensi della legge 595/1965 e delle altre norme vigenti. La Direzione dei Lavori potrà autorizzare l'uso di cemento pozzolanico o di alto forno, che corrispondano alle norme vigenti.

4. Il cemento dovrà essere consegnato in sacchi sigillati recanti il marchio di fabbrica della cementeria. Ogni sacco dovrà essere in perfette condizioni al momento della consegna. Il cemento dovrà essere depositato in luoghi asciutti al riparo dalla pioggia e dalle intemperie. Tutto il cemento che per qualsiasi ragione risulterà parzialmente deteriorato o conterrà impurità sarà rifiutato.

5. L'acqua da impiegarsi dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materie organiche e qualsiasi altra sostanza nociva. Il dosaggio del cemento nella miscela terra-cemento sarà stabilito in base alle caratteristiche della terra. Di norma la percentuale varierà dal 4 al 14% in peso sul peso secco del materiale ovvero dal 6 al 16% in volume sul volume della miscela costipata.

6. I Materiali impiegati saranno certificati CE secondo le norme EN 13242:2008 e prestazioni dichiarate per gli usi previsti secondo EN 13242:2008. Aggregato 0/16 mm GA85 riciclato, frantumato selezionato proveniente dall'attività di riciclaggio codici CER 17.09.04- 170107.

#### ART. 7. VETRO

1. Per i prodotti in vetro si dovrà far riferimento alle norme UNI EN 572-1÷7.
2. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, potrà procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

#### ART. 8. GEOTESSILI

1. I prodotti geotessili dovranno essere conformi alle norme UNI 8279 e UNI EN ISO 21302.
2. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

#### ART. 9. GEOSTUOIA TRIDIMENSIONALE CON GEOGRIGLIA

1. Il geocomposito è costituito da una geostuoia tridimensionale in polipropilene accoppiata in fase di produzione ad una geogriglia tessuta in poliestere con resistenze variabili dai 10 ai 200 kN/m. Grazie all'elevato indice dei vuoti della geostuoia, il prodotto garantisce un'efficace protezione anti-erosiva, permettendo al contempo alla vegetazione di crescere attraverso. L'azione grimpante della geostuoia permette di apporre al di sopra del terreno vegetale, favorendo il mascheramento dell'intervento con l'ambiente circostante.
2. I prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI EN ISO 9864, UNI EN ISO 10319.
3. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

#### ART. 10. GEOSTUOIA ANTIEROSIVA CON GEOMEMBRANA

1. il geocomposito è costituito da un nucleo in geostuoia ad alto indice di vuoti costituito da monofilamenti estrusi di polipropilene (PP) accoppiato termicamente ad una geomembrana impermeabile protetta da un geotessile non tessuto.
2. I prodotti dovranno avere la certificazione ambientale EPD e conformi a specifica norma UNI 11498 incluso rilascio certificato di controllo per ogni singolo rotolo fornito.
3. Il geocomposito dovrà essere marcato CE in conformità alla norma EN 13252. Dovrà avere una resistenza a trazione longitudinale e trasversale non inferiore a 10 kN/m (norma EN ISO 10319); una resistenza al punzonamento dinamico non superiore a 35 mm (EN ISO 13433); una resistenza al punzonamento statico non inferiore a 1,0 kN (EN ISO 12236); un diametro di filtrazione O90 non superiore a 140 micron (EN ISO 12956) e un allungamento del materiale al picco contenuto nel 50 % (+/- 5%).
4. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

#### ART. 11. MATERIALI PER TRATTAMENTI A CALCE PER ARGINI

1. Il trattamento a calce di una terra consiste nella miscelazione intima della stessa con calce e con acqua in quantità tali da modificare attraverso reazioni chimico-fisiche le sue caratteristiche di lavorabilità e di resistenza meccanica in opera.

2. Terre -Le terre trattate con calce sono tutte quelle provenienti dagli scavi del cantiere in oggetto.

3. Acqua -Il processo di stabilizzazione consiste nel mescolare intimamente le terre argillose con calce di apporto in quantità tale da modificare le caratteristiche fisico-chimiche (granulometria, suscettività all'acqua, umidità) e meccaniche delle terre stesse, così da renderle idonee per la formazione di strati che dopo il costipamento presentino adeguata resistenza meccanica e stabilità chimica all'azione dell'acqua ed eventualmente del gelo.

4. Calce -Per il trattamento a calce si utilizzerà la calce viva perché:

- il calore di idratazione accelera la presa della miscela ed offre maggiore possibilità di lavorazione durante il periodo autunnale;
- ha una polverosità ridotta avendo un peso specifico alto.

5. Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

6. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti e, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

7. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

## **ART. 12. BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO CORTEN E LEGNO**

1. Le barriere e tutti i dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante le informazioni previste nella norma UNI EN 1317-5.

2. Montanti verticali in acciaio "CORTEN" EN 1025-S355J0WP sezione a "C", all'interno della "C" viene posto in opera un tozzetto di rinforzo. Ai montanti sono fissati i distanziatori, elementi in acciaio "CORTEN" EN 1025-S355J0WP ai quali vengono fissate le lamine orizzontali, tripla onda in acciaio "CORTEN" EN 1025-S355J0WP. La fascia orizzontale si completa con il rivestimento in legno lamellare di conifera della lamina opportunamente sagomate e impregnate in linea.

2. Le barriere saranno tutte certificate PEFC, garanzia di sostenibilità forestale e munite di marcatura CE in conformità alla norma UNI EN 1317-5.

3. La stazione appaltante, oltre a tale documentazione, acquisirà in originale o in copia conforme i rapporti delle prove al vero (crash test), effettuate su prototipi rappresentativi del dispositivo di ritenuta stradale considerato ai sensi delle norme UNI EN 1317 e le modalità di esecuzione delle prove stesse.

4. Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del Direttore Lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

5. Con l'installazione della barriera sarà fornito il "Manuale per l'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale" nel quale sarà descritto compiutamente il dispositivo di ritenuta e le sue modalità di installazione al fine di consentirne la corretta installazione su strada e fornire le indicazioni necessarie per l'esecuzione degli interventi di manutenzione e ripristino a seguito di futuri danneggiamenti.

## **ART. 13. OPERE A VERDE CAM**

1. Le opere a verde saranno realizzate secondo i Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde. - D.M. 10 marzo 2020 (G.U. n. 90 del 04 aprile 2020), esclusivamente con materiale florovivaistico prodotto da aziende con certificazioni di prodotto accreditate e rilasciate da organismi di valutazione della conformità riconosciuti ai sensi del

Regolamento n. 765/2008 che adottino un piano di gestione fitosanitario delle produzioni florovivaistiche oggetto dell'appalto.

2. Tutto il materiale vegetale di propagazione sarà fornito in conformità al regolamento (CE) n. 834/2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici.

3. Relativamente all'utilizzo di torba per la preparazione dei substrati di coltivazione si impiegheranno ammendanti compostati verdi con il marchio Ecolabel (Decisione 2006/799/CE per ammendanti pubblicata su GUCE L325) attribuito a beni e servizi che soddisfano i requisiti ambientale del sistema EU di marchio di qualità ecologica.

4. In messa a dimora di rivegetazione non si farà ricorso a concimi chimici di sintesi e minerali ma verranno impiegati fertilizzanti organici per agricoltura biologica a norma dei Regolamenti (CE) n. 834/2007 e 889/2008.

## 2.3. CAPO 3. TUBI, RACCORDI ED APPARECCHIATURE IDRAULICHE

### ART. 1. TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO INOSSIDABILE

1. I tubi dovranno essere del tipo AISI 304 o AISI 316 o AISI 316L;
2. In presenza di acque con elevati tenori di cloro devono essere utilizzati acciai inossidabili duplex oppure superaustenitici con tenori elevati di molibdeno (6%);
3. Le raccorderie e le giunzioni saranno del tipo a saldare, per saldatura autogena all'arco elettrico, con speciali elettrodi in acciaio austenitico, rivestiti con materiale di protezione della saldatura;
4. Non sono ammesse curvature a freddo o a caldo del tubo: si dovranno usare esclusivamente raccordi prefabbricati;
5. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente posti in asse ed allineati e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi, con smusso a "V";
6. Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°C;
7. Sono ammessi la prefabbricazione fuori cantiere di tratti con le estremità flangiate ed il successivo assemblaggio in cantiere dei tratti così flangiati, mediante bulloni pure in acciaio inox;
8. Per l'esecuzione di collegamenti facilmente smontabili (ad esempio tubazioni-serbatoi o altre apparecchiature) si useranno esclusivamente giunzioni a flange;
9. In caso di giunzioni flangiate, il dado dovrà essere costituito da acciaio inox austenitico di diversa composizione chimica rispetto al bullone (es. Aisi 304/Aisi 316);
10. Nel caso di contaminazione ferrosa, constatata attraverso test specifici (passitest), i tubi in acciaio inossidabile, su richiesta della DL, dovranno essere sostituiti o decontaminati mediante trattamento con uno specifico prodotto per la pulizia dell'acciaio inossidabile e successivo risciacquo con acqua deionizzata (il prodotto deve essere applicato uniformemente su tutta la superficie di acciaio per evitare la formazione di chiazze).

### ART. 2. APPARECCHIATURE IDRAULICHE

1. Gli apparecchi idraulici dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione previsti dalle vigenti norme UNI e dai relativi disciplinari tecnici allegati al progetto nonché da quelle eventualmente stabilite dalla D.L., la quale non consentirà la messa in opera di nessun apparecchio che non sia stato dalla Direzione dei lavori e precedentemente accettato.
2. Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile e indelebile:
  - Nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
  - Diametro nominale (DN);
  - Pressione nominale (PN);
  - Sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
  - Freccia per la direzione del flusso (se determinante).



3. Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.
4. Tutte le apparecchiature idrauliche dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori.
5. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento.
6. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.
7. L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.
8. L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

#### **ART. 3. TUBI IN C.A.V. PER RETI DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE**

1. I tubi in C.A.V. (cemento armato vibrocompresso) potranno essere utilizzati esclusivamente per la realizzazione di condotte di fognatura pluviale non in pressione, posate in sedi interessate da traffico pesante, anche con ricoprimenti sul cielo condotta esigui.
2. I tubi in C.A.V. per fognatura pluviale non in pressione dovranno avere caratteristiche tecniche e campi di impiego conformi a quanto previsto dalla vigente norma UNI EN 1916.
3. I tubi dovranno essere realizzati con cemento tipo IIA-L/42,5 R secondo UNI EN 197/1.
4. I tubi in C.A.V. dovranno essere dotati di sistema di giunzione elastica del tipo "a bicchiere" con guarnizione elastomerica conforme alla norma UNI EN 681-1.
5. I tubi dovranno essere contrassegnati in maniera indelebile e leggibile con le seguenti indicazioni:
  - numero e anno della norma di riferimento;
  - identificazione del produttore, marchio di fabbrica e luogo di produzione;
  - data di produzione;
  - diametro e lunghezza;
  - sigla per identificare la tipologia (A = calcestruzzo armato con tondini d'acciaio).
6. Ogni fornitura dovrà essere corredata da una copia delle certificazioni di cui all'Art. 74 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

#### **ART. 4. TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO RIVESTITE CON RESINA EPOSSIDICA**

1. Tubazione in cls a sezione rettangolare Ø1000 rivestita con resina epossidica per canalina bordo vasca.
2. Tubazione in cls a sezione circolare Ø 500 con rivestimento protettivo interno a base di Resina Epossidica.
3. Resine epossidiche, prodotto bicomponente con legante poliammidico, a granulometria controllata e speciali additivi.
4. La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori.
5. Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme UNI EN 10311, UNI EN 10312, UNI EN 1123-1-2, UNI EN 1124-1-2-3, UNI EN 10224, UNI EN 13160-1.
6. Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, comunque, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **ART. 5. TUBI IN PEAD PER RETI**

1. Le tubazioni in Polietilene ad alta densità dovranno essere in PEAD SN8 coestruso a doppia parete corrugato esternamente di colore nero e internamente liscio di colore grigio per facilitare ispezioni visive, classe di rigidità SN8 KN/m2. Misurata secondo UNI EN ISO 9969.
2. I tubi dovranno essere forniti da azienda certificata ISO 9001:2008.
3. Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme UNI EN 10311, UNI EN 10312, UNI EN 1123-1-2, UNI EN 1124-1-2-3, UNI EN 10224, UNI EN 13160-1.
4. I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse. I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi.

#### ART. 6. ACCETTAZIONE DI TUBI, RACCORDI ED APPARECCHIATURE IDRAULICHE

1. L'accettazione delle tubazioni, dei pezzi speciali e delle apparecchiature è subordinata alla rispondenza dei materiali alle norme riportate nel capo 15 e alla documentazione richiesta al capo 13.
2. L'accertamento della qualità dei materiali è documentato dall'esistenza delle certificazioni.
3. Oltre a quanto prescritto nel suddetto articolo, per accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi, raccordi e apparecchiature, e la bontà della lavorazione, la Direzione dei lavori avrà ampia facoltà di far sorvegliare le lavorazioni in stabilimento e in cantiere e di sottoporre i materiali a tutte le prove prescritte nei regolamenti vigenti e alle verifiche di collaudo che saranno ritenute necessarie, a cura e spese dell'Impresa.
4. A tale scopo l'Impresa indicherà, subito dopo la consegna dei lavori, la ditta produttrice, la quale dovrà, durante le lavorazioni, dare libero accesso nella propria officina o cantiere agli incaricati dell'Amministrazione appaltante e prestarsi in ogni momento, affinché essi possano verificare l'esatta osservanza delle prescrizioni di fornitura e fabbricazione.
5. I materiali verranno presentati alle verifiche finali in stabilimento (previste dalle norme vigenti) privi dei rivestimenti interni ed esterni (se in ghisa o acciaio).
6. L'Impresa, e per essa la ditta fornitrice, dovrà procurare a sue cure e spese i mezzi e la mano d'opera necessaria per eseguire le prove e le verifiche di collaudo.
7. Dopo il collaudo senza rivestimento, i tubi, pezzi speciali o apparecchiature di ghisa o di acciaio saranno sottoposti ai trattamenti d'uso per munirli di uno strato protettivo interno ed esterno del tipo previsto dalle normative vigenti.
8. La Direzione dei lavori si riserverà di eseguire tutte le prove chimiche e meccaniche che riterrà opportune sul detto strato protettivo per accertarne la perfetta stabilità.
9. Saranno rifiutati i pezzi che non risponderanno alle caratteristiche dimensionali prescritte o che presenteranno differenze superiori alle tolleranze stabilite dalle norme.
10. Quando tutte le prove e i controlli avranno avuto esito soddisfacente, i materiali si intenderanno accettati.
11. I pezzi rifiutati dovranno essere ridotti in rottami o quanto meno venire conservati sino al termine di consegna della intera fornitura, previa apposita marcatura di rifiuto.
12. Tutti i materiali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti il nome o il marchio della ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) alle quali andranno aggiunte quelle variabili in base alla tipologia del materiale costituente; le singole partite della fornitura dovranno essere accompagnate dalla documentazione attestante i risultati delle prove eseguite in stabilimento.
13. L'incaricato alle verifiche, nell'assistere al carico dei manufatti sui mezzi di trasporto, potrà scartare tutti quei pezzi che presentassero difetti non prima avvertiti.
14. La Direzione dei lavori, naturalmente, si riserverà, in ogni tempo, la facoltà di rifiutare i tubi, i pezzi speciali e le apparecchiature approvvigionati in cantiere che si presentassero comunque difettosi, senza che per gli altri materiali non rifiutati venga ad essere menomata la responsabilità dell'Impresa, restando essa sempre garante della buona riuscita delle opere in ossequio a tutte le prescrizioni del presente Capitolato.

#### ART. 7. GARANZIE E DOCUMENTAZIONE

1. Garanzia degli impianti-Gli impianti ed i macchinari dovranno essere garantiti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento. Pertanto, fino al termine del periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per l'effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio e funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza di chi ne fa uso.

2. Prove dell'impianto-Tutte le prove che la Direzione Lavori ordini a suo tempo, sia per verificare la qualità dei materiali impiegati sia per verificare la funzionalità, l'efficienza e la resa dell'impianto o di una sua parte, sono a carico dell'Appaltatore compresi l'adatta manodopera, gli apparecchi e gli strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le prove e le verifiche dell'impianto.

3. Documentazione-Prima dell'emissione dello Stato Finale dei lavori, al fine di avere una esatta documentazione degli impianti installati, dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori i manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate e la certificazione di collaudo.

## 2.4. CAPO 4. OPERE CIVILI

### ART. 24. MALTE PER MURATURE

1. Gli ingredienti per la preparazione degli impasti dovranno possedere i requisiti e le caratteristiche di cui all'Art. 4 Parte 2 Capo 2. "Materiali da costruzione" del presente Capitolato.

2. I tipi di malta e le loro classi saranno definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, potranno essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 17.01.2018. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare tali proporzioni e l'Appaltatore dovrà uniformarsi agli ordini ricevuti.

3. Se il tipo di malta e la classe non saranno specificati negli elaborati progettuali, l'Appaltatore dovrà seguire le indicazioni della D.L.

4. Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11.

5. L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte sarà 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. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

### ART. 25. ESECUZIONE DI MURATURE IN GENERE

1. La muratura sarà costituita da elementi resistenti aventi, generalmente, forma di parallelepipedo, e conformi a quanto prescritto nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

2. Gli elementi resistenti potranno essere di:

- ⇒ laterizio normale;
- ⇒ laterizio alleggerito in pasta;
- ⇒ calcestruzzo normale;
- ⇒ calcestruzzo alleggerito.

3. Gli elementi resistenti artificiali potranno essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontali).

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

5. Essi dovranno essere posti in opera con le connessioni alternate, in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, posati sopra uno strato abbondante di malta e premuti sopra la medesima in modo che la malta refluisca e riempia tutte le connessioni.

6. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 10 mm né minore di 5 mm.

### ART. 26. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO NORMALE ED ARMATO

1. Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto dal D.M. 17.01.2018.
2. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
3. Il quantitativo d'acqua dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza e alla durabilità richiesta per il conglomerato.
4. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.
5. L'impasto dovrà essere fatto con mezzi idonei, ed il dosaggio dei componenti sarà eseguito con modalità atte a garantire la costanza delle proporzioni previste in sede di progetto.
6. I calcestruzzi e gli acciai utilizzati per armatura dovranno essere conformi ai requisiti indicati nel D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.
7. Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
8. Per i controlli sugli acciai per l'armatura del calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018. Per ogni stabilimento di provenienza e per ogni partita gli acciai per armatura dovranno essere accompagnati dai certificati di prova di cui al D.M. 17.01.2018. Detti certificati dovranno essere trasmessi alla D.L..
9. Nell'esecuzione dei lavori in cemento armato normale e precompresso l'Impresa sarà tenuta alla piena osservanza delle norme di cui al D.M. 17.01.2018.
10. La classe di resistenza del calcestruzzo (designata in base alla resistenza caratteristica a compressione a 28 gg.) dovrà essere quella riportata negli allegati progettuali e, comunque, non dovrà essere inferiore al valore raccomandato dalle vigenti norme UNI EN 206-1 e UNI 11104, per soddisfare i requisiti di durabilità del calcestruzzo in funzione della classe di esposizione ambientale.
11. Nel caso di strutture che dovranno contenere acqua destinata al consumo umano, se non espressamente specificato o diversamente previsto negli allegati progettuali, la classe di esposizione del calcestruzzo dovrà essere non inferiore alla XD2, secondo UNI EN 206-1 e UNI 11104. Per le strutture interrato che non rientrano nelle due casistiche summenzionate (es. pozzetti idrici) la classe di esposizione non dovrà essere inferiore alla CXC2.
12. Per garantire anche il requisito della tenuta idraulica delle vasche in calcestruzzo, il rapporto a/c non dovrà essere superiore a 0,5 in modo da garantire un coefficiente di permeabilità inferiore a 1,10-13 m/s e una profondità media della penetrazione di acqua di 20 mm, secondo UNI EN 12390-8.
13. Per una buona compattazione, se non espressamente specificato o diversamente previsto negli allegati progettuali, la classe di consistenza del calcestruzzo al momento del getto dovrà essere uguale almeno alla S4.
14. Per i calcestruzzi utilizzati per vasche, serbatoi o altri manufatti che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, gli eventuali additivi e aggiunte dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.M. n. 174 del 06.04.2004 e del D.lgs. n. 31 del 02.02.2001.
15. Il tipo di cemento da utilizzare per la confezione dei calcestruzzi, se non espressamente specificato o diversamente previsto negli allegati progettuali, sarà: cemento d'altoforno tipo III o cemento pozzolanico tipo IV secondo la UNI EN 197-1.
16. Per le opere che dovranno entrare in contatto con acque e terreni contenenti solfati si dovranno utilizzare esclusivamente cementi resistenti ai solfati qualificati secondo le norme UNI EN 197-1 e UNI 9156.
17. Per le strutture idrauliche, quali i serbatoi, potrà risultare opportuno prevedere l'impiego di cementi pozzolanici (tipo IV) o con loppa d'altoforno (tipo III) per ridurre la potenziale diffusione dei cloruri nonché il coefficiente di permeabilità della matrice cementizia.
18. Gli impasti dovranno essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio di presa al momento del getto.
19. Durante il getto dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie a scongiurare la segregazione del calcestruzzo.

20. Non potrà gettarsi calcestruzzo sotto acqua, se non dietro esplicita autorizzazione della Direzione dei Lavori ed osservando, caso per caso, le norme che verranno da essa stabilite.
21. I calcestruzzi dovranno essere costipati a rifiuto mediante un energico trattamento per via meccanica. Non è ammessa in nessun modo la costipazione manuale.
22. Nel caso eccezionale si debba proseguire la costruzione sopra il calcestruzzo che abbia già fatto presa, si dovrà adottare ogni precauzione affinché il nuovo calcestruzzo si leghi adeguatamente a quello vecchio.
23. Durante la stagionatura del getto le strutture non dovranno essere assoggettate a sollecitazioni dinamiche e dovranno essere protette nel caso di temperature elevate.
24. Dovrà essere prevista una stagionatura umida della superficie del calcestruzzo per almeno 7 gg dopo la scasseratura. A tal fine occorrerà che la superficie a vista della struttura sia bagnata continuamente con acqua nebulizzata, oppure coperta con teli impermeabili o ancora tratta con membrane anti evaporanti applicate a spruzzo subito dopo l'avvenuta scasseratura. I relativi oneri saranno compresi nelle relative voci di elenco prezzi anche se non espressamente citati.
25. Qualora la temperatura dovesse scendere al di sotto di valori tali da temere il congelamento dell'acqua all'interno del getto, con conseguente possibilità di disgregazione della massa cementizia, bisognerà proteggere i getti già realizzati con mezzi idonei come, ad esempio, coperture isolanti. I relativi oneri saranno compresi nelle relative voci di elenco prezzi anche se non espressamente citati.
26. Non si dovrà mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
27. I distanziatori per armature dovranno essere in materiale compatibile con la durabilità del calcestruzzo armato e dovranno garantire il copriferro previsto negli allegati progettuali, il quale non potrà essere inferiore a quello previsto dalla UNI EN 1992-1. Non è ammesso in nessun modo l'utilizzo i come distanziatori di spezzoni di tondini di ferro.
28. Nel caso di pareti contro acqua, i sistemi di collegamento delle casseforme dovranno essere del tipo a tirante incorporato nel getto o un sistema analogo tale da garantire il requisito di tenuta della membratura.
29. L'armatura del conglomerato sarà del tipo previsto dal progetto e dovrà essere conforme alle prescrizioni dettate dal D.M. 17.1.2018. Nel caso di utilizzo di armature zincate per calcestruzzi, queste dovranno essere conformi anche alla UNI 10622-97.
30. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano inevitabili, si dovranno realizzare possibilmente nella zona di minor sollecitazione ed in ogni caso dovranno essere opportunamente sfalsate.
31. Le forme ed i casseri di legno o metallici, le armature provvisorie di sostegno per l'esecuzione di manufatti, quali volte, solette, cunicoli e simili verranno realizzate nel rispetto del D.L. 81/2008 e dei requisiti tecnici di cui al D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia, e saranno a totale carico dell'Impresa, intendendosi la relativa spesa compresa interamente nell'onere della realizzazione delle opere in conglomerato cementizio armato.
32. La Direzione dei Lavori potrà richiedere, anche nei casi non previsti dal suddetto D.P.R., che l'Impresa presenti i disegni ed i calcoli di stabilità delle armature provvisorie, impalcature, casseri, centine, ponti di servizio, redatti da un ingegnere od architetto, e disporre le modifiche che riterrà necessarie, senza che per questo vengano menomate le responsabilità dell'Impresa a termini di legge.
33. Prima del getto del calcestruzzo, i casseri andranno puliti con cura, innaffiati abbondantemente (nel caso di casseri in legno) ed eventualmente trattati con prodotti disarmanti.
34. I disarmanti utilizzati per casseforme di ogni tipo, a sostegno di superfici che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.M. n. 174 del 06.04.2004 e del D.Lgs n. 31 del 02.02.2001.
35. Nessun getto di calcestruzzo dovrà essere iniziato prima che la D.L. abbia verificato la disposizione dell'armatura, e ciò sotto pena per l'assuntore di demolire il lavoro già fatto, ferme restando tutte le responsabilità dell'assuntore stesso sino al collaudo.
36. Il disarmo dovrà essere eseguito secondo le norme vigenti, salvo particolari disposizioni della Direzione dei Lavori, senza che per questo l'Impresa possa pretendere indennità o compenso all'infuori del pagamento dei lavori regolarmente eseguiti ai prezzi contrattuali.
37. La resistenza andrà accertata con opportuni mezzi di indagine non distruttivi (sclerometro, sonreb, pull-out, ecc.).

38. Il disarmo dovrà essere eseguito in modo graduale per evitare l'insorgere di azioni dinamiche non previste in fase di calcolo.

39. Dopo il disarmo dell'opera, si dovranno regolarizzare le facce in modo da togliere eventuali risalti e sbavature.

40. Eventuali imperfezioni dovute ad una scorretta compattazione, quali nidi di ghiaia, vuoti ecc., o ad una scorretta maturazione del getto, se ritenute dalla D.L. tali da non compromettere la funzionalità dell'opera, dovranno essere risarcite, a cura e onere dell'Impresa, con idonee malte cementizie a ritiro compensato o simili approvate dalla D.L.

41. Nell'esecuzione delle opere in c.a., l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nelle norme tecniche vigenti.

42. Per le modalità di controllo ed accettazione, del ferro d'armatura, del calcestruzzo e degli ingredienti costituenti il conglomerato cementizio, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti.

## ART. 27. STRUTTURE IN ACCIAIO

1. Le strutture in acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla normativa vigente ed in particolare dalla NTC 17.01.2018; dovranno, inoltre, essere conformi a quanto disposto dal D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

2. L'Impresa, prima dell'approvvigionamento dei materiali, ai fini dell'esame e dell'approvazione da parte della Direzione dei Lavori, sarà tenuta a presentare, in tempo utile:

⇒ gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte, da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare, da redigersi a cura e spese dell'Appaltatore;

⇒ collaudo tecnologico dei materiali: ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa ne darà comunicazione alla Direzione dei Lavori, specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera, costituita da:

attestato di controllo;

dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.

3. I Produttori e le officine di carpenteria metallica dovranno obbligatoriamente rispettare i requisiti previsti UNI EN 1090-1. Pertanto i manufatti assemblati in stabilimento dovranno essere dotati di marcatura CE e la relativa fornitura dovrà essere accompagnate anche dalla Dichiarazione di Prestazione redatta dal produttore ai sensi del regolamento UE 305/11 con riferimento alla norma UNI EN 1090.

4. La Direzione dei Lavori si riserverà la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato, da sottoporre a prova presso Laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

5. Tutti gli oneri relativi alle prove saranno a carico dell'Impresa.

6. Le prove e le modalità di esecuzione saranno quelle prescritte dalla normativa vigente ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

7. L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

8. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate saranno pronte per il collaudo, l'Impresa ne informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni, fissando la data del collaudo in contraddittorio oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

9. Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

10. Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature, per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.



11. Ove nulla osti, si procederà, quindi, alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; tali operazioni verranno condotte a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nella normativa vigente.

12. Ogni fornitura dovrà essere corredata da una copia delle certificazioni di cui al comma 3 del presente paragrafo.

#### **ART. 28. MASSICCIATE STRADALI**

1. Appena le materie di riempimento dei cavi saranno assestate si procederà alla ricopertura con pietrisco dei tratti di strada attraversata o percorsi dalle tubazioni idriche e fognarie con relativi manufatti.

2. La massicciata avrà l'altezza non minore di quella stabilita negli allegati progettuali.

3. A lavoro ultimato, la strada dovrà presentare la stessa sagoma e la stessa struttura che aveva prima dell'apertura dei cavi.

4. L'Impresa dovrà, a sua cura e spese, eseguire i ricarichi di pietrisco che, a causa di pioggia o di ulteriori assestamenti delle terre, fossero necessari per ripristinare il piano stradale.

#### **ART. 29. PARATIE O CASSERI IN LEGNAME PER FONDAZIONE**

1. Le paratie o casseri in legname, occorrenti come opere provvisorie per le fondazioni o per opere di piccola entità e per profondità non superiore ai 3÷4, dovranno essere formate con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con le longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni che saranno prescritte.

2. Il legname utilizzato per la realizzazione di paratie e casseri dovrà essere conforme ai requisiti tecnici di cui al D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

3. Le palancole dovranno essere battute a perfetto contatto l'una con l'altra; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, dovrà essere estratto e sostituito dall'Appaltatore, a sue spese.

4. Le teste delle palancole, previamente spianate, dovranno essere, a cura e spesa dell'Impresa, provvisoriamente munite di adatte ghiere metalliche per evitare guasti che possano essere causati dai colpi di maglio.

5. In terreno consistente o quando il Direttore dei Lavori lo giudichi necessario, le punte delle palancole dovranno essere munite di puntazza metallica del modello e del peso prescritti.

#### **ART. 30. PARATIE CON PALANCOLE IN ACCIAIO**

1. La paratia (o diaframma ad elementi) costituirà una struttura di fondazione infissa, e dovrà essere realizzata, a partire dalla superficie del terreno, con lo scopo di garantire la tenuta all'acqua ed il sostegno delle pareti degli scavi.

2. L'acciaio utilizzato per la realizzazione delle palancole per paratie dovrà essere conforme ai requisiti tecnici di cui al D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

3. Le palancole metalliche, di sezione varia (ad U, ad S, ecc.), dovranno rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- ⇒ adeguata resistenza agli sforzi di flessione,
- ⇒ facilità di infissione,
- ⇒ impermeabilità delle giunzioni,
- ⇒ facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto),
- ⇒ elevata protezione contro le corrosioni.

4. L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso.

5. Il maglio, compresa la relativa cuffia, dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole.

6. Durante l'infissione, si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali, non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide.

7. Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura, potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione, fatta arrivare sotto la punta della palancola, mediante un tubo metallico.

8. Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite delle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata.

9. Dovranno essere precisate le modalità di esecuzione, con particolare riguardo agli accorgimenti previsti per garantire i getti dagli eventuali dilavamenti e sottopressioni, nonché la natura e le caratteristiche dei materiali che saranno impiegati.

#### **ART. 31. RIVESTIMENTO MANUFATTI METALLICI**

1. Se non diversamente prescritto negli allegati progettuali o disposto dalla DL, il rivestimento protettivo che andrà applicato al piping e alle carpenterie metalliche (scale, ecc.) di qualsiasi tipo dovrà essere realizzato come segue:

- Preparazione della superficie: fino al grado di finitura Sa 2,5 di cui alla norma UNI EN ISO 8501-1 corrispondente alla rimozione mediante sabbiatura con abrasivo siliceo o metallico della ruggine, della calamina e delle altre particelle estranee e poco aderenti sino a metallo quasi bianco e cioè fino a che il 95% della superficie sia esente da ogni residuo visibile;
- fondo: applicazione a pennello o a spruzzo di primer in vernice epossidica con fosfato di zinco bicomponente ad alto solido, a indurimento rapido e ricopribile a basse temperature, avente spessore minimo pari a 120 µm;
- strato intermedio: applicazione a pennello o a spruzzo di una vernice avente medesime caratteristiche tecniche del primer e spessore minimo pari a 120 µm;
- strato di finitura: applicazione a pennello o a spruzzo di uno strato di finitura costituito da una vernice poliuretanica bicomponente, avente spessore minimo pari a 50 µm.

Tra una applicazione e la successiva, si dovrà aver cura di attendere il tempo sufficiente per l'indurimento dello strato di vernice applicato precedentemente, ossia circa 12 ore.

Le caratteristiche della miscela dovranno essere tali che il rivestimento finito dovrà avere un'ottima adesione alla superficie del manufatto, presentare ottima resistenza all'abrasione, avere grande durezza e flessibilità ed una elevata resistenza all'acqua.

Il rivestimento dovrà essere capace di sopportare, senza perdere le sue caratteristiche, le sollecitazioni meccaniche alle quali sarà sottoposto in opera.

2. Le vernici applicate alle carpenterie metalliche dovranno essere conformi ai requisiti tecnici di cui al D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.

3. La carpenteria metallica dovrà avere colore di finitura RAL 1021/9005 (giallo/nero).

4. Durante il montaggio dovranno essere tempestivamente eseguiti i ritocchi necessari per ripristinare tutte le parti verniciate, danneggiate da saldature abrasioni, urti o altro.

5. Di norma i ritocchi dovranno essere eseguiti preparando la superficie mediante spazzolatura fino al grado di pulizia St 3 della norma UNI EN ISO 8501-1.

6. I prodotti di fondo e di copertura dovranno essere quelli del ciclo applicato sia nel numero delle mani che negli spessori.

7. Le superfici da trattare, di elementi per i quali saranno previste giunzioni mediante bullonatura, dovranno essere verniciate prima dell'accoppiamento.

8. Al termine del montaggio dovranno essere effettuati a cura e onere dell'Appaltatore tutte le riparazioni necessarie a ripristinare l'integrità del trattamento protettivo delle zone eventualmente danneggiate.

#### **ART. 32. TERMINI DI CONFINE**

1. I termini di confine che la Direzione dei Lavori ritenesse di ordinare saranno in pietra da taglio ed avranno l'altezza totale di 0,80 m.

2. La parte da lasciare fuori terra avrà l'altezza di 0,40 m e la sezione rettangolare di 0,20m x 0,14m e dovrà essere lavorata a grana ordinaria; l'altra da mettere entro terra sarà semplicemente sbazzata.

3. Il collocamento in opera verrà fatto sopra un fondo di pietrisco ben compresso, e disponendo tutto intorno alla porzione grezza fra la superficie del pilastro e la parete dello scavo uno strato di calcestruzzo battuto fortemente con un apposito utensile onde i termini rimangano bene assicurati.

4. Le dimensioni planimetriche minime dello scavo saranno di 0,50x0,50 m e l'altezza del sottofondo di pietrisco compresso non dovrà risultare inferiore a 20 cm.

#### **ART. 33. SEMINAGIONI E PIANTAGIONI**

1. Per le seminagioni e le piantagioni di falde di rilevati, aiuole, ecc. verranno impiegate le sementi e le essenze arbustive ed arboree previste negli allegati progettuali; in mancanza di specifica dicitura si dovranno utilizzare quelle idonee alla specifica tipologia del suolo ed accettate dalla D.L.
2. Le piantagioni e le seminagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte per conseguire una rigogliosa vegetazione restando l'impresa obbligata di curarne la coltivazione, l'innaffiamento e tutte le lavorazioni necessarie al completo attecchimento (primo ciclo vegetativo).
3. Le piantagioni dovranno essere eseguite previa esecuzione di buche delle dimensioni minime pari a 0,80m x 0,80m x 0,80m, riempite di terra vegetale, se del caso drenate, ed opportunamente concimate.
4. Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con opportuno legaccio.
5. Le piante che non dovessero attecchire, o che dopo attecchite venissero a seccare, che dovessero essere danneggiate o sottratte da terzi, che risultassero malate o di dimensioni non idonee, dovranno essere sostituite dall'impresa a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.
6. Nel caso però in cui, alla data di approvazione degli atti di collaudo, le piante non risultassero in piena vegetazione l'Impresa dovrà stipulare una apposita polizza fideiussoria di importo pari al costo necessario per la manutenzione del verde per un periodo di tempo che verrà stabilito dalla D.L.
7. Detta polizza verrà svincolata solo quando la D.L. riterrà le piante in piena vegetazione.
8. Tutte le piante che dovessero seccarsi entro i due anni dall'emissione del certificato di collaudo, ai sensi dell'art. 1667 del CC, dovranno essere sostituite a cura e onere dell'impresa appaltatrice con garanzia che questi raggiungano il secondo ciclo vegetativo.
9. Per quanto riguarda le seminagioni l'impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.
10. La formazione del tappeto erboso dovrà essere eseguita previa diserbamento e spietramento, prima lavorazione profonda del terreno, concimazione chimica o/e organica, disinfezione del terreno, seconda lavorazione superficiale del terreno per l'interramento dei concimi e dei disinfettanti e formazione del letto di semina.
11. Successivamente ai suddetti lavori preliminari si procederà alla semina, all'erpicazione leggera per l'interrimento del seme, alla rullatura ed all'innaffiamento con acqua.
12. Le disposizioni finali previste per le piantagioni si applicano anche per le seminagioni.

## 2.5. CAPO 5. MOVIMENTI DI MATERIE E DEMOLIZIONI

### ART. 34. TRACCIAMENTI

1. Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore avrà l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi, nonché la picchettazione completa degli stessi, partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla Direzione dei Lavori.
2. L'Impresa sarà inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori. I capisaldi saranno formati da pilastrini di sufficiente consistenza, affinché non possano essere facilmente asportabili.
3. I capisaldi dovranno essere custoditi dall'Impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.
4. Qualora l'Impresa, nei tracciamenti, dovesse riscontrare differenze o inesattezze, dovrà subito riferire alla Direzione dei Lavori per le disposizioni del caso.
5. Comunque, l'Impresa assumerà ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.
6. L'Impresa, inoltre, dovrà mettere a disposizione della Direzione dei Lavori, il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.
7. Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere, per essi, alcun compenso od indennizzo speciale, essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

### ART. 35. SCAVI IN GENERE

1. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con l'impiego di mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni della relazione geologica e geotecnica allegata al progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date, all'atto esecutivo, dalla Direzione dei Lavori.
2. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
3. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno non si versino negli scavi e le acque di infiltrazione, che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti dei cavi, possano essere al più presto eliminate.
4. 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.
5. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate a lato dello scavo 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 in superficie.
6. La direzione dei lavori potrà asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

### ART. 36. SCAVI DI SBANCAMENTO

1. Per scavi di sbancamento o splateamento o in sezione ampia o sterri si intenderanno generalmente quelli in cui la superficie orizzontale è preponderante rispetto alla profondità dello scavo (scavo a sezione aperta), e tale sezione sarà sufficientemente ampia da consentire l'accesso ai mezzi di trasporto sino al fronte di scavo (accesso diretto o a mezzo di rampe provvisorie), in modo che il materiale scavato sarà caricato direttamente sui mezzi di trasporto con un solo paleggiamento.
2. In genere si ricorrerà a questi tipi di scavo quando è necessario eseguire scavi su vasta superficie quali quelli per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni e per la realizzazione di fondazioni a platea.

### ART. 37. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA O RISTRETTA

1. Per scavo a sezione obbligata o a sezione ristretta si intenderanno di solito gli scavi aventi la larghezza uguale o inferiore all'altezza, seguiti a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento, sempre che il fondo del cavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto. Più in particolare:

⇒ per scavi a sezione obbligata si intenderanno quelli incassati che hanno tutte e due le dimensioni orizzontali inferiori alla profondità e per i quali occorreranno due paleggiamenti per l'allontanamento dei materiali scavati: il primo per l'innalzamento dal piano di scavo al piano di carico e il secondo dal piano di carico sul mezzo di trasporto. In genere si ricorrerà a questo tipo di scavo per la realizzazione delle fondazioni a plinto o a trave rovescia;

⇒ per scavi a sezione ristretta o in trincea si intenderanno quelli continui (correnti) di sezione trasversale ristretta per i quali, non essendo consentito l'accesso frontale ai mezzi di trasporto per il carico dei materiali, si renderanno necessari due paleggiamenti come per lo scavo a sezione obbligata. In genere questi tipi di scavo verranno utilizzati per la posa di tubazioni, sottoservizi, ecc..

2. Sarà vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di posare condotte, manufatti o por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani degli scavi.

3. I piani delle opere di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

4. Compiuta la struttura di fondazione o la costruzione di manufatti interrati, lo scavo che resterà vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le materie prescritte in progetto o, in difetto, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo, se non diversamente prescritto in progetto.

5. Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere gli operai contro ogni pericolo, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte o della costruzione di murature.

6. L'Appaltatore sarà responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

7. Col procedere della posa delle condotte o della costruzione delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione. I legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

#### **ART. 38.     SCAVI IN PRESENZA DI ACQUA E PROSCIUGAMENTO**

1. Saranno considerati scavi all'asciutto tutti quelli eseguiti anche in presenza di acque sorgive purché, dopo il completo prosciugamento giornaliero iniziale delle acque raccoltesi durante la notte (eseguito a cura e spese dell'Impresa), il cavo potrà essere mantenuto asciutto, sia mediante l'apertura di brevi canali fuggatori, sia con il funzionamento intermittente di pompe.

2. Saranno considerati scavi in presenza di acqua solo quelli durante la cui esecuzione l'acqua si manterrà costantemente di altezza non superiore a 20 cm sul fondo del cavo, pur provvedendosi contemporaneamente al suo allontanamento o a mezzo di canali fuggatori appositamente aperti o con funzionamento ininterrotto di pompe, di qualunque tipo, aventi potenza non minore di HP 10.

3. Qualora, invece, l'acqua sarà in tale quantità che, malgrado le precauzioni di cui al comma precedente, il suo livello si manterrà superiore per più di 20 cm dal fondo del cavo, al di sotto di tale livello lo scavo sarà considerato come scavo subacqueo.

4. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

5. Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle opere in cemento armato, l'Impresa dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento dei calcestruzzi che potrebbe compromettere la loro consistenza e durabilità.

**ART. 39. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

1. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.
2. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spesa dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
3. La gestione dei materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni e l'allontanamento di quelli inutilizzabili o eccedenti dovrà avvenire nel rispetto della normativa vigente e, in particolare, di quanto definito dal D.M. 23.06.2022 - CAM Edilizia.
4. Nel caso si debbano rimuovere o trasportare a rifiuto materiali in cemento amianto o, in generale, contenenti fibre di asbesto, dovranno essere rispettate le prescrizioni dettate dalle vigenti norme in materia.

**ART. 40. GESTIONE RIFIUTI DA CANTIERE**

Il Piano Gestione Rifiuti Cantiere redatto dall'impresa appaltatrice deve contenere:

- Le modalità di esecuzione della demolizione/scavo (eseguita in modo da favorire il trattamento e il recupero dei materiali);
- Le varie tipologie di rifiuti con relativi codici CER;
- Le quantità approssimative e ipotetiche da gestire;
- Le specifiche degli impianti dove verranno inviati i rifiuti (o in alternativa i tipi di trattamento)
- Le possibili criticità e rischi per l'ambiente incluse le emissioni.

L'obiettivo del Piano Gestione Rifiuti Cantiere è quello di organizzare tutte le operazioni ed i lavori in modo da favorire il riutilizzo, recupero o riciclaggio del 70% di rifiuti.

**ART. 41. TERRAPIENI, RILEVATI E ARGINATURE****ARGINATURE**

1. I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali, da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm, stesi longitudinalmente e costipati meccanicamente per l'intera lunghezza mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm. Deve essere inoltre ben curato il collegamento del rilevato con il terreno di fondazione per mezzo di scoticamenti, solcature o gradonature.
2. Le tecniche di compattazione dei terreni variano essenzialmente a seconda della natura del terreno: sola rullatura per terreni coesivi, vibrazione associata alla rollatura nel caso di materiali incoerenti. Le attrezzature più comunemente utilizzate sono elencate nella tabella seguente:



Macchinari costipatori	Caratteristiche	Uso tipico
Rullo a cilindro liscio	Molto versatile e normalmente usato nella costruzione di piccole dighe. Quando è disponibile il sistema di vibrazione viene usato solo su terreno granulare.	Tutte le zone e tutti i materiali, eccetto quelli coesivi molto soffici.
Rulli a rete	Più efficienti su suolo coesivo secco, su materiali granulari ben graduati. Agiscono similmente ai rulli costipatori a piede di montone utilizzando una rete di acciaio invece delle protuberanze.	Materiale coesivo di spalla.
Rulli costipatori a piede di montone	Hanno una fila regolare di protuberanze per poter impastare insieme il terreno. Maggiormente adatti su suolo soffice coesivo quando utilizzati insieme alla lama del dozer per mescolare e miscelare il suolo, specialmente se viene aggiunta dell'acqua. Piani coesivi costipati.	Nucleo impermeabile e taglione. Manufatto omogeneo. Materiale coesivo di spalla a meno che non sia molto rigido e secco.
Rulli pneumatici	Adatti per suoli coesivi soffici o per materiale granulare ben graduato. Meno adatti nell'assistere il miscelamento e mescolamento dei terreni.	Nucleo impermeabile e taglione. Manufatto omogeneo. Materiale di spalla a meno che non sia materiale coesivo rigido o materiale granulare solido.
Rulli lisci con vibrante	Usati per terreni granulari, sia ben graduati, sia uniformi. Efficienti nel ridurre i vuoti e costipare in profondità negli strati precedentemente posati. Il rullo viene inizialmente utilizzato senza vibratore per evitare che il rullo penetri nel materiale sciolto.	Tutti i materiali granulari, nei materiali coesivi si ha un piccolo beneficio con vibrazione a meno che non sia molto rigido e secco.
Rulli con guida manuale e vibrazione automatica	Versione più piccola dei rulli con vibratore. Può avere due rulli in coppia. Il rullo può venire inizialmente utilizzato senza vibrazione per raggiungere la costipazione ed evitare che il rullo penetri nel materiale sciolto.	Materiale nelle aree ristrette e nelle zone adiacenti alle strutture, condotte, etc.
Costipatore con piatto vibrante	Macchina manuale usata per la costipazione in piccole aree con materiale granulare, specialmente nelle trincee.	Costipazione di materiale in aree localizzate immediatamente adiacenti a strutture, condotte, etc. Non adatto per terreni coesivi.
Pestello, massa battente	Macchina manuale usata per la costipazione in piccole aree con materiale coesivo, specialmente nelle trincee.	Costipazione di materiale in aree localizzate immediatamente adiacenti a strutture, condotte, etc. Non adatto per suolo granulare.

Fissato lo spessore dello strato da compattare e definita la natura del terreno (ovvero la sua curva granulometrica), l'efficacia delle operazioni di compattazione dipende essenzialmente da due fattori: l'energia di compattazione (ossia dalla scelta del macchinario e delle sue caratteristiche) e dal contenuto d'acqua del terreno. Quest'ultimo aspetto riveste una particolare importanza e merita dunque un attento controllo in corso d'opera. Dovrà pertanto controllato il contenuto d'acqua del terreno impiegato nella costruzione dell'argine con riferimento alla tecnica di compattazione prescelta. Nella tabella seguente si riportano i valori tipici del contenuto d'acqua ottimale per alcune tipologie di terreno:

Tipologia di suolo	Contenuto d'acqua naturale ottimale
Argilla	15 – 20 %
Argilla limosa	12 – 15 %
Argilla sabbiosa	10 – 12 %
Sabbia	7 – 10 %
Sabbia ghiaiosa	5 – 8 %

Nella tabella seguente si riportano invece alcune indicazioni sulla compattazione del terreno:

Tipologia di macchinario costipatore	Categoria	Massimo spessore strati (mm)	Minimo numero di passate	Tipologie di suolo
Rullo liscio (o rullo con vibratore che opera senza) Peso per metro di ampiezza del rullo:	fra 2100 kg e 2700 kg	125	8	Coesivo o granulare
	fra 2700 kg e 5400 kg	125	6	
	più di 5400 kg	150	4	
Rullo a griglia Peso per metro di ampiezza del rullo:	fra 2700 kg e 5400 kg	150	10	Coesivo più rigido o granulare
	fra 5400 kg e 8000 kg	150	8	
	più di 8000 kg	150	4	
Rullo con uncini Peso per metro di ampiezza del rullo:	più di 4000 kg	150	4	
Rullo pneumatico Massa per ruota:	fra 1000 kg e 1500 kg	125	6	Coesivo più soffice o granulare
	fra 1500 kg e 2000 kg	150	5	
	fra 2000 kg e 2500 kg	175	4	
	più di 2500 kg	200	4	
Rullo liscio con vibratore Peso per metro di ampiezza del rullo:	meno di 700 kg	100	Non adatto	granulare
	fra 700 kg e 1300 kg	125	12	
	fra 1300 kg e 1800 kg	150	8	
	fra 1800 kg e 2300 kg	175	4	
	più di 2300 kg	200	4	

3. Nei punti in cui sono state lasciate aperture nel rilevato, queste devono essere richiuse prontamente rimuovendo eventuale materiale essiccato e assicurando un buon collegamento con il materiale posato precedentemente.
4. Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.
5. Il materiale sciolto da impiegarsi per la costruzione degli argini deve essere caratterizzato da:

Sufficiente impermeabilità;

Buona resistenza meccanica;

Plasticità medio-bassa.

Il rilevato verrà realizzato reimpiegando il terreno derivante dalle operazioni di scavo. Come evidenziano le indagini eseguite, le terre di scavo sono infatti riconducibili a due classi di materiali:

terreni alluvionali tendenzialmente "granulari", costituiti da brecce e ghiaie in matrice sabbioso-limoso-argillosa, superficiali, presenti nei pressi dell'alveo del Fosso Rivo;

terreni prettamente "coesivi", costituiti da argille limose sabbiose di colore marrone da medio-bassa a medio-elevata plasticità, insistenti rispettivamente nella zona collinare e nella piana alluvionale del Fosso Rivo;

In particolare, nella fascia in versante interessata dalle principali operazioni di scavo indagati dal sondaggio S2, superati i primi 40-50 cm dei terreni di sedime da sottoporre a bonifica, i campioni analizzati in laboratorio hanno dimostrato che i materiali argillosi presenti in sito possono essere classificati come A7-6 (norma CNR-UNI 10006) in quanto dotate di un indice di plasticità  $I_p$  non superiore a 25 ed un contenuto minimo del 15% in sabbia.

Tali materiali, preventivamente compattati in modo da garantire una permeabilità  $\leq 1.0 \cdot 10^{-7}$  m/s, sono da ritenere idonei alla realizzazione dell'argine, del taglione e del cassonetto di fondazione. Condizioni differenti mostrano viceversa i materiali argillosi a valle intercettati nel S3 che, sia pure costituiti da argille limose sabbiose riconducibili alla classe A7-5, non sono ritenute idonee da un punto di vista meccanico per via dell'elevata plasticità che le contraddistingue ( $I_p=29$ )

Nell'ambito delle previste preventive operazioni di scavo si renderà contestualmente disponibile una significativa quantità di terreni alluvionali costituiti da sabbie ghiaiose in matrice limo-argillosa, non plastici (Classe Tipo A2-4, S1-C1) con elementi lapidei ("brecce"). Tali materiali potranno essere recuperati e selezionati da quelli scavati e dopo una preventiva vagliatura per separare gli elementi lapidei di grossa pezzatura, potranno essere utilmente impiegati per la predisposizione di una fascia di terreni sabbiosi drenanti lungo la scarpata interna, abbancati con una pendenza 2:1 sul paramento esterno e 2:1 internamente, di spessore minimo pari a 0.50 m.

Completa l'intervento la realizzazione di un cassonetto (di larghezza max 10.00m per  $h_{min}=0.80$  m) abbinato ad un taglione in fondazione di dimensioni trapezoidali, sempre costituito da materiali argillosi tipo A7-6, in modo da consentire un allungamento dei percorsi di filtrazione associati alle portate di piena di progetto e garantire idonee condizioni di sicurezza anche in presenza di terreni di imposta tendenzialmente granulari.

In tutti i casi i fianchi del rilevato dovranno essere preventivamente ricoperti esternamente da una rete in fibra naturale e zone erbose per proteggerlo dall'erosione da parte della corrente sul lato fiume e dalle acque piovane sul lato campagna.

Il terreno in eccesso derivante dalle operazioni di scavo sarà smaltito in centri di recupero. Non sarà possibile impiegare materie organiche e/o sabbie pulite.

6. Per l'accettazione del materiale da impiegarsi per la formazione dell'argine dovranno essere verificati, previe analisi di laboratorio, i seguenti parametri:

Per le argille:

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'$ [kPa]	$\Phi'$ [°]	$k$ [m/s]
19.00	7.5	24.0	10-9

Per il materiale da riempimento dovranno essere eseguite analisi granulometriche atte a constatare le caratteristiche previste dal Progettista e di seguito riportate:

$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'$ [kPa]	$\Phi'$ [°]	$k$ [m/s]
18.00	3.0	35.0	5-5

- Per la verifica della permeabilità in situ dell'argine realizzato saranno condotte prove di permeabilità tramite infiltrometro tipo "Horn".
- Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.
- Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.
- Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

11. La programmazione dei lavori di movimento terra (scavo, trasporto e posa del terreno di costruzione) deve tener conto delle variazioni climatiche stagionali. Per evitare ritardi eccessivi è consigliabile che i lavori di costruzione dell'opera di invaso non abbiano inizio nei mesi autunnali e primaverili, periodi in cui gli eventi piovosi sono più frequenti.
  12. Al termine di ogni giornata lavorativa e ogni qualvolta si prevede che possa verificarsi un evento di precipitazione, lo strato di materiale deve venire rullato per evitare che si formino pozze d'acqua nei solchi e nelle fosse lasciate dai mezzi meccanici e per incoraggiarne il drenaggio.
  13. Prima che venga effettuata la posa di un ulteriore strato di materiale, quello presente in sito deve essere lavorato preventivamente con erpici o scarificatori per permettere che legni con quello posato successivamente.
  14. Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.
  15. In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.
  16. Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.
  17. Le modalità da adottare per le fasi di scavo, trasporto e compattazione del materiale devono tener conto:
    - del tempo disponibile per l'esecuzione dei lavori;
    - della distanza di trasporto;
    - del tipo di terreno e delle sue condizioni naturali;
    - delle previsioni meteorologiche;
    - della variazione delle proprietà del terreno in relazione alle condizioni meteorologiche.
- La tipologia dei macchinari da costruzione da utilizzare dipende da vari fattori, fra i quali:
- la tipologia del rilevato da costruire;
  - la dimensione del manufatto;
  - le caratteristiche del terreno impiegato per la costruzione;
  - la distanza fra le eventuali aree di prestito e l'area di costruzione del rilevato;
  - le tempistiche di realizzazione;
  - la complessità della costruzione, strutture speciali, condotte, etc.;
  - la previsione delle condizioni meteorologiche.
- I macchinari generalmente utilizzabili per le operazioni di scavo, trasporto, posa e costipamento del terreno sono riportati in tabella:

Scopo	Macchinario tipico	Dettagli
Macchinari di scavo	Retroescavatori idraulici	Normalmente cingolati, ma possono anche essere gommati. Macchinario altamente flessibile. Disponibile facilmente a noleggio.
	Escavatori a pala frontali	Meno flessibile nell'uso. Normalmente cingolati.
	Caricatore cingolato (dozer)	Uso limitato nello scavo, ma adatti al caricamento del materiale.
	Caricatore gommato (dozer)	
Macchinari di trasporto	Trattori e veicoli da trasporto con rimorchio	Disponibili in molte aziende agricole, questi macchinari sono molto versatili nell'uso.
	Piccoli dumper	Manovrabili e possono spesso scaricare in diverse direzioni.
	Camion	Possono essere articolati e retro-scaricatori. Sono normalmente utilizzati in grandi progetti.
Macchinari di scavo e trasporto	Ruspe standard gommate su trattore	Possono essere rimorciate dietro un bulldozer. Usate solo per velocizzare i lavori o se la distanza di trasporto del materiale è breve.
	Ruspe motorizzate	Ruspa con il sistema di guida. Non sufficiente nei grandi lavori.
Macchinari di dozing e posa	Dozer cingolati e dozer gommati	Utilizzati per cospargere e posare il materiale. Solo con pala, no benna frontale. Normalmente usati per rimorchiare il macchinario per eseguire la compattazione.
	Caricatori cingolati (drot)	Spesso utilizzati come macchina per cospargere e distendere il materiale e per compattarlo.

### **TERRAPIENI E RILEVATI**

1. Per la formazione di rilevati, di qualsiasi opera di rinterro oppure per il riempimento a tergo di murature e fino alle quote prescritte, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro e riconosciute idonee dal Direttore dei Lavori.

2. Quando venissero a mancare, in tutto o in parte, i materiali di cui sopra, l'assuntore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a prelevare il materiale da cave di prestito.

3. È vietato l'impiego di materie impregnate di liquami cloacali, di residui industriali o di altre sostanze aggressive.

4. Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che, con l'assorbimento di acqua, si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

5. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

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

7. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

8. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

9. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

10. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

11. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

## 2.6. CAPO 6 PROVE DI TENUTA DELLE TUBAZIONI

### ART. 42. PROVE IN OPERA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE

1. Tutte le condotte, prima di essere coperte dal rinterro definitivo di protezione, andranno sottoposte a prova idraulica, tendente ad accertare la resistenza statica dei tubi e la tenuta dei tubi stessi e delle giunzioni.

2. Durante la prova, la condotta sarà sottoposta ad una pressione di prova pari ad 1.5 volte la massima pressione di esercizio  $P_e$  (comunque maggiore di  $P_e + 2$  atm) con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque in conformità con il D.M. LL.PP. del 12.12.1985.

3. La massima pressione di esercizio sarà il valore relativo al più gravoso funzionamento idraulico del sistema comprese le eventuali sovrappressioni determinate da prevedibili condizioni di esercizio, anche se conseguenti a fenomeni transitori.

4. La prova idraulica della condotta consisterà di due prove: una a giunti scoperti, a condotta parzialmente interrata, e l'altra a cavo semichiuso, per un'altezza di 80 cm sulla generatrice superiore del tubo.

5. La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore.

6. Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica, dovrà essere eseguito il rinfianco ed il rinterro parziale ed i raccordi corrispondenti ai punti singolari della condotta (estremità, curve planimetriche e/o altimetriche, diramazioni, variazioni di diametro, ecc.).

7. Inoltre, dovrà accertarsi stagionatura degli eventuali blocchi di ancoraggio e, se occorre, dovranno essere predisposti i contrasti necessari.

8. Gli eventuali puntellamenti provvisori saranno effettuati sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro per facilitare lo smontaggio della condotta in caso di eventuali perdite.

9. Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta potrà rendersi opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo, in tal caso si prevedrà, nel blocco stesso, un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

10. Nel caso di raccordi collegati a valvole di interruzione in linea, i raccordi stessi dovranno essere opportunamente ancorati mediante staffe metalliche, collegate a loro volta alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte - valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

11. Le prove saranno effettuate per tronchi via via completati, della lunghezza mediamente di 500 m, restando però facoltà della Direzione dei Lavori di aumentare o diminuire tali lunghezze.

12. Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, potrà essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

13. Se invece le estremità delle condotte non saranno costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorrerà chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

14. L'Impresa sarà strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e, pertanto, dovrà far seguire immediatamente l'esecuzione delle murature di sostegno e di ancoraggio.

15. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle suddette murature di calcestruzzo o di c.a., dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.



16. Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possano derivare alle tubazioni, agli scavi, ai lavori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa di ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Impresa.

17. Ciascun tratto da provare sarà collegato con l'antecedente e conseguente scatola di prova destinata a ricevere le paratoie di arresto dell'acqua.

18. Il Direttore dei Lavori potrà richiedere all'Impresa che sia assicurata, in tutte le fasi di prova, l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

19. Il Direttore dei Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali, come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua, da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione.

20. L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto sarà necessario per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione Lavori.

21. Dovrà quindi provvedere all'acqua per il riempimento delle tubazioni, ai piatti di chiusura, alle pompe, ai rubinetti, ai raccordi, alle guarnizioni e ai manometri registratori muniti di certificato di taratura di un Laboratorio accreditato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

22. Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni in modo da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

23. L'acqua andrà immessa nella condotta preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta. Il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

24. Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta dovrà essere forato nel punto più alto corrispondentemente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo. In modo analogo occorrerà assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare tenendo completamente aperti i rubinetti di sfiato, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.

25. L'immissione dell'acqua dovrà essere fatta ad una adeguata pressione (2-3 bar almeno).

26. Ad avvenuto riempimento della condotta, saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato.

27. Si metterà la condotta in carico attivando la pompa fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

28. Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

29. Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

30. I rinterri verranno eseguiti secondo le prescrizioni indicate nell'Art. 144 del presente C.S.A.

31. Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, il Direttore dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa, eseguirà la visita di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.

32. A tale scopo, all'inizio della prova, dovranno essere bene aperte e sgombrate tutte le nicchie ed i singoli giunti dovranno risultare perfettamente puliti e asciutti.

33. Il buon esito della prova a giunti scoperti sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame visivo dei giunti e del grafico del manometro registratore; non potrà accertarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.

34. Tutte le predette operazioni, lo svuotamento e il nuovo riempimento della condotta e quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

35. Dopo il risultato favorevole della prima prova si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

36. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

37. La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove sarà a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

38. Dopo il risultato favorevole della I e della II prova, per le quali il Direttore dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

39. Per le condotte plastiche, la prova di tenuta dovrà tenere conto del comportamento visco-elastico del materiale. Le prove in questo caso dovranno essere eseguite nel rispetto della UNI 11149.

#### **ART. 43. PROVA DI TENUTA DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO NON IN PRESSIONE**

1. Constatata dalla Direzione dei Lavori la regolare esecuzione delle giunzioni, l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese (compresa la fornitura dell'acqua di riempimento) a tutto quanto sarà necessario per l'esecuzione delle prove di tenuta delle canalizzazioni.

2. La prova di tenuta si eseguirà tra due pozzetti consecutivi con dislivelli non superiori a 50 cm.

3. La prova di tenuta standard con acqua, eseguita secondo norma UNI EN 1610, consisterà in:

⇒ sezionamento, del tronco da sottoporre a prova, mediante palloni otturatori (o di sbarramento) di opportuno diametro;

⇒ messa in pressione del segmento in esame con acqua, fino al raggiungimento della pressione interna di prova (corrispondente a quella di massimo riempimento del pozzetto di monte);

⇒ verifica del permanere della pressione interna per circa 2 ore a meno di diversa richiesta della D.L.

4. La prova potrà essere eseguita anche sezionando il tronco solo in corrispondenza del pozzetto di valle e immettendo acqua nella condotta fino al riempimento del pozzetto di monte.

5. In questo caso si dovrà attendere circa un'ora affinché il calcestruzzo, di cui è costituito il pozzetto, si saturi di acqua.

6. Successivamente, prima di iniziare la prova, si provvederà a riportare il livello del liquido a quello di massimo riempimento del pozzetto di monte.

7. Qualora la prova non riuscisse, per perdita nelle giunzioni, l'assuntore dovrà riparare le giunzioni difettose e ripetere la prova a sua cura e spese, e ciò finché non si verificheranno le condizioni sopra specificate.

8. Lo stesso dicasi qualora la prova non riuscisse per lesioni o rotture di tubi, restando contrattualmente stabilito che in tal caso l'assuntore dovrà sostituire, a tutte sue spese, i tubi lesionati o rotti.

#### **CAPO 7 PROVE DI TENUTA DI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO ARMATO**

##### **ART. 44. PROVA DI TENUTA VASCHE**

1. La prova di tenuta sarà eseguita riempiendoli fino al livello dello sfioratore, e lasciandola stazionare per 24 ore dopo aver chiuso ermeticamente ogni comunicazione con l'esterno (saracinesche di arrivo, di partenza e di scarico).

2. Qualora, in detto tempo, la perdita non superi i 4 litri al metro quadrato di superficie bagnata, la prova sarà ritenuta buona, altrimenti l'Impresa sarà obbligata ad eseguire convenienti riparazioni alle murature, senza alcun compenso, ed a ripetere la prova.

3. A seguito di detta prova, il Direttore dei Lavori redigerà "verbale di tenuta idraulica".

4. Resta stabilito che la suddetta prova dovrà farsi almeno un mese prima della data ultima stabilita dal presente Capitolato per il collaudo definitivo.

5. L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese (compresa la fornitura dell'acqua di riempimento) a tutto quanto sarà necessario per l'esecuzione della prova di tenuta delle vasche.

#### **CAPO 8. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

##### **ART. 45. NORME GENERALI DI VALUTAZIONE**

Fermo restando il costo dei lavori nel caso di appalto a corpo, le norme generali di misurazione per la contabilizzazione in caso di redazione di perizie o per la contabilizzazione di eventuali lavori a misura e gli oneri e magisteri compresi nelle varie lavorazioni si intendono stabiliti come di seguito.

##### **ART. 46. SCAVI IN GENERE**

1. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- ⇒ per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- ⇒ per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- ⇒ per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- ⇒ per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- ⇒ per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- ⇒ per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- ⇒ per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

2. La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- ⇒ il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- ⇒ gli scavi di fondazione e per la posa delle condotte, se non diversamente specificato nelle singole voci dei lavori, saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione, o la larghezza prescritta per le condotte, per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

3. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi. Vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato, con il prezzo unitario di elenco, ogni maggiore scavo.

4. Tuttavia, per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

5. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, saranno applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

#### **ART. 47. RILEVATI E RINTERRI**

1. Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco saranno previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

#### **ART. 48. TUBAZIONI IN GENERE**

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo. Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

#### **ART. 49. PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE**

1. Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

#### **ART. 50. ALLACCIAMENTI ALLE CONDOTTE**

1. Di norma, saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprenderanno ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie eventuali operazioni per la foratura della condotta da cui si derivano, le prove di tenuta e quant'altro necessario.

#### **ART. 51. RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI**

1. Se non diversamente specificato, quelli lungo l'asse delle condotte saranno valutati al metro lineare per la larghezza fissata in progetto, indipendentemente da quella effettiva che l'Impresa fosse tenuta a ripristinare in funzione della effettiva larghezza degli scavi e del taglio delle pavimentazioni.

#### ART. 52. MURATURE IN GENERE

1. Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo, per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

2. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intenderà compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, e sarà compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che dovranno essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri sarà pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

3. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intenderà compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

4. Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si dovranno costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

5. Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

6. Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

7. Quando la muratura in aggetto sarà diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

8. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei Lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

#### ART. 53. CALCESTRUZZI

1. I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

2. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intenderanno compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### ART. 54. CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

1. Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

2. Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si dovranno intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

3. I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

4. Nei prezzi del conglomerato saranno inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

5. Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo, nonché la rete elettrosaldata, sarà valutato secondo il peso effettivo. Nel prezzo, oltre alla lavorazione e lo sfrido, sarà compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

#### ART. 55. LAVORI DI METALLO

1. Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

2. Nei prezzi dei lavori in metallo sarà compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

#### ART. 56. PAVIMENTAZIONE STRADALI - OPERE A VERDE

##### Costruzione di cassonetto stradale con regolarizzazione e rullatura del fondo

Il prezzo compensa la realizzazione di cassonetto stradale, comprendente la regolarizzazione e la rullatura con rullo di adatto peso, statico o vibrante, o con piastra vibrante idonea, del piano di fondo dello scavo di cassonetto, compresi gli oneri per il funzionamento del rullo o della piastra e per ogni altra operazione necessaria per completare l'opera a regola d'arte.

Negli appalti a misura, la valutazione verrà effettuata a metro quadrato per lo spessore riportato nei disegni di progetto.

##### Conglomerato bituminoso per strati di base

Il prezzo compensa l'esecuzione di strati di base costituito da inerti di idonea granulometria, impastato a caldo in apposito impianto, con bitume in ragione del 3,5-4,5% in peso; steso in opera con vibrofinitrice meccanica in strato dello spessore compreso finito di cm 10-15, compresa la rullatura.

Valutato a metro cubo compresso per strade urbane ed extraurbane.

##### Conglomerato bituminoso per strati di usura

Il prezzo compensa l'esecuzione di strati di usura costituito da pietrisco 5-15 mm, sabbia e filler, impastato a caldo in apposito impianto, con bitume in ragione del 5,5-6,5% in peso; steso in opera con vibrofinitrice meccanica in strato dello spessore compreso finito di cm 2,5-4, previo ancoraggio con 0,400 compresa la rullatura e la pulizia del fondo.

Valutato a metro cubo compresso per strade urbane ed extraurbane.

##### Conglomerato bituminoso (binder) per strato di collegamento

Il prezzo compensa l'esecuzione di strati di binder costituito da graniglia e pietrischetti della IV categoria prevista dalle norme C.N.R., sabbia ed additivo, impastato a caldo in apposito impianto con bitume di prescritta penetrazione in ragione del 4.5-5.0% in peso; steso in opera con vibrofinitrice meccanica in sequenza di strati dello spessore compreso finito di cm 5-7, compresa la rullatura.

Valutato al metro cubo compresso per strade urbane ed extraurbane.

##### Inerbimento di superfici: semplice o potenziato

I prezzi compensano l'inerbimento di superfici piane o inclinate mediante la tecnica dell'idrosemina.

I prezzi comprendono anche tutte le operazioni necessarie per la preparazione alla semina del terreno agrario, compresa quindi la stesa del terreno stesso lungo le superfici da inerbire per lo spessore previsto in progetto. I prezzi comprendono anche i lavori di vangatura, fresatura ed erpicatura del terreno agrario da eseguirsi prima delle operazioni di semina o di piantamento.

Nei contratti a misura, la valutazione sarà effettuata a metro quadrato.

#### ART. 57. VESPAI

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

#### ART. 58. PONTEGGI

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori.

Per lavorazioni o altezze eccedenti quelle contemplate in elenco prezzi ovvero da realizzare in economia, il noleggio e l'installazione dei ponteggi verrà valutata a m<sup>2</sup> di effettivo sviluppo orizzontale o verticale secondo quanto previsto nelle voci di elenco.

#### ART. 59. RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

#### ART. 60. FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

In particolare, detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chivette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

#### ART. 61. TRATTAMENTO DEI FERRI DI ARMATURA

Per le opere di ripristino e trattamento di ferri di armatura sarà computato un consumo di prodotto pari a

quanto riportato nella seguente tabella ed in misura proporzionale ai diametri inferiori e superiori:

Diametri	Quantità
□□8 mm	circa 120 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
□□12 mm	circa 180 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
□□16 mm	circa 240 g per metro lineare di tondino da trattare (2 mm di spessore)
□□xx mm	...

#### ART. 62. MANODOPERA

1. Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

2. L'Appaltatore sarà obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

3. Circa le prestazioni di manodopera, saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

4. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbligherà ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.



5. L'Impresa si obbligherà altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

6. I suddetti obblighi vincoleranno l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

7. L'Impresa sarà responsabile, in rapporto alla Stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

8. Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esimerà l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non saranno, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

⇒ per la fornitura di materiali;

⇒ per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

9. In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 % sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

10. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti saranno stati integralmente adempiuti.

11. Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non potrà opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né avrà titolo al risarcimento di danni.

#### **ART. 63. NOLEGGI**

1. Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

2. Il prezzo comprenderà gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

3. Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa, saranno compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

4. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intenderanno corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimarranno, a piè d'opera, a disposizione della Stazione appaltante e, cioè, anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzioneranno, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro. Quello relativo a meccanismi in riposo verrà applicato in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

5. Nel prezzo del noleggio saranno compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

6. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

#### **ART. 64. TRASPORTI**

1. Con i prezzi dei trasporti si intenderà compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

2. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

3. La valutazione delle materie da trasportare sarà fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

#### **ART. 65. MANUTENZIONE ALVEI - FORMAZIONE DI DRENAGGI**

*Decespugliamento di scarpate fluviali*

Nel prezzo è compreso anche l'abbattimento di alberi e vegetazione in genere al fine di preparare le aree.

I lavori di decespugliamento, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie ripulita con quanto riportato nell'elenco prezzi.

#### Disboscamento di scarpate fluviali

Il prezzo comprende l'allontanamento del materiale non utilizzabile e la sua eliminazione a discarica, nonché, per i tronchi abbattuti, l'accatastamento, il taglio dei rami, la riduzione in astoni di lunghezza commerciale ed il trasporto nei luoghi indicati dalla Direzione Lavori. Il prezzo compensa anche la successiva regolarizzazione del terreno. Se durante i lavori l'Impresa dovesse rinvenire nel terreno dei materiali estranei, dovrà, a sue spese, provvedere al loro allontanamento e al trasporto a rifiuto, indennità di discarica incluse.

Sono a carico dell'Impresa anche gli oneri per il recupero e le indennità di eventuali aree di stoccaggio dei materiali, nonché per la pulizia ed il ripristino di tutte le aree interessate dai lavori, dal passaggio e dalle manovre di mezzi, o dal deposito di materiali. Resta a carico dell'Impresa anche il corrispettivo per le discariche.

I lavori di disboscamento, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie ripulita.

#### Sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali

Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'allontanamento del materiale estratto e per la sua eliminazione a discarica, nonché per le operazioni di regolarizzazione del terreno a lavori ultimati.

Nel caso il materiale derivato avesse valore commerciale, l'Appaltatore è tenuto alla sua acquisizione previo il pagamento del canone erariale stabilito dagli Uffici competenti.

Se durante i lavori l'Impresa dovesse rinvenire nel terreno dei materiali estranei, dovrà, a sue spese, provvedere al loro allontanamento e al trasporto a rifiuto. Sono a carico dell'Impresa anche gli oneri per il recupero e le indennità di eventuali aree di stoccaggio dei materiali, nonché per la pulizia ed il ripristino di tutte le aree interessate dai lavori, dal passaggio e dalle manovre di mezzi, o dal deposito di materiali. Resta a carico dell'Impresa anche il corrispettivo per le discariche. I lavori di sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie sistemata su piani e scarpate arginali di qualsiasi sviluppo, siano essi effettuati a macchina o a mano.

#### Tubazioni in PVC

Il prezzo comprende la fornitura delle tubazioni, il carico e lo scarico a piè d'opera, la posa secondo le modalità previste e ogni lavoro e provvista per dare l'opera ultimata a regola d'arte.

Il prezzo compensa, con valutazione a metro lineare negli appalti a misura, la fornitura e la posa in opera di tubazioni in PVC.

#### Sistemazione faccia a vista delle mantellate

Il prezzo compensa la sistemazione faccia a vista a superficie pianeggiante delle mantellate e comprende tutti gli oneri occorrenti per far assumere al paramento lato fiume l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità; il prezzo comprende altresì la fornitura del terreno vegetale, l'intasamento della mantellata e la semina fino ad attecchimento avvenuto.

#### Formazione di protezione spondale in gabbioni

Il prezzo compensa tutti gli oneri per la confezione del gabbione a seconda della sua altezza, compresi i materiali impiegati, nonché quelli per la posa in opera.

Nel prezzo sono compresi cioè tutti gli oneri per la fornitura, il trasporto, la posa ed il montaggio delle scatole metalliche; gli oneri per la fornitura del filo zincato necessario per le cuciture di ogni scatola, per i collegamenti tra le varie scatole e per i tiranti tra le facce opposte o contigue e tutte le operazioni di cucitura, collegamento e tirantaggio.

Il prezzo comprende, altresì, la fornitura, il trasporto e la posa del materiale di riempimento nonché l'eventuale posa in opera del gabbione da realizzarsi successivamente al riempimento dello stesso.

#### Formazione di protezione spondale in materassi metallici

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la fornitura, il trasporto, la posa ed il montaggio delle scatole metalliche di spessore predefinito, gli oneri per la fornitura del filo zincato necessario per le cuciture di ogni scatola, per i collegamenti tra le varie scatole e per i tiranti tra le facce opposte o contigue, incluse le operazioni stesse di cucitura, collegamento e tirantaggio, la fornitura, il trasporto e la posa del materiale di riempimento, nonché la posa in opera del materasso da realizzarsi, eventualmente, successivamente al riempimento dello stesso.

### Geosintetici e geocompositi

Fornitura e posa in opera di geogriglia in fibra di vetro accoppiata ad un geotessile non tessuto.

Il prezzo compensa la fornitura e la posa in opera di tessuto non tessuto e comprende tutti gli oneri per gli sfridi, le sovrapposizioni, le cuciture, le prove di laboratorio richieste dalla Direzione Lavori e quant'altro necessario per eseguire l'opera con le modalità previste nei disegni di progetto.

## **ART. 66. SEMINAGIONI E PIANTAGIONI**

1. Le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse, mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite.

2. Nei relativi prezzi, oltre la fornitura dei semi e delle piantine, sono compresi la preparazione del terreno ed ogni onere per la piantagione come prescritto dai rispettivi articoli. Nelle vimate sono pure compresi ogni onere e garanzia per l'attecchimento. La valutazione viene fatta per metro quadrato.

## **CAPO 9. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER VERDE PUBBLICO**

### **ART. 67. CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)**

Ai sensi dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023 recante "Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Nello specifico si dovrà fare riferimento ai "Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde" come da D.M. 10 marzo 2020 (G.U. n. 90 del 04 aprile 2020).

Le indicazioni contenute nei successivi articoli consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

### **ART. 68. SPECIFICHE TECNICHE**

#### Caratteristiche delle specie vegetali

Le specie vegetali appartengono preferibilmente alle liste delle specie della flora italiana riconosciute dalla comunità scientifica e sono coerenti con le caratteristiche ecologiche del sito d'impianto, garantendo la loro adattabilità alle condizioni e alle caratteristiche pedoclimatiche del luogo, con conseguenti vantaggi sia sul piano della riuscita dell'intervento (ecologica, paesaggistica, funzionale) che della sua gestione nel breve, medio e lungo periodo. Inoltre la selezione delle piante avviene:

- contrastando i processi di diffusione incontrollata di specie alloctone invasive e/o allergeniche, evitando per quanto possibile la loro introduzione al di fuori del rispettivo areale di distribuzione originario, in quanto costituiscono attualmente una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità su scala globale e sono causa di gravi danni economici e alla salute dell'uomo, limitandone quindi l'utilizzo ai soli casi necessari come indicato nelle «Caratteristiche generali per la scelta delle specie vegetali» del presente documento;
- favorendo l'armonizzazione fra sistemi naturali e/o agroecosistemi periferici e sistemi urbani, permettendo una migliore «ricucitura» dello strappo della copertura vegetale causato dalla dispersione urbana (sprawl) delle nostre città sempre più mutevoli e disordinate.

Le forniture di materiale florovivaistico rispettano la normativa vigente in materia e in particolare per le specie forestali il decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 «Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione» e il pertinente art. 13 del decreto legislativo 3 aprile 2018, n. 34 «Testo unico in materia di foreste e filiere forestali».

Le specie sono coltivate con tecniche di lotta integrata e utilizzando preferibilmente substrati contenenti sostanze come il compost di corteccia, fibre di cocco, fibre di legno, truciolo di legno, ecc.

Ogni pianta presenta caratteristiche qualitative tali da garantirne l'attecchimento (dimensioni e caratteristiche della zolla e dell'apparato epigeo, resistenza allo stress da trapianto, stabilità, ecc.) come:

- apici vegetativi ben conformati;
- apparato radicale ben formato e con capillizio ampio e integro;
- adeguato rapporto statura/diametro;
- essere sane ed esenti da fitofagi o patogeni che potrebbero inficiarne la sopravvivenza o renderne più difficoltosa la gestione post-trapianto.

Inoltre è fornita precisa indicazione sull'origine delle piante e regolare documentazione fitosanitaria.

Le piante in zolla non presentano rotture e subiscono l'opportuna preparazione al trapianto. Le piante devono essere posizionate nei contenitori da almeno una stagione vegetativa e da non più di due anni.

Infine devono essere singolarmente etichettate o etichettate per gruppi omogenei, ossia possedere cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar).

Verifica: relazione tecnica contenente i metodi di coltivazione e i materiali rinnovabili e sostenibili utilizzati. Per garantire il controllo sul materiale florovivaistico al momento della consegna delle merci, breve relazione supportata dalla scheda tecnica dei prodotti ove sia registrata la rispondenza delle forniture al principio di autoctonia e agli standard di qualità previsti dai riferimenti tecnici contenuti in studi, database o guide tecniche riconosciuti a livello nazionale come il rapporto «Norme di qualità delle produzioni florovivaistiche», elaborato da ISMEA per conto del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali o come le schede varietali che definiscono le caratteristiche delle specie realizzate nell'ambito del progetto Qualiviva (<http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/consultazione-shede-tecniche>). Nel caso siano offerte specie alloctone, queste ultime sono esclusivamente non invasive e, nel documento suddetto, è riportata la motivazione di tale scelta basata su principi di riduzione degli impatti ambientali e di efficacia della piantumazione.

Infine per tutte le piante e i prodotti specificati dalla normativa fitosanitaria (Allegati XIII e XIV del regolamento 2019/2072, il passaporto delle piante (PP) o il passaporto delle piante per Zone protette (ZP) che attesta l'assenza di organismi nocivi di cui al decreto legislativo n. 19/2021.

#### **Contenitori ed imballaggi**

I contenitori e gli imballaggi se in plastica devono avere un contenuto minimo di riciclato del 30%, devono essere riutilizzati, ovvero restituiti al fornitore a fine uso, e devono essere riciclabili.

Se realizzati in altri materiali, devono essere biodegradabili qualora destinati a permanere con la pianta nel terreno oppure compostabili ed avviati a processo di compostaggio a fine vita.

Verifica: dichiarazione di impegno da parte del rappresentante legale a riutilizzare i contenitori e gli imballaggi in plastica e schede tecniche degli stessi in cui sono specificate le caratteristiche riportate nel criterio.

#### **Efficienza dei sistemi di irrigazione**

L'irrigazione del terreno su cui sono coltivate le piante è svolta utilizzando impianti dotati di adeguati sistemi di misurazione del fabbisogno idrico del terreno, di controllo dell'acqua erogata e di allarmi in caso di guasto.

Verifica: relazione tecnica accompagnata dalla scheda tecnica dell'impianto in cui sono presenti i sistemi di misurazione, controllo e allarme richiesti nel criterio.

### **ART. 69. CLAUSOLE CONTRATTUALI**

#### **Qualità delle piante**

L'aggiudicatario al momento della consegna della merce deve effettuare dei controlli alla presenza della stazione appaltante sullo stato di salute delle piante (ad esempio piante sane esenti da attacchi d'insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni, ferite e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie) e sulla rispondenza delle principali caratteristiche fisiche delle specie come la forma, il portamento e le dimensioni tipici della specie agli standard di qualità previsti dai riferimenti tecnici contenuti in studi database o guide tecniche riconosciuti a livello nazionale.

In particolare per le specie arboree da utilizzare come alberate stradali sono indicate le caratteristiche delle specie prescelte a maturità (classi di circonferenza o diametro del fusto,

caratteristiche apparato radicale, altezza di impalcatura della chioma e altezza potenziale a maturità nella stazione di riferimento).

Le sementi impiegate nella esecuzione di manti erbosi presentano, qualora disponibili, i requisiti di legge richiesti in purezza e germinabilità e sono fornite in contenitori sigillati accompagnati dalle certificazioni CRA-SCS.

**Verifica:** le diverse specie, singolarmente o per gruppi omogenei, posseggono l'etichettatura per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) e le indicazioni della provenienza che avviene da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18 giugno 1931, n. 987. È fornito al momento della consegna della merce, per garantirne il controllo sulla qualità, un documento in cui sia registrata la rispondenza delle forniture agli standard di qualità previsti dai riferimenti tecnici contenuti in studi, database o guide tecniche riconosciuti a livello nazionale come il rapporto «Norme di qualità delle produzioni florovivaistiche», elaborato da ISMEA per conto del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali o come le schede varietali che definiscono le caratteristiche delle specie realizzate nell'ambito del progetto Qualiviva (<http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/consultazione-shede-tecniche>).

#### **Garanzie sull'attecchimento dell'impianto del materiale**

L'aggiudicatario deve dare garanzia all'amministrazione sul 100% di piante sane e ben sviluppate fino alla data in cui il collaudo delle opere assume carattere definitivo cioè fino a circa X anni dalla loro messa a dimora.

**Verifica:** certificato di garanzia sottoscritto dal legale rappresentante sul 100% della fornitura di piante sane e ben sviluppate fino a collaudo definitivo (a X anni dalla messa a dimora delle piante). Nei documenti di fornitura può essere esplicitato un costo per tale servizio di garanzia che prevede la pronta sostituzione delle piante morte o morenti in base al verbale di attecchimento redatto dalla direzione lavori ad ogni inizio stagione vegetativa.

### **ART. 70. CRITERI PREMIANTI**

#### **Sistemi di gestione ambientale**

Si attribuisce un punteggio tecnico premiante X all'offerente che abbia implementato un sistema di gestione ambientale secondo la norma tecnica internazionale UNI EN ISO 14001 o un punteggio tecnico premiante 2X all'offerente in possesso della registrazione EMAS in base al regolamento comunitario n. 1221/2009.

**Verifica:** possesso della certificazione UNI EN ISO 14001 o della registrazione EMAS secondo il regolamento comunitario n. 1221/2009.

#### **Risparmio idrico**

Si attribuisce un punteggio tecnico premiante all'offerente che impieghi tecniche e tecnologie di risparmio idrico e di razionalizzazione della risorsa idrica come l'implementazione di un sistema idoneo per la raccolta, il recupero e la ridistribuzione delle acque piovane adeguatamente dimensionato e impianti di irrigazione ad elevata efficienza di distribuzione (impianti a goccia).

**Verifica:** relazione tecnica contenente le specifiche sul sistema di raccolta delle acque piovane e l'impianto di irrigazione presenti nella sede produttiva.

#### **Substrati a ridotto contenuto di torba**

Si attribuisce un punteggio tecnico premiante proporzionale al minore impiego di torba rispetto ad altre tipologie di substrato utilizzato per la coltivazione delle specie offerte.

**Verifica:** relazione tecnica contenente le specifiche sul substrato utilizzato per la coltivazione delle specie offerte che indichi i quantitativi e le percentuali di torba utilizzata rispetto agli altri substrati impiegati supportata dalle fatture di acquisto (o altri metodi equivalenti) che attestano l'approvvigionamento di materiali rinnovabili e sostenibili.

#### **Produzione biologica**

Si attribuisce un punteggio tecnico premiante proporzionale al numero di piante e/o alberi prodotti in conformità al regolamento (CE) n. 834/2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e venduti all'amministrazione.

**Verifica:** numero di piante provenienti da produzione biologica per ogni specie fornita con relativa certificazione valida. La stazione appaltante si riserva di richiedere la documentazione attestante

l'origine da coltivazione biologica (copia del certificato di conformità al regolamento n. 834/2007 del fornitore di piante).

**Fonti di energia rinnovabile**

Si attribuisce un punteggio tecnico premiante proporzionale alla percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili impiegata per il riscaldamento delle serre.

Verifica: relazione tecnica in cui sono descritte le fonti di energia utilizzate e la percentuale di energia proveniente da fonte rinnovabili utilizzata per il riscaldamento delle serre corredata da evidenze oggettive documentali che attestano la conformità al criterio.

**Piano di gestione fitosanitari**

Si attribuisce un punteggio tecnico premiante all'offerente in possesso di un piano di gestione fitosanitari relativo alle produzioni florovivaistiche oggetto dell'appalto.

Verifica: piano di gestione fitosanitari elaborato dall'impresa per le coltivazioni oggetto dell'appalto.

**Certificazioni di prodotto di settore**

Si attribuisce un punteggio tecnico premiante nel caso in cui la produzione florovivaistica abbia ottenuto certificazioni di prodotto accreditate e rilasciate da organismi di valutazione della conformità riconosciuti ai sensi del regolamento n. 765/2008.

Verifica: l'offerente dimostra di essere in possesso di certificazioni di prodotto relative alle produzioni florovivaistiche offerte, rilasciate da organismi di valutazione della conformità accreditati ai sensi del regolamento (CE) 765/2008.