

Rep. 56269

Fasc. 1152

**PPI2023/P279: PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
(PNRR) MISSIONE M5C2 - COMPONENTE C2 - INVESTIMENTO
2.3 - PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ
DELL'ABITARE - PINQUA PISA THIS - RIQUALIFICAZIONE
PARCHI PUNGILUPO, TIMPANARO, CISANELLO - CUP:
J51B21000240007 – CUI L00341620508202200022 - CIG A0362D4518**

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemilaventiquattro (2024) e questo dì diciassette (17) del mese di aprile in Pisa, Via degli Uffici n. 1, presso gli uffici dell'U.O. Servizi istituzionali e Contratti del Comune di Pisa, alle ore 10:08 davanti a me Dr. Marco Mordacci, Segretario Generale del Comune di Pisa e, come tale, autorizzato a rogare gli atti nella forma pubblico - amministrativa, ai sensi dell'art. 97 comma 4 lettera c) del D.lgs. 18.08.2000 n. 267 e ss.mm.ii., sono comparsi e si sono personalmente costituiti

- **Arch. Fabio Daole** [REDACTED], domiciliato per la carica in Pisa presso la sede comunale, la quale dichiara di intervenire al presente atto non in proprio, ma in rappresentanza del **Comune di Pisa** (di seguito indicato anche come 'Stazione Appaltante' o 'Amministrazione'), con sede in Pisa, Via degli Uffici n. 1 (codice fiscale - partita IVA 00341620508) nella sua esclusiva qualità di Dirigente della Direzione 10 "Attuazione e rendicontazione progetti PPNRR – Programmazione Lavori Pubblici – Infrastrutture verdi" del medesimo Comune, per il quale agisce e si impegna ai sensi dell'art. 107, 3° comma, del D.lgs. 18 agosto 2000 n. 267 ed in

esecuzione della propria Determinazione DIREZIONE-10 n. 2005 del 29/12/2023, esecutiva dal 29/12/2023, che trovasi depositata in atti d'ufficio

- **Sig. Simone Taiuti** [REDACTED] e domiciliato per la carica ove appresso, il quale mi dichiara di intervenire al presente atto non in proprio, ma in rappresentanza di **JACINI S.R.L.**, di seguito indicato anche come Aggiudicatario o Appaltatore, con sede in Calenzano (FI) Via del Pescinale n.76, iscritta al Registro delle Imprese di Firenze codice fiscale e numero di iscrizione al Registro delle imprese 00439650482, nella sua qualità di Legale Rappresentante della suddetta Società, avente i poteri per questo atto come il medesimo mi dichiara.

Il sig. Simone Taiuti dichiara altresì che la suddetta società Jacini s.r.l. interviene al presente atto quale Capogruppo e Mandataria del Raggruppamento Temporaneo di Imprese (**R.T.I.**) misto costituitosi tra la medesima società e **Varia Costruzioni S.R.L.** con sede in Lucca (LU) via A. De Gasperi n. 55 iscritta al Registro delle Imprese della Toscana nord-ovest c.f. 01335160469 e **Rosi Leopoldo S.P.A.** con sede legale in Pescia (PT) in via Giuseppe Giusti 67, iscritta al Registro delle Imprese di Pistoia- Prato c.f. 00820700474 quale Mandante, giusto atto pubblico rogato in Prato in data 06/03/2024 rep. 57409 raccolta n. 30471 dal notaio dr. Francesco D'Ambrosi iscritto al Collegio Notarile dei Distretti Riuniti di Firenze, Pistoia e Prato, registrato a Prato in data 08/03/2024 al n. 2739 serie 1T, che si **allega** al presente atto in copia digitale dichiarata conforme all'originale, su supporto analogico, da parte del medesimo Notaio rogante sopra indicato, ai sensi dell'art. 22 comma 1 del D.lgs. 82/2005 e ss.mm.ii., sotto la **lettera "A"** per farne parte integrante e sostanziale, con il quale atto è stato conferito dalle

società sopra menzionate mandato speciale con rappresentanza gratuita, a meno di quanto nello specifico stabilito nell'atto stesso, ed irrevocabile alla società, quale mandataria, e al suo legale rappresentante, nei confronti del Comune di Pisa, in relazione all'appalto di seguito meglio descritto.

I comparenti, aventi capacità di obbligarsi, della cui identità personale e qualità rivestita io Segretario Generale sono certo, rinunciando concordemente tra loro e con il mio consenso all'assistenza di testimoni, convengono e stipulano quanto segue.

PREMESSO

- che con determinazione a contrattare della Direzione 10 n. 1743 del 04/12/2023 rettificata con determine dirigenziali n. 2066 e 2072 del giorno 11/12/2023, è stato approvato il progetto definitivo e indetta procedura di affidamento mediante appalto integrato di progettazione esecutiva ed esecuzione lavori di cui all'art. 44 del D.lgs. 36/2023 sotto le soglie di rilevanza europea aggiudicata con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 108 del D.lgs. 36/2023 e resi disponibili sul Sistema START e sul profilo di committente www.comune.pisa.it a partire dal 13/12/2023;

- che trattasi d'appalto integrato per l'affidamento della redazione del progetto esecutivo e per l'esecuzione lavori ai sensi dell'art. 44 del d.lgs. n. 36/2023 ai fini della realizzazione dell'intervento **“Riqualificazione parchi Pungilupo Timpanaro, Cisanello” CUP: J51B21000240007 – CUI L00341620508202200022 - CIG A0362D4518**, per un importo a base di gara di € 70.193,93=(Euro settantamila centonovantatre/93) di cui € 13.622,49=(Euro tredicimila seicentoventidue/49) ribassabili per

progettazione esecutiva ed € 3.646.191,59=(Euro tremilioni seicentoquarantaseimila centonovantuno/59) per l'esecuzione dei lavori di cui € 262.643,63=(Euro duecentosessantaduemila seicentoquarantatre/63) per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso.

È stata quindi indetta la procedura telematica aperta ai sensi dell'articolo 71 del D.lgs. 36/2023 e ss.mm.ii. (d'ora in poi Codice), utilizzando la piattaforma Regionale START, da tenersi con il criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità prezzo ai sensi dell'art. 108 del Codice secondo i criteri stabiliti nel Capitolato speciale parte prima **“Allegato B”** approvato con provvedimento dirigenziale DD 10 n. 1743 del 04/12/2023 esecutiva dal 04/12/2023;

- che a seguito della gara il R.T.I. Jacini s.r.l., Rosi Leopoldo s.p.a. e Varia costruzioni s.r.l. si è aggiudicato l'appalto integrato per la progettazione esecutiva e l'esecuzione lavori relativi all'Intervento per un importo contrattuale di € 3.040.400,57=(Euro tremilioni quarantamila quattrocento/57) di cui € 2.721.049,27=(Euro duemilioni settecentoventunomila quarantanove/27) per lavori, € 262.643,63=(Euro duecentosessantaduemila seicentoquarantatre/63) per oneri di sicurezza non ribassabili, ed € 56.707,67= (Euro cinquantaseimila settecentosette/67) per servizi di progettazione, oltre IVA, avendo presentato l'offerta economicamente più vantaggiosa, con un ribasso di gara offerto del 19,58% per i lavori e del 99% per le spese accessorie alla progettazione esecutiva, in sede di offerta economica di € 662.498,69=(Euro seicentosessantaduemila quattrocentonovantotto/69) sull'importo dei lavori e di € 13.486,26= (Euro tredicimila quattrocentottantasei/26) per gli oneri di progettazione a base

d'asta, il tutto come risulta dal punteggio attribuito all'offerta tecnico-progettuale ed economica presentata;

- che l'impresa affidataria risulta qualificata per la sola esecuzione dei lavori e in sede di gara ha indicato come progettisti **DP Ingegneria s.r.l.** con sede in Lucca- viale San Concordio n. 1160 – 55100 (LU) C.F./P.IVA 02486940469 e **Arch. Rodolfo Dalla Mora** [REDACTED]

[REDACTED] in qualità di Libero Professionista con sede in Cavallino – Treporti, Via Pordelio, 416 –30013 (VE), P.IVA 04006050274, abilitati ed iscritti negli appositi albi, incaricati dello svolgimento materiale delle prestazioni tecniche;

- che con determinazione DD 10/2005 del 29/12/2023, esecutiva dal 29/12/2023, la Direzione “Attuazione e rendicontazione progetti PNRR- Programmazione lavori pubblici- Infrastrutture verdi” ha preso atto dei verbali di gara, aggiudicando al R.T.I. Jacini s.r.l. – Rosi Leopoldo s.p.a. – Varia costruzioni s.r.l. l'appalto integrato di progettazione e di esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'intervento indicato in oggetto alle condizioni previste nel Capitolato Speciale e nell'offerta ed ha stabilito di stipulare con l'impresa medesima regolare contratto in forma pubblico- amministrativa;

- che è stato pubblicato l'avviso in merito all'esito della suddetta gara, ai sensi del Codice;

- che con nota in data 30/12/2023 prot n. 153455 è stata data comunicazione dell'aggiudicazione all'aggiudicatario;

- che non risulta alcuna notifica di ricorsi avverso l'anzidetta aggiudicazione;

- che è pertanto doveroso procedere alla stipula del presente contratto ai sensi

dell'art. 18 D.l.gs. 36/2023;

- che il R.T.I. aggiudicatario ha prodotto la documentazione richiesta a norma del disciplinare di gara;

- che l'appalto indicato in oggetto è stato regolarmente finanziato con fondi PNRR/PNC;

- che l'area interessata dall'intervento è in parte appartenente al patrimonio comunale nella disponibilità dell'Ente ed in parte di proprietà privata;

- che per le opere che riguardano le aree private è stata dichiarata la pubblica utilità ex art. 12 comma 1) del D.P.R. 327/2001 con deliberazione della Giunta Municipale n. 316 del 28.11.2023 al fine di consentirne l'esproprio;

- che ai sensi dell'art. 91 comma 4 del D.lgs. 06/09/2011 n. 159 e successive modifiche e integrazioni, come risulta dalle informazioni della Banca Dati Nazionale Unica della Documentazione Antimafia, non sussistono, a carico degli stessi, cause di impedimento, decadenza o divieti di cui al D.lgs. citato, per l'assunzione del rapporto contrattuale in quanto per l'Impresa Jacini s.r.l. è stata acquisita la comunicazione antimafia in data 13/03/2024 Prot. PR_FIUTG_Ingresso_0001141_20240103, per Rosi Leopoldo s.r.l. in data 03/01/2024 Prot. PR_PTUTG_Ingresso_0000209_20240103, per Varia costruzioni s.r.l. in data 08/01/2024 Prot. Ingresso_0000515_20240103. Per quanto concerne i progettisti DP Ingegneria s.r.l. e Rodolfo Della Mora sono state acquisite le comunicazioni antimafia rispettivamente in data 06/02/2024 Prot. PR_LUUTG_Ingresso_0006680_20240205 e in data 05/02/2024 Prot. PR_LUUTG_Ingresso_0005826_20240205;

- che con verbale del 26/01/2024 è stata effettuata la consegna dei lavori, in presenza dei presupposti di cui all'art. 8, comma 1 della legge n. 120/2020 e

ss.mm.ii.;

- che l'impresa Jacini s.r.l., Rosi Leopoldo s.p.a. e Varia costruzioni s.r.l. nonché i progettisti, società DP Ingegneria s.r.l. e Rodolfo Della Mora, non sono soggetti agli obblighi previsti dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 (Norma per il diritto al lavoro dei disabili) come dichiarato negli atti di gara e confermato con dichiarazioni rispettivamente del 08/03/2024 per Jacini s.r.l., 05/03/2024 per Rosi Leopoldo s.p.a., 04/03/2024 per Varia Costruzioni e Dalla Mora Rodolfo e 07/03/2024 per DP Ingegneria s.r.l., nonché al rispetto dell'art. 47 DL 77/2021 convertito con modificazioni nella L 108/2021 (Pari opportunità e inclusione lavorativa nei contratti pubblici, nel PNRR e PNC). Risultano altresì in regola con le norme sopra riportate così come attestato da Arti- Centro per l'impiego Regione Toscana prot. 5728 del 12/01/2024 e da Veneto Lavoro in data 05/02/2024 in cui è stato dichiarato che rispettivamente Jacini s.r.l. e Dalla Mora Rodolfo non risultano censite ai sensi della l. 68/1999, con prot. n. 2067 del 08/01/2024 è stato dichiarato che Rosi Leopoldo s.p.a. non è soggetta agli obblighi della l. 68/1999. Per quanto riguarda Varia Costruzioni s.r.l. e DP Ingegneria, con prot. rispettivamente n. 12975 del 30/01/2024 e n. 41412 del 02/04/2024, risultano in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro dei disabili ai sensi della legge 68/99 e acquisiti agli atti;

- che dalle verifiche effettuate d'ufficio il R.T.I. affidatario e progettisti incaricati risultano essere in possesso dei requisiti di moralità, di idoneità professionale, capacità economico-finanziaria, capacità tecnico-professionale di cui del Codice degli Appalti e ss.mm. ii.;

- che, in relazione a quanto previsto dall'art. 53, comma 16-ter, del D.lgs. n.

165/2001, le imprese costituenti il R.T.I. e i progettisti hanno dichiarato in sede di gara, e confermato con successive dichiarazioni in data 05/03/2024 per Jacini s.r.l. e Rosi Leopoldo s.p.a., in data 04/03/2024 per Varia Costruzioni s.r.l. e Dalla Mora Rodolfo, in data 07/03/2024 per DP Ingegneria s.r.l. di non avere concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo, o comunque attribuito incarichi, ad ex dipendenti di questa Stazione Appaltante, i quali abbiano cessato il loro rapporto di lavoro pubblico da meno di tre anni e che negli ultimi tre anni di servizio abbiano esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa Stazione Appaltante nei confronti delle Imprese citate;

- che in conformità al dettato di cui all'art. 2 del D.P.C.M. n. 187 dell'11/05/1991, ciascuna impresa costituente il R.T.I. del presente appalto è giuridicamente obbligata a comunicare tempestivamente all'Amministrazione Comunale, in corso d'opera, le variazioni intervenute nella composizione societaria di entità superiore al 2%, rispetto a quanto comunicato con note in data 05/03/2024 da Jacini s.r.l. e Rosi Leopoldo s.p.a., e il 04/03/2024 da Varia Costruzioni s.r.l., ai sensi e per gli effetti dell'art. 1 del sopracitato decreto;

- che come si evince dal certificato D.U.R.C. (Documento Unico Regolarità Contributiva), on-line, rilasciato per Jacini s.r.l. in data 22/02/2023 e avente validità fino al 21/06/2024, per Rosi Leopoldo s.p.a. in data 07/03/2024 e avente validità fino al 05/07/2024, e per Varia Costruzioni in data 12/02/2024 e avente validità fino al 11/06/2024, per Rodolfo Dalla Mora in data 01/02/2024 con validità fino al 31/05/2024 e per DP Ingegneria s.r.l. in data 07/02/2024 con validità fino al 06/06/2024, le imprese costituenti il R.T.I. e i

progettisti sono in regola con il versamento dei contributi e premi con INPS, INAIL e Casse Edili, nonché della vigente normativa regionale in materia;

- che come si evince dai certificati di regolarità contributiva il progettista Rodolfo Dalla Mora risulta in regola con gli adempimenti contributivi nei confronti della Cassa Nazionale di Previdenza ed assistenza per gli ingegneri ed architetti liberi professionisti così come da certificazione rilasciata da Inarcassa in data 04/03/2024.

TUTTO CIÒ PREMESSO, i predetti comparenti, previa ratifica e conferma della narrativa che precede, la dichiarano parte integrante del presente contratto e convengono e stipulano quanto appresso:

Art. 1 - OGGETTO DEL CONTRATTO

1) Il Comune di Pisa, come sopra legalmente rappresentato, affida al R.T.I. Jacini s.r.l. – Rosi Leopoldo s.p.a. – Varia costruzioni s.r.l., che come sopra legalmente rappresentata accetta, l'appalto integrato di **“Riqualficazione parchi Pungiluppo, Timpanaro, Cisanello” CUP: J51B21000240007 – CUI L00341620508202200022 - CIG A0362D4518.**

2) L'affidamento in oggetto consiste nella redazione del progetto esecutivo nonché la realizzazione dei lavori, alle condizioni tutte del bando di gara, del capitolato speciale d'appalto, degli elaborati progettuali, dell'offerta presentata nonché del presente atto. All'uopo il legale rappresentante dell'Impresa Capogruppo del R.T.I. mi dichiara di conoscere integralmente la documentazione sopraindicata, che trovasi depositata in atti d'ufficio, ove non allegata al presente atto come di seguito meglio specificato, impegnandosi all'osservanza della stessa.

Art. 2 - IMPORTO CONTRATTUALE

L'importo del presente atto viene fissato in €. 3.040.400,57= (Euro tremilioni quarantamila quattrocento/57) di cui € 2.721.049,27 = (Euro duemilioni settecentoventunomila quarantanove/27) per esecuzione lavori, € 56.707,67= (Euro cinquantaseimila settecentosette/67) per progettazione esecutiva, € 262.643,63= (Euro duecentosessantaduemila seicentoquarantatre/63) per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, il tutto I.V.A. esclusa.

Art. 3 - TERMINI DI ESECUZIONE

L'Appaltatore si impegna a rispettare i seguenti termini:

1) Fase progettazione: entro n. 80 (ottanta) giorni dal verbale di consegna parziale dei lavori così come sotto dettagliato:

a) opere di pulizia, sfalcio delle erbe ed erbacee perenni e taglio delle alberature dell'area per dare il piano di campagna ben pulito: entro n. 40 (quaranta) giorni naturali e successivi dalla data di consegna parziale dei lavori;

b) redazione del rilievo digitale plano-altimetrico dell'area oggetto dei lavori: entro n. 10 (dieci) giorni naturali e successivi dalla data fine della pulizia dell'area come indicato nel punto precedente a);

c) redazione e presentazione del progetto esecutivo: entro n. 30 (trenta) giorni naturali e successivi dalla data di consegna del servizio di rilievo dell'area come indicato nel punto precedente b);

2) Esecuzione dei lavori: entro n. 451 (quattrocentocinquantuno) giorni previsti dal cronoprogramma espressi in giorni naturali e successivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

3) I suddetti termini costituiscono criterio di riferimento per la valutazione del corretto adempimento degli obblighi contrattuali.

Art. 4 - DISCIPLINA DELL'ESECUZIONE DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE E DI ESECUZIONE DEI LAVORI

1) L'aggiudicatario è il R.T.I. che eseguirà l'esecuzione delle lavorazioni come sopra descritto e la loro progettazione avvalendosi dei soggetti indicati in premessa.

2) Il R.T.I. aggiudicatario si impegna ad eseguire l'appalto in oggetto a regola d'arte, e in conformità alle disposizioni e istruzioni che saranno impartite all'atto pratico dalla Direzione Lavori, osservando le prescrizioni e le condizioni del Capitolato Generale d'Appalto di cui al D.M. LL.PP. 145/2000, del D.lgs. n. 36/2023 e ss.mm.ii, condizioni e prescrizioni tutte che dalle parti si vogliono considerare esplicitamente come norme regolatrici del presente contratto, dando inizio all'appalto stesso a decorrere dalla consegna dei lavori.

Art. 5 - PENALI

1) In caso di ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dall'Appaltatore è applicata la penale nella percentuale dell'1‰ (= uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo ai sensi dell'art. 7 del Capitolato Speciale d'Appalto e dell'art. 126 del d.lgs. 36/2023.

2) Per il maggior tempo impiegato nell'esecuzione dell'appalto oltre il termine contrattuale, è applicata la penale di cui al punto precedente.

3) La penale, nella stessa misura percentuale di cui al precedente punto 1), trova applicazione anche in caso di ritardo:

a) nei termini di consegna della documentazione completa di ogni singola fase progettuale (esecutiva e CSP);

b) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la

consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non risolva il contratto;

c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;

d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

4) La penale irrogata ai sensi del precedente punto 3) lett. a) è disapplicata e, se già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori.

5) La penale di cui al precedente punto 3), lett. b), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire.

6) La penale di cui al precedente punto 3) lett. c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

7) Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del successivo pagamento. L'ammontare della penale verrà dedotto dall'importo contrattualmente fissato, ovvero si procederà all'escussione della cauzione prestata. In particolare si specifica che:

a) le prestazioni di progettazione e di esecuzione dei lavori dovranno essere ultimate entro i termini perentori stabiliti al precedente articolo 3, a partire dalla data del verbale di consegna, sotto la comminatoria di una penale pari all'1 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo ai sensi del CSA;

b) la penale è comminata dal RUP sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori;

c) è ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse dell'Amministrazione Aggiudicatrice. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'appaltatore;

d) sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'Amministrazione Aggiudicatrice su proposta del RUP, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo, ove costituito.

8) Si rinvia a quanto specificamente previsto dal capitolato speciale di appalto in materia di penali, e al disciplinare di gara (p.to 3.2) con particolare riferimento all'applicazione delle specifiche penali previste dall'art. 47 comma 6 del D.L. n.77/21 conv in L. n.108/21 con riferimento a quanto prescritto ai commi 3-3bis e 4 del medesimo articolo, nonché all'art. 50, comma 4 del D.L. 77/2021.

ART. 6 - PREMIO ACCELERAZIONE

Ai sensi dell'art. 50 comma 4 del DL 77/2021 qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine contrattualmente stabilito, è riconosciuto, a seguito dell'approvazione del certificato di collaudo (ovvero) del certificato di regolare esecuzione, un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo determinato sulla base degli stessi criteri stabiliti per il calcolo delle penali, mediante utilizzo delle somme indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce imprevisti, nei limiti delle risorse ivi disponibili, sempre che l'esecuzione dei lavori (ovvero) delle prestazioni sia conforme alle obbligazioni assunte.

Art. 7- PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI

Per quanto concerne il programma di esecuzione dei lavori si fa riferimento al capitolato speciale di appalto.

Art. 8 - INDEROGABILITA' DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1) Per quanto riguarda l'inderogabilità dei termini di esecuzione si fa riferimento all'art. 4 del Capitolato speciale di appalto.

2) In ogni caso le proroghe sono concedibili nel rispetto della tempistica stabilita dall'accordo di finanziamento allegato non materialmente al presente contratto.

Art. 9 - ONERI A CARICO DELL'ESECUTORE

1) Oltre a quanto specificato dall'art. 6 del Capitolato Speciale di Appalto, di cui al D.M. n. 145/2000 per le parti ancora in vigore, e a quanto prescritto dal Capitolato speciale, s'intendono comprese nel prezzo dei lavori e a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore, gli oneri e gli obblighi di seguito specificati.

2) Prima di dare inizio a lavori di scavi e demolizioni, l'Appaltatore è tenuto ad informarsi se, eventualmente, nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, fognature). In caso affermativo, l'Appaltatore dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (ENEL, TELECOM, P.T., Comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di eseguire i lavori con le cautele opportune per evitare danni alle opere su accennate. Il maggior onere al quale l'Appaltatore dovrà sottostare, per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni, si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco. Qualora, nonostante le cautele usate, si

dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Appaltatore dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade sia agli enti proprietari delle opere danneggiate nonché alla D.L. Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile rimane l'Appaltatore, rimanendo del tutto estranea la Stazione appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale. Fanno comunque carico alla Stazione appaltante gli oneri relativi a spostamenti definitivi dei cavi o condotte che si rendessero necessari.

3) Ai fini della perfetta realizzazione delle opere appaltate e della sicurezza delle opere provvisorie, l'Appaltatore si obbliga a dirigere il cantiere mediante personale tecnico idoneo, la cui capacità professionale deve essere commisurata alla natura e importanza dei lavori; con nota in data 05/03/2024 il R.T.I. aggiudicatario ha dichiarato che la direzione di cantiere è affidata al Sig. Mirco Taiuti nato a Firenze il 30/01/1974, nella sua qualità di direttore tecnico di Jacini s.r.l.

4) La mancata osservanza delle suddette prescrizioni e di quanto indicato dall'art. 6 del Capitolato Speciale d'Appalto e dei tempi previsti potrà comportare la risoluzione del contratto per negligenza dell'Appaltatore a insindacabile giudizio della Stazione Appaltante.

ART. 10 –PRINCIPIO DEL DNSH e OBBLIGHI MONITORAGGIO RUP

1) L'Appaltatore assume gli obblighi specifici relativi al PNRR e al PNC relativamente al “non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali” c.d. “Do No Significant Harm” (DNSH) ai sensi dell'art. 17 del Regolamento UE 2020 /852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18

giugno 2020 di cui alla check-list non materialmente allegata al presente Contratto, nonché alle circolari della Ragioneria Generale dello Stato n. 32 del 30/12/2021 n. 33 del 13/10/2022. Il tutto come meglio dettagliato nei documenti tecnici di gara (Allegato - relazione DNSH – schede specifiche per contribuzione agli indicatori comuni, ad es. scheda RFFC e altre richiamate nei documenti di gara allegate alla determina a contrarre, nonché Check list).

2) Il RUP verificherà nel corso dell'esecuzione del contratto il rispetto degli obblighi attestati nella predetta check-list. L'Appaltatore assume, inoltre, gli obblighi specifici relativi al PNRR e al PNC, ove applicabili agli obiettivi trasversali, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale, (c.d. Tagging), della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali nel rispetto delle specifiche norme in materia.

3) L'Appaltatore, pertanto, dovrà garantire che la propria attività sia realizzata nel rispetto del tagging ambientale. Di conseguenza dovrà rispettare i seguenti obblighi:

- dimostrare il raggiungimento dei target e delle milestone;
- rispettare gli obblighi relativi al DNSH;
- produrre nel sistema informatico documentazione pertinente e provante il rispetto del Principio del DNSH (documentazione che sarà oggetto di verifica da parte di questa Stazione Appaltante);
- rispettare gli obblighi in materia contabile conformemente a quanto previsto dalla Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze, n. 9 del 10 febbraio 2022.

4) Visto il parere del Consorzio di bonifica 4 Basso Valdarno reso con nota prot. 0116988 del 06/10/2023 e la “Relazione del RUP “presente tra la documentazione di gara l’aggiudicatario e i progettisti incaricati dallo stesso indicati dovranno prendere atto dei pareri e dei nulla osta eventualmente rilasciati e recepire le condizioni e le prescrizioni ivi impartite, sulla progettazione esecutiva e partecipare alla Conferenza dei Servizi decisoria, qualora indetta ai sensi dell'art. 14 della L.241/1990 sul progetto esecutivo.

5) Ai fini della rispondenza della progettazione commissionata nell'ambito del presente contratto alle condizionalità PNRR, i progettisti incaricati dal concorrente affidatario e i diversi esperti dovranno inoltre assicurare l'integrazione nel progetto dei “vincoli DNSH”, indicati dalla Guida operativa per il rispetto del principio DNSH” del MEF e dei CAM edilizia di cui al DM 23 giugno 2022 e ss.mm.ii. (di seguito CAM edilizia). In particolare quindi dovranno:

a) aggiornare la relazione CAM di progetto applicando il CAM edilizia e i vincoli DNSH della Guida operativa del MEF. In caso di non allineamento tra il CAM edilizia e i vincoli DNSH, il progetto dovrà essere conforme alla prescrizione più restrittiva dal punto di vista ambientale;

b) predisporre la “Relazione CAM” di cui al paragrafo 1.3.3 del CAM edilizia in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti alle modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzi il rispetto dei criteri;

c) predisporre la “Relazione per la verifica di conformità ai vincoli DNSH” da includere nella “Relazione di sostenibilità dell'opera” di cui alle Linee guida MIMS per il progetto di fattibilità tecnico-economica. Un fac simile di questa “Relazione per la verifica di conformità ai vincoli DNSH” è allegato non materialmente al presente contratto “Fac simile di “Verifica e asseverazione del rispetto del principio DNSH” Questa relazione, che ha lo scopo di illustrare la conformità del progetto ai vincoli DNSH e deve contenere anche l'asseverazione firmata del progettista (il progettista assevera cioè che il progetto rispetta il principio DNSH). Con la sottoscrizione del presente contratto, il contraente prende atto e si impegna per conto dei progettisti ed esperti incaricati a presentare la relazione tecnica e l'asseverazione sul rispetto del DNSH per la fase di progettazione definitiva, in quanto prestazione affidata nell'ambito del presente contratto di appalto integrato.

6) L'Appaltatore si obbliga inoltre a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal D.lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e ss.mm.ii.

7) Per quanto non previsto ai commi precedenti si rinvia al CSA.

Art. 11 - ALTRI ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

1) Ai sensi dell'art. 24, c. 1, L. Regione Toscana n. 38/2007, l'Appaltatore dovrà informare immediatamente la Stazione Appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti con la finalità di condizionare la

regolare e corretta esecuzione del contratto.

2) L'Appaltatore dovrà esporre sul luogo dei lavori, entro 15 gg. dalla data di consegna lavori, un cartello, nel rispetto degli adempimenti richiesti dall'accordo di concessione del finanziamento (atto d'obbligo), indicante:

(a) la missione, la componente, e l'investimento PNRR, il finanziamento erogato in euro, il titolo/descrizione dell'intervento, il logo e la Stazione Appaltante Comune di Pisa (soggetto attuatore):

(b) Oggetto dell'Appalto

(c) Importo a base d'asta e contrattuale

(d) Impresa Appaltatrice

(e) Numero e data del contratto di appalto

(f) Progetto, Direzione Lavori e Assistenza

(g) Progettista e Coordinatore per la Sicurezza

(h) Responsabile di Cantiere

(i) Durata prevista dei lavori

(l) Enti Finanziatori con specifica della data e della posizione di concessione

(m) Nominativi delle imprese subappaltatrici.

3) Il modello secondo cui dovrà essere redatto il cartello verrà fornito dalla Stazione Appaltante e la mancata apposizione dello stesso nei termini prescritti comporterà una penale giornaliera pari ad €. 150,00= (Euro centocinquanta/00) per ogni giorno di ritardo come previsto dal d.lgs. n. 36/2023 e dall'art. 6, comma 6 del Capitolato Speciale d'Appalto.

ART. 12 – ADEMPIMENTI IN MATERIA DI LAVORO DIPENDENTE, PREVIDENZA E ASSISTENZA

1) L'Appaltatore deve rispettare gli obblighi in materia ambientale, sociale e

del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale.

2) L'appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.

3) L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, previste per i dipendenti dalla vigente normativa. Esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

4) Nel caso in cui l'Appaltatore, occupi un numero pari o superiore a quindici dipendenti e non superiore a 50, ai sensi dell'Art. 47 comma 3 del Decreto legge 31.05.2021, n. 77 - Pari opportunità e inclusione lavorativa nei contratti pubblici, nel PNRR e nel PNC, l' Appaltatore entro sei mesi dalla stipula del presente contratto è tenuto a consegnare alla stazione appaltante una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni e in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. La relazione di cui al primo periodo è trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità. La violazione degli obblighi di cui all'Art. 47 comma 3 determina l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare,

in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi, ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse del PNRR e del PNC.

5) Nel caso in cui l'Appaltatore, occupi un numero pari o superiore a quindici dipendenti, ai sensi dell'art. 47 comma 3 bis del decreto legge 31 maggio 2021 n. 77 convertito con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021 n. 108 è tenuto a consegnare alla stazione appaltante, nel termine sei mesi dalla stipula del contratto, la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68, e una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a suo carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta. La relazione di cui al presente comma è trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali.

6) Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo l'Amministrazione Aggiudicatrice effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'appaltatore per l'esecuzione dei lavori e procede, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia.

7) L'Appaltatore è obbligato a rispettare tutte le norme in materia previdenziale, inclusa la Cassa Edile ove richiesta, assicurativa, contributiva, assistenziale, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 119, comma 7 del D.lgs. 36/2023.

8) Per le inadempienze derivanti dall'inosservanza di norme e prescrizioni di cui al presente articolo l'Amministrazione ha diritto, ai sensi dell'art. 117, comma 5 del D.lgs. 36/2023, di incamerare la garanzia definitiva per

provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore.

9) In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'art. 11, comma 6 del d.lgs. n. 36/2023

10) Le violazioni, debitamente accertate, da parte dell'Appaltatore e delle imprese subappaltatrici nei confronti degli adempimenti di cui al presente articolo, tali da costituire un pericolo grave e immediato per la salute e l'incolumità dei lavoratori, ovvero agli obblighi imposti dall'art. 47 del D.L. 77/2021 convertito nella legge n. 108/2021, potranno essere considerate dall'Amministrazione grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali e potranno dar luogo alla risoluzione contrattuale, ai sensi dell'art. 122 del D.lgs. 36/2023.

11) Le disposizioni del presente articolo si applicano, per il tramite dell'Appaltatore, anche alle imprese subappaltatrici.

Art. 13 - OBBLIGHI NEI CONFRONTI DEI LAVORATORI

Il R.T.I. aggiudicatario, le imprese subappaltatrici e i soggetti titolari di subcontratti di cui all'art. 119, comma 16 del d.lgs. n. 36/2023 devono osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazioni, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

Art. 14 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

1) I lavori a corpo verranno contabilizzati nei S.A.L. in proporzione alla loro percentuale di esecuzione.

2) Fatto salvo quanto previsto all'allegato I.7 del D.lgs. n. 36/2023 al quale si rinvia integralmente, i lavori a misura verranno contabilizzati nei S.A.L. in proporzione alla loro percentuale di esecuzione.

Art. 15 - CONTABILITA' DEGLI ONERI PER L'ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

Gli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, indicati nel PSC, non sono soggetti al ribasso d'asta. Al raggiungimento di ciascun stato d'avanzamento dei lavori previsto per il pagamento di una rata di acconto saranno liquidati anche gli oneri per la sicurezza effettivamente sostenuti dall'Appaltatore sino allo stato di avanzamento raggiunto, come quantificati dal Coordinatore per l'Esecuzione.

Art.16 - OBBLIGHI DI TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI

1) Le imprese costituenti il R.T.I. appaltatore si assumono gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari, relativi al presente appalto, di cui all'articolo 3 della Legge 13 agosto 2010 n. 136, e ss.mm.ii. secondo le modalità ivi specificate.

2) Nei contratti sottoscritti dal R.T.I. e dalle imprese sue costituenti con subappaltatori e subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate ai lavori di cui al presente contratto deve essere inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge 13 agosto 2010 n. 136, e ss.mm.ii. La Stazione Appaltante verifica il rispetto dell'obbligo di inserimento di tale clausola; a tale scopo, l'Appaltatore provvede al deposito

presso la Stazione Appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo dei contratti di subappalto e dei subcontratti inizio delle relative prestazioni.

3) L'Appaltatore, il subappaltatore o il subcontraente che ha notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria sopra menzionati ne dà immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo – di Pisa; il mancato utilizzo degli strumenti idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

4) Le parti del presente contratto assumono gli obblighi relativi alla c.d. “Fattura elettronica” derivanti dall'applicazione dell'art. 25 del decreto legge 24 aprile 2014 n.66, convertito in legge dalla Legge 23 giugno 2014 n. 89, e del D.M. 3 aprile 2013 n.55. L'invio al Comune della fattura elettronica dovrà avvenire esclusivamente attraverso il sistema di interscambio (SDI) istituito dal Ministero dell'Economia e delle Finanze; l'Appaltatore deve necessariamente indicare il seguente “codice univoco ufficio”: **UF5YHL**.

5) Le parti dichiarano che il presente appalto è identificato dai seguenti codici: CUP: J51B21000240007 - CIG A0362D4518. Tali codici dovranno essere riportati anche sulle fatture elettroniche emesse dai subappaltatori e subcontraenti di cui al precedente punto 2), ai sensi dell'art.1 – commi 909 – 928, della Legge 27 dicembre 2017 n.205.

6) Ai sensi e per gli effetti previsti dall'art. 3 del Capitolato Generale d'Appalto di cui al D.M. 145/2000 e dall'art. 3 della Legge 13 agosto 2010 n. 136, e ss.mm.ii, il RTI aggiudicatario ha comunicato con nota in data rispettivamente del 05/03/2024 per Jacini s.r.l. e Rosi Leopoldo, gli estremi identificativi dei rispettivi conti correnti bancari dedicati, di cui alla norma da

ultimo menzionata, e ha dichiarato altresì che le persone delegate ad operare su tali conti correnti, nonché a quietanzare le somme in conto e saldo dei lavori di cui all'oggetto, sono:

a) per Jacini s.r.l.:

- Sig. Simone Taiuti, come già sopra generalizzato, [REDACTED]

[REDACTED];

- Sig. Mirco Taiuti, [REDACTED]

[REDACTED]

b) per Rosi Leopoldo s.p.a.:

Coen Bruno [REDACTED]

[REDACTED]

c) per Varia Costruzioni s.r.l.:

- sig. Nicola Venturini Varia [REDACTED]

[REDACTED]

- sig. Varia Stefano, [REDACTED]

[REDACTED]

- sig.ra Margherita Varia, [REDACTED]

[REDACTED]

7) L'appaltatore si impegna a comunicare tempestivamente ogni modifica relativa a tali dati.

Art. 17- ANTICIPAZIONE

1) In base a quanto stabilito dall'art. 125, comma 1 del d.lgs. n. 36/2023 è prevista un'anticipazione pari al 20% dell'importo contrattuale.

2) L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione

maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

3) Ai fini dell'erogazione dell'anticipazione l'Appaltatore ha costituito apposita garanzia fidejussoria n. 2070601 del 11/03/2024, rilasciata da Revo Insurance s.p.a. dell'importo di €. 623.828,11= (Euro seicento ventitremila ottocento ventotto/11) – somma garantita in linea capitale.

4) L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante.

5) La liquidazione dell'anticipazione avviene entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal RUP. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione così come previsto dall'art. 125, comma 1 del D.lgs. 36/2023.

Art. 18 - LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI

1) Le prestazioni professionali relative alle varie fasi di progettazione saranno liquidate successivamente all'approvazione di ciascuna di esse, indipendentemente dall'importo.

2) I lavori saranno pagati mediante successivi stati di avanzamento ogni qual volta l'importo dei lavori eseguiti, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza, al netto della ritenuta di cui al seguente punto 3), e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti e della quota parte dell'anticipazione che viene compensata nella misura

stabilita dall'art. 14, raggiungono un importo non inferiore ad €. 200.000,00= (duecentomila/00).

3) A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

4) La stazione appaltante effettua i pagamenti cui è tenuta a mezzo mandati di pagamento presso la Tesoreria comunale, che non è tenuta a dare alcuna comunicazione. È onere dell'appaltatore verificare l'avvenuto pagamento nel rispetto dei termini e delle modalità previste.

5) L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:

a) all'acquisizione del D.U.R.C. dell'appaltatore e dei subappaltatori;

b) alla verifica del rispetto (anche da parte del subappaltatore) delle prescrizioni previste dai piani di sicurezza, acquisendo a tal fine una dichiarazione del Direttore dei lavori (o del Coordinatore per la sicurezza, laddove nominato);

c) alla verifica della trasmissione da parte dell'appaltatore delle fatture quietanzate del subappaltatore e del cottimista. Alle fatture quietanzate dovrà essere allegata la dichiarazione del subappaltatore/cottimista circa il pagamento da parte dell'appaltatore del compenso definito nel contratto stipulato tra le parti, previa adozione di specifici provvedimenti da parte della stazione appaltante;

d) alla verifica che l'Appaltatore abbia effettivamente corrisposto al subappaltatore o al cottimista gli oneri della sicurezza al lordo del ribasso.

L'appaltatore dovrà inviare alla Stazione Appaltante la dichiarazione del subappaltatore / cottimista circa il pagamento da parte dell'appaltatore degli oneri della sicurezza relativi alle prestazioni affidate in subappalto / cottimo, definiti nel contratto stipulato tra le parti, previa adozione di specifici provvedimenti da parte della stazione appaltante;

e) alla verifica di quanto previsto relativamente al pagamento delle retribuzioni dei dipendenti dell'appaltatore / subappaltatore. L'appaltatore dovrà inviare alla Stazione Appaltante una dichiarazione, sottoscritta da tutti i dipendenti dell'appaltatore impiegati nell'esecuzione del contratto, nella quale si attesta che gli stessi hanno ricevuto quanto dovuto a titolo di retribuzione fino al mese antecedente la data del S.A.L. Il subappaltatore dovrà, per il tramite dell'appaltatore, presentare analogha dichiarazione relativamente ai propri dipendenti impegnati nell'esecuzione delle opere subappaltate.

f) alla verifica della trasmissione da parte dell'appaltatore del formulario di cui all'art. 193 del D.lgs. n. 152/2006 attestante la regolarità del conferimento dei rifiuti.

Art. 19 - CONTO FINALE

1) Il conto finale dei lavori oggetto dell'appalto viene redatto dal Direttore dei lavori entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori ed è trasmesso entro lo stesso termine al RUP per i relativi adempimenti.

2) Il conto finale è accompagnato da una relazione con gli allegati connessi alla storia cronologica dell'esecuzione, oltre a quelle notizie di carattere tecnico ed economico atte ad agevolare le operazioni di collaudo.

3) A meno di eccezioni e riserve, sulla base di quanto previsto nel CSA, l'appaltatore deve restituire alla stazione appaltante entro 30 giorni il conto

finale firmato per l'accettazione.

4) Restano salve le previsioni inserite negli allegati al vigente codice in materia di CRE.

Art. 20 - MODALITA' E TERMINI DEL COLLAUDO

1) Il collaudo dei lavori ed il relativo certificato sono eseguiti secondo le norme e le procedure previste dall'art. 116 del d.lgs. n. 36/2023.

2) La stazione appaltante si riserva il diritto di prendere immediatamente in consegna le opere eseguite o parte delle stesse una volta ultimate, prima delle operazioni di collaudo, qualora ricorrano necessità dalla stessa discrezionalmente individuate. La presa in consegna anticipata è effettuata nel rispetto delle modalità e dei limiti di cui all'art. 24 dell'allegato II.14 del d.lgs. n. 36/2023.

3) La stazione appaltante si assume la responsabilità della custodia, della manutenzione e della conservazione delle opere prese in consegna, restando comunque a carico dell'appaltatore gli interventi conseguenti a difetti di costruzione.

4) Il certificato di collaudo sarà emesso non oltre sei mesi dalla ultimazione dei lavori stessi ed è confermato dal responsabile del progetto.

Art. 21 - CAUZIONE DEFINITIVA

1) A garanzia dell'esatto adempimento contrattuale, ai sensi dell'art. 103 del D.lgs. n. 36/2023 l'Impresa aggiudicataria ha stipulato polizza fidejussione n.

relativa appendice n.1

pari al 7,83% dell'importo contrattuale avendo usufruito della riduzione del 50% della garanzia, in quanto tutte le

società costituenti il R.T.I. rientrano fra le micro/piccole e medie imprese e dell'ulteriore 20% in quanto in possesso della certificazione di sistema di qualità ISO 9001:2015 per Jacini s.r.l. certificato [REDACTED] [REDACTED] per Rosi Leopoldo s.p.a. certificato n. [REDACTED] [REDACTED] per Varia Costruzioni s.r.l. [REDACTED] [REDACTED] nonché certificazione di sistema ISO 14001:2015 per Rosi Leopoldo s.p.a. certificato [REDACTED] [REDACTED] e per Varia Costruzioni s.r.l. certificato [REDACTED] [REDACTED]

2) La cauzione definitiva sarà progressivamente svincolata secondo le modalità indicate nel citato d.lgs. n. 36/2023 e quindi a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo opera automaticamente. L'appaltatore ha diritto di ricevere stati di avanzamento lavori o analogo documento, in originale o copia autentica attestanti il raggiungimento della percentuale di lavoro eseguito. Relativamente all'ammontare residuo, pari al 20% dell'iniziale importo garantito, la cauzione è svincolata secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 36/2023.

3) La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della

liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.

4) La stazione appaltante ha diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggior spesa sostenuta per il completamento dei lavori in caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'Appaltatore. La stazione appaltante ha inoltre diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per le inadempienze derivanti dall'inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

5) La stazione appaltante può inoltre richiedere all'Appaltatore la reintegrazione della cauzione nel caso in cui questa sia venuta meno in tutto o in parte per i motivi di cui ai precedenti punti 3) e 4). In caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'Appaltatore. La cauzione dovrà essere reintegrata nei termini e per le entità di cui al precedente punto 2).

Art. 22 – GARANZIE

1) Ai sensi del vigente Codice dei Contratti, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne l'amministrazione committente da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2) La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di

consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo atto; in caso di emissione del certificato di collaudo per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte dell'amministrazione committente secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai successivi commi. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi.

3) L'Appaltatore ha stipulato ai sensi del D.lgs. n. 36/2023 polizza assicurativa n. [REDACTED]

[REDACTED] per la somma garantita corrispondente all'importo contrattuale, che copre i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

4) La polizza di cui sopra copre anche le responsabilità civili della Stazione Appaltante per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori, con massimale minimo per sinistro di € 500.000,00.

5) Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al precedente punto 3) e all'assicurazione di responsabilità civile di cui al precedente punto 4), non

sono opponibili alla Stazione Appaltante.

6) La polizza assicurativa è stata preventivamente accettata dalla stazione appaltante e trasmessa a questa prima della stipulazione del contratto e comunque almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, qualora la stessa sia avvenuta prima della stipula del contratto. Congiuntamente alla polizza è stata trasmessa la quietanza di pagamento del premio relativo al periodo presunto di durata della polizza.

7) La polizza prevede espressamente che per qualsiasi controversia dovesse insorgere tra la Società Assicuratrice e la Stazione appaltante, il foro competente sia esclusivamente quello di Pisa.

8) L'Appaltatore dovrà, altresì, garantire il mantenimento nel tempo di detta garanzia e dovrà fornire tempestivamente alla Stazione appaltante comunicazione in ordine a qualsiasi recesso o disdetta o altra vicenda relativa alla polizza.

9) Qualora vengano disposte proroghe di durata per l'esecuzione dei lavori che eccedano la validità temporale di detta polizza, l'Appaltatore dovrà provvedere ad integrare la stessa per mantenere la copertura assicurativa. La polizza dovrà essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

10) Il mancato rispetto degli obblighi di cui ai precedenti punti 8) e 9) costituisce grave inadempimento contrattuale, a seguito del quale la Stazione appaltante si riserva il diritto di risolvere il contratto.

Art. 23- GARANZIE DA PARTE DELL'APPALTATORE RELATIVE AGLI INCARICATI DELLA PROGETTAZIONE

1) I progettisti incaricati dal R.T.I. aggiudicatario hanno altresì stipulato e

consegnato ai sensi del D.lgs. n. 36/2023 e del Capitolato Speciale valide polizze assicurative a copertura delle specifiche responsabilità civile professionale per i rischi derivanti dalla propria attività dalla data di approvazione del progetto alla data di emissione del certificato di collaudo.

2) La polizza deve essere estesa, oltre alle eventuali nuove progettazioni, anche agli eventuali maggiori costi che l'amministrazione dovrà sopportare in caso di varianti rese necessarie per errori di progettazione.

3) La garanzia deve coprire anche i rischi derivanti da errori o omissioni nella redazione del progetto definitivo o esecutivo che abbiano determinato, a carico della stazione appaltante, nuove spese di progettazione e/o maggiori costi.

4) Dette garanzie resteranno efficaci a norma delle vigenti disposizioni di legge in materia, sino e comunque fino a quando non sarà esaurito ogni conto e pendenza relativi al presente appalto.

5) A tale proposito sono state presentate le seguenti polizze assicurative:

- per DP Ingegneria s.r.l. polizza

[REDACTED]

[REDACTED]

- per l'arch. Rodolfo Dalla Mora polizza n.

[REDACTED]

[REDACTED]

Art. 24 - FIDEJUSSIONE A GARANZIA DELLA RATA DI SALDO

1) L'Appaltatore è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo ed entro i novanta giorni successivi, una fidejussione a garanzia del pagamento della rata di saldo.

2) La somma assicurata è data dall'ammontare della rata a saldo maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio e il collaudo definitivo.

3) La stazione appaltante non procede al pagamento della rata di saldo finché l'appaltatore non trasmette la fidejussione. La mancata produzione sospende il termine di cui all'art. 27 dell'allegato II.14 del d.lgs. n. 36/2023.

4) A seguito dell'atto formale di approvazione del collaudo o, comunque, decorsi due anni dalla emissione del collaudo provvisorio, la stazione appaltante procede allo svincolo della fidejussione.

Art. 25 – SUBAPPALTO

1) È ammesso il subappalto nel rispetto delle condizioni richiamate dall'art. 119 del D.lgs. n. 36/2023, nonché dell'art. 28 del Capitolato Speciale d'Appalto, ed in particolare delle previsioni di nullità del contratto secondo le quali il contratto non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

2) L'eventuale subappalto o cottimo di parte delle opere o dei lavori compresi nell'appalto dovrà essere preventivamente autorizzato dall'Ente appaltante ai sensi e nel rispetto delle condizioni richiamate dall'art. 119 del d.lgs. 36/2023.

3) A tal fine si dà atto che nel DGUE il concorrente ha dichiarato di subappaltare:

- i lavori rientranti nella categoria OS24 al 29% (scavi, rinterri, realizzazione

pavimentazione in gomma colata, posa attrezzature ludiche, piantagioni di alberi, messa a dimora siepi, inerbimenti, impianto irrigazione, posa manufatti, opere edili in genere, fondazioni stradali, murature, stesa conglomerato bituminoso, realizzazione staccionata, posa pali pubblica illuminazione, opere elettriche);

- i lavori rientranti nella categoria OG8 al 100% (taglio piante e vegetazione, demolizioni, scavi, formazione rilevati, posa manufatti, rinterri).

5) Prima dell'eventuale autorizzazione al subappalto, il RUP dovrà altresì acquisire il PASSOE su FVOE di ANAC del subappaltatore, effettuare le verifiche sul possesso dei requisiti di ordine generale e speciale, nonché, dovrà rendere le medesime dichiarazioni del concorrente in materia di PNRR con riferimento all'art. 47 D.l 77/21 conv. L.108/21 ed in ordine al rispetto dei principi CAM e DNSH.

Art.26 - DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

È fatto assoluto divieto all'Appaltatore di cedere, a qualsiasi titolo, il presente Contratto, a pena di nullità della cessione medesima. In caso di inadempimento da parte dell'Appaltatore degli obblighi di cui al presente articolo, l'Amministrazione Comunale, fermo restando il diritto al risarcimento del danno, ha facoltà di dichiarare risolto di diritto il presente Contratto.

Art. 27 - RECESSO E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

1) La facoltà di recesso della Stazione Appaltante e la risoluzione del contratto sono disciplinati, quanto a presupposti, modalità e conseguenze, agli artt. 122 e 123 del D.lgs. n. 36/2023 e relativi allegati nonché dal capitolato speciale d'appalto, già in precedenza richiamato.

2) La Stazione Appaltante procederà altresì immediatamente al recesso dal presente contratto, ai sensi di quanto previsto dall'art. 3, comma 4, del D.L. n. 76/2020, convertito in legge dalla Legge n. 120/2020, qualora dalla documentazione pervenuta successivamente alla stipula del presente atto risulti l'esistenza di una causa interdittiva di cui al D.lgs. n. 159/2011 e ss.mm.ii. od in ogni caso, condanne che comportano l'incapacità a contrattare con la Pubblica Amministrazione.

3) Sono specificatamente indicate come cause di risoluzione e recesso, oltre alla sopravvenuta perdita in corso di esecuzione dei requisiti d'ordine generale e speciale di cui alla parte V, titolo IV, Capo II del d.lgs. n. 36/2023, anche quelle dipendenti dal recepimento di cause di esclusione non automatica, in relazione alle quali la Stazione appaltante si riserva di adottare provvedimenti in autotutela, previo contraddittorio con la ditta, nell'ipotesi che emergano pendenze non definitivamente accertate gravi, e che il RUP le abbia valutate motivatamente, tali da compromettere l'affidabilità dell'impresa nell'esecuzione dell'appalto, fatto salvo il pagamento delle opere eseguite fino a quel momento.

4) L'Appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni ad esso imputabili.

5) Inoltre, ai sensi e per gli effetti del comma 2 dell'art. 4 del Codice di comportamento dei dipendenti del Comune di Pisa, nonché da quanto previsto nelle linee guida ANAC n. 177 del 19/02/2020, il presente contratto si risolverà di diritto nei seguenti casi:

- mancanza di segnalazione di illecito di cui all'art. 7 del citato Codice da rendersi all'autorità giudiziaria ed al responsabile della prevenzione della corruzione del Comune di Pisa;

- violazione dell'obbligo di astensione di cui all'art. 6 del citato Codice, nei casi in cui l'incaricato, il collaboratore o il dipendente dell'Appaltatore persegua un interesse proprio o dei soggetti di cui al comma 1 lett. a), b), c) distinto da quello del soggetto incaricante o datore di lavoro;

- in caso di regali ed altre utilità, qualora concorrano la non modicità del valore del regalo, o delle altre utilità, e l'immediata correlazione di questi ultimi con il compimento di un atto o di un'attività in connessione con il contratto di appalto;

- violazione dell'obbligo di fornire i dati richiesti dal responsabile della prevenzione della corruzione e dall'ufficio procedimenti disciplinari del Comune di Pisa di cui all'art. 8, comma 1, lett. c), del citato Codice;

- nell'ipotesi di cui all'art. 14, commi 2 e 3, del citato Codice, qualora l'interessato non abbia informato preventivamente per iscritto il responsabile della prevenzione della corruzione individuato dall'appaltatore;

- nei casi di cui all'art. 2, comma 4, lett. b) e c), del citato Codice, qualora l'atto, affermazione, comportamento o utilizzo tenda a creare condizioni più favorevoli nei rapporti con terzi soggetti, in termini non solo economici, ma anche di tempo, credibilità o immagine, oppure ad acquisire vantaggi o agevolazioni di qualsiasi natura.

6) Ai sensi e per gli effetti di cui al comma precedente, l'appaltatore dichiara di ben conoscere ed accettare il vigente Codice di comportamento dei dipendenti del Comune di Pisa (approvato con delibera G.C. n. 179 del 05.08.2021), nonché quanto indicato dalle linee guida ANAC n. 177 del 19/02/2020 e, in particolare, ai sensi e per gli effetti del comma 1 art. 4 del citato Codice l'appaltatore individua il Sig. Simone Taiuti, già sopra

generalizzato, quale referente per la prevenzione della corruzione.

7) Costituisce infine clausola di risoluzione per inadempimento l'inosservanza degli impegni assunti specificamente per scritto dall' O.E., in fase di partecipazione alla gara nel modello Allegato A.1.a e modulo dei progettisti.

8) Nello specifico, l'Amministrazione ha l'obbligo di risolvere il presente contratto nei casi previsti dall'art. 122 del d.lgs. n. 36/2023.

9) L'Amministrazione ha facoltà di risolvere il presente contratto nei seguenti casi:

a) condizioni di risoluzione richiamate dal D.lgs. n. 36/2023;

b) grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali tali da compromettere la buona riuscita dei lavori;

c) grave ritardo rispetto alle previsioni del programma del lavoro, tali da costituire un pericolo grave ed immediato per la salute e l'incolumità dei lavoratori;

d) violazioni degli adempimenti in materia contributiva, assicurativa e previdenziale e degli obblighi previsti in materia di subappalto del presente contratto;

e) violazione delle norme poste a tutela dei lavoratori;

f) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;

g) ingiustificato ritardo dei lavori ed inottemperanza del termine assegnato all'impresa, o che comporti l'applicazione di penali complessivamente superiori al 20% dell'importo contrattuale netto ai sensi dell'art. 50 della Legge 29 luglio 2021 n. 108, fermo restando il pagamento delle penali;

h) ingiustificato ritardo nell'adempimento degli obblighi di cui all'art. 47

commi 3 e 3bis del Decreto Legge 313 maggio 2021 n. 77, convertito con modificazioni dalla legge 29 luglio 2021 n. 108; che comporti l'applicazione di penali complessivamente superiori al 20%;

i) inadempimento o ritardo dell'adempimento dell'obbligo di assunzione assunto ai sensi dell'art. 47 comma 4 del D.L. 77/2021 che comporti l'applicazione di penali complessivamente superiori al 20%;

l) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;

m) inutile decorso del termine assegnato dal direttore dei lavori per la consegna dei lavori;

n) la violazione degli obblighi di tracciabilità previsti dalla legge n. 136/2010;

o) in ogni altro caso previsto dalle vigenti norme e dal Capitolato speciale d'appalto.

10) La procedura di risoluzione viene espletata con le modalità previste dalla normativa vigente, se espressamente indicate, o, negli altri casi, con lettera di messa in mora di 15 giorni. L'Appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

11) L'Amministrazione si riserva il diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo ai sensi e con le modalità di cui indicate dall'art. 123 del d.lgs. n. 36/2023, previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite

12) Costituiscono, infine clausole di risoluzione per inadempimento:

a) l'inosservanza degli impegni assunti specificamente per scritto dalle Imprese costituenti il R.T.I., in fase di partecipazione alla gara nei modelli

Allegato A.1.a., nell'allegato "CLAUSOLE" alla determina a contrarre, e quelli previsti dalla Determina a contrarre;

b) la mancata esecuzione delle assunzioni proposte nell'offerta tecnica a titolo di miglioria da parte dell'aggiudicatario e del RTP dei progettisti.

ART. 28 – MODIFICHE DEL CONTRATTO E REVISIONE PREZZI

1) In applicazione dell'articolo 29 del D.L. n.4 del 27/01/2022 Decreto Sostegni Ter è prevista la revisione dei prezzi in base alla vigente normativa applicabile all'intervento indicato in oggetto, nonché a quanto indicato nel Capitolato Speciale.

2) Per quanto concerne le modifiche contrattuali e la revisione dei prezzi si fa riferimento al capitolato speciale di appalto.

3) Sono espressamente esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta. "Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU". La compensazione non è soggetta al ribasso d'asta ed è da calcolarsi al netto delle eventuali compensazioni precedentemente riconosciute. Al di fuori delle fattispecie disciplinate nel presente articolo, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art. 1664 primo comma del Codice Civile.

4) Al presente contratto si applicano le normative e circolari anche sopravvenute specificamente riferite alla misura PNRR in materia di prezziari, revisione prezzi, rimodulazione quadro economico ed eventuale accesso al fondo per le opere indifferibili a sostegno dei maggiori oneri per revisioni prezzi.

Art. 29 – PAGAMENTI DEI LAVORI

1) I pagamenti verranno corrisposti entro 30 gg. decorrenti dall'adozione di

ogni stato di avanzamento dei lavori per un importo minimo di euro 200.000,00 mentre gli oneri di progettazione potranno essere liquidati per qualsiasi importo. Resta fermo quanto previsto, in via transitoria, dall'art. 8 comma 4 lett.a) Legge 120/2020.

2) All'esito positivo della documentazione del SAL, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il responsabile unico del progetto rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dalla data della fattura. Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

3) Resta fermo quanto previsto all'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231.

ART. 30 – MODALITÀ DI FATTURAZIONE AI FINI DI RENDICONTAZIONE SU FONDI PNRR

1) L'impresa è resa edotta in ordine alla necessità di fatturare la progettazione e le fasi di avanzamento dei lavori, secondo le indicazioni riportate di seguito:

- Titolo del progetto;
- Indicazione “Finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU”;
- Estremi identificativi del contratto a cui la fattura si riferisce;
- Numero della fattura;
- Data di fatturazione (deve essere successiva alla data di presentazione ed ammissione del progetto e successiva alla data di aggiudicazione);
- Estremi identificativi dell'intestatario;
- Importo (con imponibile distinto dall'IVA nei casi previsti dalla legge);

- Indicazione dettagliata dell'oggetto dell'attività prestata;

- CUP del progetto;

- CIG della gara (ove pertinente);

- Estremi identificativi del conto corrente del soggetto realizzatore (obblighi di tracciabilità).

2) Per i progetti in essere, per i quali la documentazione amministrativo-contabile non riporta i riferimenti relativi al PNRR (in particolare titolo del progetto, finanziamento NextGenerationEU e CUP), dovrà essere prodotto un apposito Atto di riconducibilità della documentazione (DSAN), firmato dal RUP e/o da altro referente istituzionale identificato dal Soggetto attuatore in cui si attesti che la documentazione di progetto afferisce all'intervento finanziato dal PNRR.

Art. 31 - ALLEGATI

1) È allegato al presente contratto, del quale costituisce parte integrante e sostanziale, il capitolato speciale d'appalto (**Allegato "B"**) e il computo metrico estimativo (**Allegato "C"**) che verrà sottoscritto digitalmente dalle parti qui comparenti e da me Segretario Generale rogante.

2) Fanno parte del presente contratto, ancorché non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti della stazione appaltante, i seguenti documenti:

- Accordo di concessione finanziamento (Atto d'obbligo);

- Scheda RRFCI01- Scheda tecnica M5C2I2;

- Obblighi PNRR;

- Allegato clausole;

- elenco dei prezzi unitari soggetti a ribasso;

- cronoprogramma;
- piani di sicurezza e suoi allegati;
- elaborati grafici e progettuali e relative relazioni;
- offerta tecnica ed offerta economica;
- lista con migliori offerte dall'aggiudicatario e dichiarazione del RUP prot. n. 48057 del 16.04.2024;
- dichiarazione di impegno prodotta in fase di presentazione dell'offerta, allegato A.1.a;
- il modulo progettisti;
- moduli B – dichiarazione antiriciclaggio;
- moduli D – dichiarazione assenza conflitti di interessi;
- dichiarazioni sottoscritte dall'aggiudicatario circa l'esecuzione delle attività specialistiche a supporto della progettazione e relativamente allo svolgimento del servizio di progettazione (citate in narrativa) e nel parere rilasciato dal Consorzio di Bonifica;
- eventuale rapporto situazione del personale 2020-2021;
- check list;
- allegati eventuali ai fini della Verifica e asseverazione del rispetto del principio DNSH;
- relazione CAM;
- Codice di Comportamento dipendenti dell'Ente.

Art. 32 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO

In caso di contrasto fra i documenti contrattuali, o all'interno degli stessi, sarà valida l'interpretazione più favorevole data dal Responsabile del progetto.

Art. 33 – CONTROVERSIE

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'art. 210 del d.lgs. n. 36/2023, sono deferite al giudice ordinario, salvo le controversie devolute per legge alla giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo. Ai sensi dell'art. 20 c.p.c., la competenza è attribuita al giudice del luogo dove il contratto è stipulato.

Art. 34 – PRIVACY

1) Il Comune di Pisa, ai sensi del D.lgs. n. 196/2003 e ss.mm.ii. e del Regolamento Generale sulla Protezione dei dati Personali (Regolamento UE 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016) - GDPR, informa l'appaltatore che tratterà i dati contenuti nel presente contratto e negli altri documenti sopra richiamati esclusivamente per lo svolgimento delle attività d'ufficio e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalle leggi vigenti in materia; tali dati potranno essere trattati anche con procedure informatizzate, conservati anche in banche dati ed archivi informatici, e potranno essere trasmessi a qualsiasi Ufficio del Comune ed anche ad altri soggetti ad esso esterni al fine esclusivo dell'esecuzione delle formalità connesse e conseguenti al presente atto.

2) L'appaltatore dichiara di avere preso visione dell'informativa estesa sul trattamento dei dati personali reperibile alla pagina

https://www.comune.pisa.it/sites/default/files/2020_07_14_15_23_58.pdf

Art. 35 - SPESE CONTRATTUALI

Tutte le spese del presente atto e sue consequenziali, presenti e future, ai sensi dell'art. 8 del D.M. 145/2000, sono a completo carico dell'Appaltatore, il quale dichiara che le operazioni di cui al presente atto sono soggette ad IVA

ai sensi del D.P.R. 633/1972. Il presente atto verrà registrato per acquisire data certa del medesimo e l'imposta viene applicata ai sensi del D.P.R.131 del 26/04/1986, nonché dell'art. 18, comma 10 e relativo allegato I.4 del d.lgs. n. 36/2023.

Art. 36- DISPOSIZIONI FINALI

Per quanto non espressamente disciplinato dal contratto si applicano le previsioni di cui al D. Lgs n. 36/2023.

Le parti mi dispensano dalla lettura degli allegati.

Sono le ore 10:44 E richiedo io Segretario Generale, ho ricevuto il presente atto, formato e stipulato in modalità elettronica redatto da persona di mia fiducia mediante l'utilizzo di strumenti informatici consentiti dalla legge su 46 pagine a video complete e porzione della seguente e che previa lettura datane alle parti, che lo hanno riconosciuto in tutto conforme alla loro volontà, è stato dalle stesse sottoscritto unitamente agli allegati a norma di legge, con firma digitale ai sensi dell'art. 1 comma 1 lettera s) del D.lgs. n. 82/2005, e ss.mm.ii., previa verifica da parte mia che le parti sono titolari dei certificati di firma digitale e che questi ultimi sono validi e conformi al disposto dell'art. 1 comma 1 lettera f) del D.lgs. da ultimo menzionato, con me Segretario Generale Comunale rogante, parimenti con l'uso di firma digitale valida e conforme come sopra della quale sono titolare, come appresso, tenuto conto che l'ora riportata nella marcatura temporale dei certificati di firma digitale è quella definita Greenwich Mean Time:

F.to per il Comune di Pisa: **Arch. Fabio Daole** (firma digitale)

F.to per l'Impresa: **Sig. Simone Taiuti** (firma digitale)

F.to il Segretario Generale del Comune di Pisa: **Dr. Marco Mordacci** (firma

digitale)



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Ministero delle
Infrastrutture e dei
Trasporti



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
MISSIONE M5 - COMPONENTE C2 - INVESTIMENTO 2.3 -
PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE**

**PP12023/P279 - PROGETTO PINQUA PISA THIS -
RIQUALIFICAZIONE PARCHI PUNGILUPO,
TIMPANARO, CISANELLO.**

CUP J51B21000240007 - CUI L00341620508202200022

**CSA
rev1**

Progetto DEFINITIVO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
E
DISCIPLINARE TECNICO**

SCALE

DATA

04/10/2023

AGG.

27/10/2023

AGG.

AGG.

GRUPPO DI LAVORO

Responsabile Unico del Procedimento: Dott.ssa Agr. Caterina Catassi

Progetto paesaggistico, architettonico e coordinamento: Arch. Fabio Daole

Progetto opere idrauliche: DREAM Italia Soc. coop.

Piano di Sicurezza e Coordinamento: Ing Paolo Bentivoglio

Modello 3D e Fotoinserimenti: Studio Bazzini Luca

Rilievo strumentale e con drone: Geom. Massimo Boi

Computo complessivo ed elaborazioni grafiche: Arch. Luisa Guarguagli

PARTE PRIMA

OGGETTO DELL'APPALTO - IMPORTO - INDICAZIONI

ART.1

OGGETTO: L'intervento di "PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE M5C2 - COMPONENTE C2 -INVE- STIMENTO 2.3 - PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ DELL' ABITARE "- (PPI2022/P279)

PROGETTO PINQUA PISA THIS - RIQUALIFICAZIONE PARCHI PUNGILUPO, TIMPANARO, CISANELLO.

CUP: J51B21000240007 - CUI: L00341620508202200022

Il Parco di Cisanello - Parco Europa - non sarà oggetto del progetto definitivo poiché già realizzato e collaudato in data 16/06/2023 ed oggetto di rimodulazione approvato con comunicazione del M.I.T. del 09/05/2023 Prot. N. 58063

Descrizione delle opere

L'area destinata a parco urbano si estende su una superficie di circa 11 ha ed ha funzione di laminazione idraulica in quanto è una cassa di espansione prevista dal progetto di riassetto idraulico dei bacini di Pisa Nord Est da parte del Consorzio di Bonifica 4 Basso Valdarno per la sicurezza idraulica per i comuni di Pisa e San Giuliano Terme.

Il nuovo parco urbano insiste sul tessuto del quartiere di Cisanello (8.319 residenti) che è connesso direttamente con i quartieri del San Biagio (4.027 residenti) San Michele (3.814 residenti) e del Borghetto (561 residenti) per una popolazione complessiva di 16.271 abitanti censiti al 30.03.2020, di cui il 3,36% sono bambini fino a 5 anni, il 10,2% sono bambini da 5 a 18 anni d'età ed il 26,38% residenti over 65.

L'area destinata a parco urbano si estende su una superficie di 10,6456 ha ed ha funzione di laminazione idraulica in quanto è una cassa di espansione prevista dal progetto di riassetto idraulico dei bacini di Pisa Nord Est da parte del Consorzio di Bonifica 4 Basso Valdarno per la sicurezza idraulica per i comuni di Pisa e San Giuliano Terme.

Il nuovo parco urbano prevede una gestione sostenibile delle acque meteoriche attuando in situ il

principio di invarianza idraulica attraverso la conservazione e il ripristino di aree permeabili “de-sealing” oltre il “run-off” urbano delle acque pluviali che scorrono sulle superfici impermeabili della città.

Il progetto prevede di realizzare sia una vasca di espansione idraulica dimensionata su un tempo di ritorno 200 anni per 35.210 mc. a quota -60/80 cm. dal piano di campagna, con delle aree di socializzazione dentro il parco, a quota stradale, per una superficie di 11.490 mq., con funzione di aree ludiche attrezzate accessibili e inclusive connesse da percorsi ciclopedonali ed infine si prevede la piantumazione di 1.800 di alberature e di 2.500 erbacee perenni atte a favorire la biodiversità.

Le alberature previste sono articolate per boschi compatti (dimensione 10/12 cm. di circ.) boschi a filare (dimensione 18/20 cm. di circ.) e boschi a filare stradale (dimensione 20/25 cm. di circ.) e le specie selezionate che dovranno essere adattive ai terreni umidi, sono: Ontani (*Alnus glutinosa*), Frassini Meridionali (*Fraxinus angustifolia*) Pioppi Bianchi (*Populus alba*), Pioppi Neri (*Populus nigra*), Salici Bianchi (*Salix alba*), Farnie (*Quercus robur*), Tigli (*Tilia cordata*) e Olmi (*Ulmus minor*) come dettagliato nell'elaborato grafico TAV_01 Carta degli Alberi.

Le specie di arbusti perenni previsti per favorire l'avifauna sono: Corniolo (*Cornus mas*), Agrifoglio (*Ilex aquifolium*), Agazzino (*Pyracantha coccinea*), Viburno (*Viburnum*) e Biancospino comune (*Crataegus monogina*).

Il progetto prevede la creazione di un micro paesaggio boschivo urbano che potrà generare nuovi processi ecologici e ambientali atti a favorire la biodiversità, e grazie alle specie arbustive selezionate sarà possibile aspettarsi una popolazione di avifauna costituita: dal Canapino comune, dalla Capinera, dal Cardellino, dalla Cinciarella, dal Codirosso comune, dal Fringuello, dal Pettiroso, dall'Usignolo, dal Merlo e dal Verdone.

La realizzazione del nuovo parco a verde pubblico con la presenza di alcune aree umide, a seguito della cassa di laminazione idraulica, attiverà processi di rinaturalizzazione che potranno generare una possibile popolazione di fauna costituita: dalla Lucertola campestre, da Micromammiferi (roditori), dal Riccio, dai Rospi e Rane, dai Serpentelli occasionali e dalla Volpe; ed inoltre è possibile immaginare altre specie di avifauna stagionale come la Folaga, le Gallinelle d'acqua, la Cannaiola e l'Usignolo di fiume.

ART.2

AMMONTARE DELL'APPALTO - QUADRO ECONOMICO

L'importo complessivo dei lavori a base d'asta compresi nell'appalto ammonta ad **€ 3.716.385,52 di**

cui € 262.643,63 di oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso come risulta dal seguente prospetto:

1a - IMPORTO LAVORI (Iva 10%)	2.720.094,20
1b - IMPORTO LAVORI area ludica accessibile inclusiva (Iva 4%)	663.453,75
2 - ONERI PER LA SICUREZZA (Iva 10%)	262.643,63
TOTALE LAVORI	3.646.191,58
3 - SPESE TECNICHE	
3.1 - Progettazione definitiva, incluso 4% CNPAIA e 22% Iva	188.344,14
3.2 - Progettazione esecutiva, incluso 4% CNPAIA e 22% Iva	88.444,35
3.3 - Fondo ex art. 113 comma 2 D.lgs. 50/2016	50.671,25
4 - SPESE PER ESPROPRIO	252.885,20
5 - SPESE ALLACCIAMENTI PUBBLICI SERVIZI	5.000,00
6 - IMPREVISTI E ARROTONDAMENTI	57.593,27
7 - SPESE DI GARA PUBBLICITA'	10.000,00
8 - SPESE ANAC	800,00
9 - IVA	
9.1 - Iva lavori 10% (punti 1a e 2)	298.273,78
9.2 - Iva lavori 4% (punto 1b - area ludica accessibile inclusiva)	26.538,15
SOMME A DISPOSIZIONE	978.550,14
IMPORTO COMPLESSIVO	4.624.741,72

Elenco delle prestazioni soggette a ribasso		
-	SPESE E ONERI ACCESSORI PER SERVIZIO DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA	Euro 13.622,49
-	IMPORTO DEI LAVORI (esclusi i costi della sicurezza)	Euro 3.383.547,96
	TOTALE prestazioni soggette a ribasso	Euro 3.397.170,45
	Oneri sicurezza non soggetti a ribasso	Euro 262.643,63
	Totale (compreso sicurezza e spese progetto) non soggetti a ribasso	Euro 3.716.385,52

Le categorie di lavoro previste nell'appalto dei lavori sono le seguenti:

	DECLARATORIA	CATEGORIA	IMPORTO LAVORI netto sicurezza	IMPORTO SICUREZZA	IMPORTO LAVORI +SICUREZZA – TOTALE CATEGORIA	CLASSIFICA	%Sul Totale
prevalente	VERDE ED ARREDO URBANO	OS 24	€ 2.711.406,23	€ 210.469,48	€ 2.921.875,71	IV bis	80,14%
scorporabile	OPERE FLUVIALI, DI DIFESA, DI SISTEMAZIONE IDRAULICA E DI BONIFICA	OG 8	€ 672.141,73	€ 52.174,15	€ 724.315,88	III	19,86%
Totale			€ 3.383.547,96	€ 262.643,63	€ 3.646.191,59		100%

I lavori, ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento generale D.P.R. 207/2010 ed in conformità all'allegato «A» al D.P.R. n. 34/2000, sono classificati nella categoria prevalente di verde ed arredo urbano.

Per le lavorazioni previste nell'intervento in oggetto sono stati utilizzati i prezzi del prezzario della Regione Toscana, provincia di Pisa anno 2023/1 e quelli oggetto di analisi entrambi riportati nell'elenco prezzi.

In applicazione dell'articolo 29 del D.L. n.4 del 27/01/2022 Decreto Sostegni Ter è prevista la revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 36/2023.

ART.3

OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO

Il progetto è stato redatto secondo le disposizioni di cui all'art. 23 del D.Lgs. 50/2016, così come specificato nell'art. 225, comma 9, del D.Lgs 36/2023: “A decorrere dalla data in cui il codice acquista efficacia ai sensi dell'articolo 229, comma 2, le disposizioni di cui all'articolo 23 del codice dei contratti pubblici, di cui al decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50 continuano ad applicarsi ai procedimenti in corso. A tal fine, per procedimenti in corso si intendono le procedure per le quali è stato formalizzato l'incarico di progettazione alla data in cui il codice acquista efficacia....” in quanto il gruppo di lavoro dei progettisti interni all'ente è stato individuato con determina D06 n.1059 del 12.06.2023 ed il gruppo dei progettisti esterni è stato individuato con determina D06 n.1800 del 15.12.2022.

L'appalto, oltre che dalle norme del presente Capitolato speciale, è regolato dal D.Lgs. 36/2023 e successive modifiche, dal D.P.R. n. 207/2010 per le parti ancora in vigore, dalla legge Regione Toscana n. 38/2007, così come modificata dalla Legge Regione Toscana n. 13/2008, da tutte le

leggi Statali e Regionali, relativi Regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di opere pubbliche, che l'Appaltatore, con la sottoscrizione della forma contrattuale prevista, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

L'appalto è inoltre regolato dal D.M. 30/12/2021 nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), approvato con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021 e istituito mediante il Regolamento (UE) 12 febbraio 2021, n. 2021/241.

L'intervento dovrà rispettare i requisiti DNSH di cui all'allegato alla circolare n. 33 del 13/10/2022 del MEF.

ART.4 TERMINI DI ESECUZIONE E LORO INDEROGABILITÀ

L'impresa si impegna a ultimare i lavori di esecuzione nel termine contrattuale di **n. 451** giorni naturali e consecutivi per la parte dei lavori oltre a **n. 80** giorni naturali e consecutivi per la progettazione esecutiva, decorrenti dalla data del verbale di consegna. Detto termine costituisce criterio di riferimento per la valutazione del corretto adempimento degli obblighi contrattuali.

1 Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per l'esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore nei ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

- i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale(o della USL) in relazione ai casi dell'art. 14 D.Lgs. 81/2008 fino alla relativa revoca.
- 2 Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione Appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
 - 3 Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe, di sospensione dei lavori, né per la disapplicazione delle penali.

ART.5 **ADEMPIMENTI ED OBBLIGHI CONTRATTUALI A CARICO DELL'IMPRESA PER IL RISPETTO DEI VINCOLI DNSH**

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di “non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali”. Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del “Do No Significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

Al fine di garantire il rispetto del principio del DNSH, in conformità a quanto specificato nell'Allegato alla circolare n. 33 del 13/10/2022 del MEF «Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH), con la firma del contratto l'impresa appaltatrice assume gli obblighi contrattuali appresso definiti.

- 1 Impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica, privilegiando l'uso di mezzi ibridi (elettrico – diesel, elettrico – metano, elettrico – benzina). I mezzi diesel dovranno rispettare il criterio Euro 6 o superiore.

Impiego di trattori e mezzi d'opera non stradali (NRMM o Non-road Mobile Machinery), in particolare per i gruppi elettrogeni di cantiere, dotati di una efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER5 (corrispondente all'Americano STAGEV);

Al fine della verifica del rispetto di tali adempimenti l'impresa dovrà produrre alla DL i dati relativi alla tipologia di mezzi d'opera e gruppo elettrogeno impiegati.

- 2 Entro 10 giorni dalla stipula del contratto l'impresa dovrà presentare un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere nel quale siano indicate le modalità di approvvigionamento della risorsa idrica, che potrà avvenire mediante allacciamento di cantiere all'acquedotto pubblico o con approvvigionamento da fonti esterne a mezzo di autobotti: in questo caso dovrà essere indicata e documentata la provenienza e qualità delle acque approvvigionate in cantiere.

Al fine della verifica del rispetto di tali adempimenti l'impresa dovrà produrre alla DL la

documentazione attestante le modalità di approvvigionamento idrico del cantiere.

- 3 Entro 10 giorni dalla stipula del contratto l'impresa dovrà presentare un dettagliato Piano di Gestione delle Acque meteoriche Dilavanti che rispetti i principi e le linee guida riportate nell'apposita relazione DNSH.
- 4 Almeno il 70% (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi prodotti in cantiere dovrà essere preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Al fine della verifica del suddetto adempimento l'impresa affidataria dovrà produrre i formulari di trasporto dei rifiuti con indicazione del recupero R1 – R13 e garantire che almeno il 70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel "Capitolo 17 – Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione" sia inviato a recupero (R1 – R13).

L'impresa si impegna inoltre a redigere la Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione R e ad attivare la procedura di gestione terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017.

- 5 Per i materiali in ingresso nell'area di cantiere l'impresa non potrà utilizzare componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui all'Allegato XIV del regolamento REACH.

Al fine della verifica del rispetto dell'adempimento l'impresa dovrà produrre alla DL, prima dell'approvvigionamento in cantiere, le schede tecniche di tutti i materiali utilizzati.

- 6 Entro 10 giorni dalla stipula del contratto l'impresa dovrà aggiornare il bilancio del materiale riportato nella relazione DNSH.

- 7 Laddove necessario, entro 5 giorni dalla stipula del contratto l'impresa dovrà presentare all'Ufficio Ambiente del Comune di Pisa apposita "Domanda per l'autorizzazione all'immissione sonora di cantieri edili" secondo quanto stabilito all'art. 6.1 del "Regolamento comunale per la limitazione delle immissioni sonore nell'ambiente prodotte da attività temporanee"

L'impresa, prima di poter dare inizio alle lavorazioni, dovrà produrre alla DL copia dell'acquisita autorizzazione temporanea in deroga ai limiti massimi di immissione sonora.

- 8 Qualora risultasse necessario durante le fasi di cantiere e di lavorazione, l'impresa si impegna ad ottenere le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue

ART.6 ONERI A CARICO DELL'ESECUTORE

- 1 Oltre a quanto specificato dal presente Capitolato Speciale di Appalto, di cui al D.M. n. 145/2000 per le parti ancora in vigore, s'intendono comprese nel prezzo dei lavori e a totale ed esclusivo carico dell'Impresa, gli oneri e gli obblighi di seguito specificati:

a) la formazione dei cantieri attrezzati, compresi gli allacciamenti, impianti e consumi di acqua ed energia elettrica ad uso cantieri; la recinzione, pulizia e manutenzione dei cantieri stessi

secondo quanto verrà richiesto dal D.L., l'esecuzione delle opere ed impianti provvisori, qualunque ne sia l'entità, nonché di quanto previsto dal progetto di intervento relativo alla sicurezza;

b) la fornitura di attrezzi, strumenti e mano d'opera richiesti per l'esecuzione di tracciamenti, rilievi e misurazioni in occasione delle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo lavori;

c) tutte le pratiche e gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione Lavori, per cave e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione e risarcimento di eventuali danni.

d) le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, nulla - osta, autorizzazioni per presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali nonché le spese ad essa relative per atti, indennità, canoni, cauzioni, ecc. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione e risarcimento di eventuali danni.

e) l'installazione della segnaletica e cartellonistica stradale di preavviso richiesta dai competenti uffici del Comune di Pisa al fine delle chiusure stradali e deviazioni della circolazione necessarie per l'esecuzione dei lavori;

f) la conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che siano interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere;

g) conservare, a propria cura e spese, aperte al transito le vie ed i passaggi che venissero interessati dai lavori e nell'eventualità di chiusura al transito della strada in cui si svolgono i lavori (previo consenso della Stazione Appaltante) resta a carico dell'Impresa l'onere della segnaletica necessaria al dirottamento del transito, che la D. L. indicherà; nonché provvedere, a propria cura e spese, a tutti i permessi e le licenze necessari;

h) la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi, canali e comunque tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere i passaggi pubblici e privati e la continuità dei corsi d'acqua;

i) la realizzazione di piste transitabili, dotate di idonea portanza ai mezzi d'opera, per l'accesso alle aree di lavoro non pavimentate e la loro rimozione con relativo ripristino dei luoghi al termine dei lavori;

j) In fase di redazione del progetto si è provveduto ad effettuare un censimento dei sottoservizi e delle interferenze presenti allo stato attuale nell'area oggetto d'intervento. Prima dell'inizio delle lavorazioni l'impresa dovrà contattare gli enti gestori delle reti per gli opportuni sopralluoghi e per la stesura dei relativi verbali, indicando il periodo delle lavorazioni e chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di eseguire i lavori con le cautele opportune per evitare danni alle opere su accennate. Nel caso venga ritenuto opportuno, in accordo con la DL, la ditta provvederà, ad effettuare a propria cura e spesa, rilevazioni con tecnica georadar per l'individuazione più precisa dei sottoservizi. Il maggior onere al quale l'Impresa dovrà sottostare, per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni, si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco. Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade sia agli enti proprietari delle opere danneggiate nonché alla D.L. Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea la Stazione appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale. Fanno comunque carico alla Stazione appaltante gli oneri relativi a spostamenti definitivi dei cavi o condotte che si rendessero necessari;

k) la custodia diurna e notturna dei cantieri, delle attrezzature e dei depositi dei materiali ed ogni conseguente responsabilità ricada sull'appaltatore;

l) la riparazione, a propria cura e spesa, dei danni che potessero verificarsi alle opere appaltate, non riconoscibili come danni di forza maggiore, e dei danni causati agli edifici, agli arredi e quant'altro. In particolare rimane a totale carico e spesa dell'Impresa la ripassatura con idonei ed appropriati mezzi, approvati dalla D. L., della segnaletica stradale orizzontale male eseguita o danneggiata dal traffico, qualunque ne siano le cause, previa totale asportazione mediante idonea scarifica di quella non recuperabile;

m) lo sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, detriti, smontaggio di cantiere, ecc., entro il termine fissato dalla D.L.; detto materiale dovrà, a spese dell'appaltatore, essere trasportato nelle pubbliche discariche, nel rispetto della normativa in materia;

n) la manutenzione di tutte le opere fino al collaudo anche in presenza di traffico; in particolare i materiali costituenti la segnaletica stradale orizzontale dovranno mantenere integre le caratteristiche per la loro accettabilità, restando a totale onere e spesa dell'Impresa ogni intervento che si rendesse necessario per ripristinare l'accettabilità dei materiali stessi, anche nel caso in cui la perdita delle caratteristiche fosse determinata dalla presenza di traffico;

o) l'installazione e la manutenzione continuativa diurna e notturna, compresi i giorni festivi, o comunque non lavorativi, delle segnalazioni di pericolo mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico, nonché dei cartelli di preavviso dei cantieri di lavoro - ed in genere l'osservanza delle norme di polizia stradale di cui al codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285), ed al relativo Regolamento di Esecuzione (D.P.R. 16

dicembre 1992, n. 495), per garantire la fruibilità delle strade in sicurezza. Ogni responsabilità derivante da una non sufficiente custodia dei cantieri, delle opere, delle attrezzature, dei materiali giacenti nei cantieri, dei predetti segnali e cartelli di pericolo e di preavviso ricadrà comunque sull'Appaltatore;

p) Ai fini della perfetta realizzazione delle opere appaltate e della sicurezza delle opere provvisorie, l'Impresa si obbliga a dirigere il cantiere mediante personale tecnico idoneo, la cui capacità professionale deve essere commisurata alla natura ed importanza dei lavori;

q) il Direttore di Cantiere, a richiesta e giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, dovrà essere comunque in cantiere durante l'intero svolgimento delle seguenti opere:

- prove di carico sul terreno per accertare la resistenza dei piani di posa delle fondazioni;
- getti in calcestruzzo e prelievo provini;
- accertamento della resistenza in opera del calcestruzzo;
- prove di carico sulle opere costruite;
- tutte le operazioni, opere, prove, verifiche anche non precisate ai precedenti punti, ma per le quali è necessaria la competenza professionale dell'Ingegnere per il controllo della buona riuscita dei lavori;
- il direttore di Cantiere dovrà tenere in cantiere a disposizione della D.L. un registro in cui riporterà i risultati delle prove effettuate, le date dei getti, del disarmo ed ogni altra utile notizia.

r) Le spese per il prelevamento dei campioni e per le prove dei materiali da eseguirsi in sito o presso i laboratori ufficiali che verranno indicati dalla D.L., per il rilascio dei relativi certificati; le spese per rilievi e particolari misurazioni ritenuti necessarie dalla D.L.; le spese per le prove di carico; le spese per le prove di tenuta idraulica dei collettori e per la video ispezione dei collettori e per le altre spese eventuali come specificate nelle ulteriori disposizioni del presente contratto e nel capitolato speciale d'appalto;

s) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno volta per volta indicati dalla D.L.

t) Considerato che le aree d'intervento sono soggette a vincolo archeologico l'appaltatore dovrà rispettare quanto disposto all'art. 35 ASSISTENZA ARCHEOLOGICA AGLI SCAVI.

v) Per tutta la durata dell'opera sino all'avvenuto collaudo l'appaltatore assume a sé la responsabilità e l'onere del mantenimento in sicurezza dei piani viabili che siano stati interessati dai lavori di cui al presente contratto, che si rendesse necessaria per ripristinare la perfetta regolarità del manto stradale a seguito di cedimenti, avvallamenti o irregolarità di qualsiasi tipo e natura del piano viabile che si venissero a formare in corrispondenza delle aree interessate dai lavori a seguito della posa delle tubazioni e dei successivi riempimento degli scavi e ripristini delle pavimentazioni eseguite in adempimento del contratto.

w) Ai fini della sicurezza della circolazione stradale l'appaltatore altresì assume a sé la responsabilità di mantenere costantemente sgombre le aree stradali adiacenti ai lavori da polveri, acqua, fango e ogni altro materiale connesso alle lavorazioni eseguite.

x) Costituisce pertanto onere dell'appaltatore porre in atto ogni attività necessaria in tal senso quali bagnatura delle piste di servizio non pavimentate, lavaggio delle ruote degli autocarri in uscita dal cantiere e dalle aree di stoccaggio dei materiali, bagnatura superficiale e copertura con teloni del materiale trasportato dagli autocarri, pulizia immediata delle strade pubbliche che, seppure con gli accorgimenti sopra indicati, venissero eventualmente interessate da dispersione del materiale.

y) Con la sottoscrizione del contratto l'appaltatore dichiara di essere consapevole che le aree nelle quali si inserisce l'opera da realizzare sono, o possono essere, interessate dalla presenza di linee e canalizzazioni interrate per servizi di energia elettrica, gas, acquedotto, fognatura, telefonia, telecomunicazioni di uso civile e militare, ecc.

z) L'appaltatore, pertanto, oltre agli altri obblighi richiamati negli elaborati progettuali e in particolare nel PSC, assume a se ogni onere, tenendo indenne la stazione appaltante da ogni richiesta di risarcimento, indennizzo o speciale compenso, per:

- rallentamenti o interruzione delle lavorazioni dovuti all'interferenza con dette linee e canalizzazioni e per il loro eventuale spostamento;
- le sospensioni dei lavori per eventuali modifiche al progetto che si rendessero necessarie in corso d'opera a causa della presenza di linee e canalizzazioni interrate;
- per la riparazione delle linee di sottoservizi eventualmente danneggiate nel corso dei lavori, per l'esecuzione di deviazioni e "cavallotti" da parte delle aziende proprietarie delle linee necessarie per consentire la posa delle tubazioni di progetto, la protezione delle linee dei servizi interferenti con le tubazioni di progetto mediante getti di conglomerato cementizio, contro tubazioni, manicotti o simili e comunque secondo le modalità imposte dal soggetto proprietario della linea interferente con le opere di progetto;
- ogni altro accadimento diretto o indiretto seppure non menzionato, determinato dalle presenze di dette linee e canalizzazioni interrate.

2 Ai fini della collaudabilità dell'opera costituisce onere dell'appaltatore l'esecuzione di tutte le prove e attività, sia in corso d'opera sia alla fine dei lavori, richieste dal direttore dei lavori e dal collaudatore per l'accettazione e presa in carico dell'opera successiva al collaudo della Stazione Appaltante, per prove strumentali sugli impianti, per saggi e prove dei materiali, per ogni altra prova ritenuta necessaria dai soggetti indicati per valutare l'accettabilità dei materiali e la collaudabilità dell'opera. La mancata osservanza delle suddette prescrizioni e dei tempi previsti potrà comportare la risoluzione del contratto per negligenza dell'appaltatore a insindacabile giudizio della Stazione Appaltante.

- 3 Per le opere escluse dall'appalto, l'appaltatore sarà tenuto ad eseguire:
- a) lo scarico in cantiere ed il trasporto a deposito, l'accatastamento, l'immagazzinamento e la custodia nell'ambito del cantiere dei materiali e di manufatti siano essi approvvigionamenti dalla Stazione Appaltante che dai fornitori da lui prescelti;
 - b) il sollevamento ed il trasporto al luogo di impiego dei materiali e dei manufatti;
 - c) in genere la fornitura dei materiali e di manodopera edili ed il noleggio di attrezzature e macchine occorrenti per la posa in opera e per le assistenze murarie alle ditte fornitrici. Per le prestazioni riferite alle opere escluse dall'appalto l'appaltatore verrà compensato in economia secondo quanto stabilito nell'elenco prezzi unitari allegato al contratto.
- 4 Ai sensi dell'art. 24, c. 1 L. Regione Toscana 38/2007 l'Appaltatore dovrà informare immediatamente la Stazione Appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti con la finalità di condizionare la regolare e corretta esecuzione del contratto.
- 5 L'Appaltatore dovrà esporre sul luogo dei lavori, entro 15 gg. dalla data di consegna lavori, un cartello indicante:
- (1) Stazione Appaltante
 - (2) Oggetto dell'Appalto
 - (3) Importo a base d'asta e contrattuale
 - (4) Impresa Appaltatrice
 - (5) Numero e data del contratto di appalto,
 - (6) Progetto, Direzione Lavori e Assistenza
 - (7) Progettista e Coordinatore per la Sicurezza
 - (8) Responsabile di Cantiere
 - (9) Durata prevista dei lavori
 - (10) Enti Finanziatori con specifica della data e della posizione di concessione.
- 6 Il modello secondo cui dovrà essere redatto il cartello verrà fornito dalla Stazione Appaltante e la mancata apposizione dello stesso nei termini prescritti comporterà una penale giornaliera pari a €. 150,00= (Euro centocinquanta/00) per ogni giorno di ritardo.

ART.7 PENALI

- 1 Fatto salvo quanto previsto dall'art. 126 del Dlgs n.36/2023 in materia di penali a cui si rinvia integralmente per quanto non espressamente previsto nel presente articolo, in caso di ritardato all'adempimento delle obbligazioni assunte dall'Appaltatore è applicata la penale da 0.30 fino alla percentuale massima del 1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale da graduare a cura del Responsabile Unico di Progetto, per ogni giorno di ritardo, in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto

ammontare netto contrattuale.

2 In caso di ritardo all'adempimento delle obbligazioni assunte dall'Appaltatore è applicata la penale nella percentuale di 1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.

3 Per il maggior tempo impiegato nell'esecuzione dell'appalto oltre il termine contrattuale, è applicata la penale di cui al comma precedente. La penale, nella stessa misura percentuale riportata sopra, trova applicazione anche in caso di ritardo:

a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non risolva il contratto;

b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;

c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

4 Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del successivo pagamento. L'ammontare della penale verrà dedotto dall'importo contrattualmente fissato, ovvero si procederà all'escussione della cauzione prestata.

ART.8 PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI E DURATA DEI LAVORI

1 Fatto salvo quanto previsto all'allegato I.7 art. 32 comma 9 del D.Lgs. n. 36/23, al quale si rinvia integralmente, entro 7 (sette) giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2 Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti

siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;

- per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere;

- per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

- qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D.Lgs. n. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

3 I lavori avranno una durata pari a **451** giorni naturali e consecutivi, non è prevista la sospensione dei lavori per ferie nel periodo estivo, ritenendo compito preciso dell'appaltatore organizzare il programma ferie della manodopera in modo tale da dare esecuzione alle lavorazioni senza soluzione di continuità. In caso contrario, dopo richiamo scritto da parte del D.L. e previsto l'applicazione della penale nella misura prevista dallo schema di contratto per ogni giorno in cui verranno sospese le attività.

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

La progettazione definitiva posta a base di gara, redatta a cura della stazione appaltante, verificata, validata e approvata, come integrata dall'offerta tecnica dell'Affidatario e recepita dalla stessa stazione appaltante mediante proprio provvedimento, costituisce elemento contrattuale vincolante per la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori.

Fermo restando quanto previsto dall'articolo Sicurezza dei lavori, costituisce parte integrante del progetto definitivo anche il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del d.lgs. n. 81 del 2008.

L'importo del corrispettivo per la progettazione esecutiva è stato determinato dalla stazione appaltante in sede di progettazione definitiva sulla base dei criteri di cui D.M. 17/6/2016 (Decreto Parametri), come disposto dall'art. 24, comma 8 del D.Lgs. n. 50/2016 (Codice dei contratti) che, con specifico riferimento ai servizi di architettura e ingegneria, ne ha previsto l'utilizzo per la determinazione dell'importo da porre a base di gara.

Con la progettazione esecutiva l'Affidatario dovrà predisporre e sottoscrivere:

- la documentazione necessaria alla denuncia delle opere strutturali in cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio o metallo ai sensi dell'articolo 65 del D.P.R. n. 380 del 2001 e all'ottenimento dell'autorizzazione sismica di cui all'articolo 94 dello stesso decreto;
- la documentazione necessaria alla denuncia degli impianti e delle opere relative alle fonti rinnovabili di energia e al risparmio e all'uso razionale dell'energia, se sono intervenute

variazioni rispetto al progetto definitivo, ai sensi dell'articolo 125 del D.P.R. n. 380 del 2001;

in ottemperanza alle procedure e alle disposizioni della normativa regionale.

Ai sensi dell'articolo 23, comma 4 del Codice dei contratti, la stazione appaltante, in rapporto alla specifica tipologia e alla dimensione dell'intervento, indica le caratteristiche, i requisiti e gli elaborati progettuali necessari per la definizione di ogni fase della progettazione. Di seguito, quindi, si elencano i contenuti necessari alla definizione della completa progettazione esecutiva richiesta all'Affidatario:

- rilievo plani-altimetrico strumentale dell'area
- relazione generale
- relazioni specialistiche
- elaborati grafici comprensivi di particolari tra cui:
- stato attuale documentazione fotografica
- stato attuale - rilievo planoaltimetrico
- stato attuale - sezioni territoriali
- stato di progetto - planimetria generale
- stato di progetto - sezioni generali
- stato di progetto - opere a verde
- stato di progetto - area ludica
- stato di progetto - impianto irrigazione
- stato di progetto - pubblica illuminazione con schemi elettrici
- stato di progetto - stratigrafie e dettagli
- stato di progetto - misurazioni superfici
- stato di progetto - particolari costruttivi e decorativi
- calcoli esecutivi -
- computo metrico estimativo
- Quadro economico
- Elenco prezzi
- analisi prezzi
- Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera
- Schema di contratto
- capitolato speciale d'appalto
- cronoprogramma dei lavori
- Piano di manutenzione dell'opera
- fascicolo dell'opera
- Piano di Sicurezza e Coordinamento
- stima costi della sicurezza
- Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche
- aggiornamento relazione sulla sostenibilità ambientale - principi DNSH

- aggiornamento relazione sui CAM
- aggiornamento relazione specialistica impianto pubblica illuminazione
- aggiornamento relazione di calcolo impianto pubblica illuminazione
- disciplinare tecnico prestazionale opere a verde e arredo urbano
- disciplinare tecnico prestazionale impianto elettrico

TERMINI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Dopo la stipulazione del contratto, il RUP ordinerà all'Affidatario, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla pulizia dell'area tramite sfalcio e taglio delle piantumazioni come da indicazione della stazione appaltante con un termine perentorio di **40gg** naturali consecutivi dall'avvio del servizio, successivamente, ovvero al termine della pulizia dell'area, l'appaltatore entro **10gg** naturali consecutivi dovrà produrre esatto rilievo planialtimetrico dell'intera area oggetto dei lavori tramite il supporto di strumentazione tecnica adeguata; la progettazione esecutiva partirà non appena concluso il rilievo e dovrà essere svolta sulla base dello stesso rilievo effettuato. La progettazione esecutiva dovrà essere completata nei tempi di **30 giorni** naturali consecutivi dall'avvio del servizio ovvero dalla redazione del rilievo planialtimetrico. Riepilogando la progettazione esecutiva dovrà al massimo essere conclusa, considerando le operazioni di pulizia e rilievo dell'area entro **80gg** dall'avvio del servizio.

In applicazione all'articolo 32, comma 8 del Codice dei contratti, il RUP può emettere il predetto ordine anche prima della stipulazione del contratto se il mancato avvio della progettazione esecutiva determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; in tal caso nell'ordine saranno indicate espressamente le motivazioni che giustificano l'immediato avvio della progettazione.

Se l'ordine di cui sopra, non è emesso o non perviene all'Affidatario entro 15 (quindici) giorni dalla stipulazione del contratto, lo stesso si intende comunque emesso e l'ordine si intende impartito e ricevuto alla data di scadenza del predetto termine.

Qualora il progettista dell'esecutivo ne ravvisi la necessità, previa informazione al responsabile del procedimento perché possa eventualmente disporre la presenza del direttore dei lavori, provvede all'effettuazione di studi o indagini di maggior dettaglio o verifica rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo, senza che ciò comporti compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'affidatario.

Non costituiscono motivo di proroga all'inizio dell'attività di progettazione esecutiva, la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, già previsti nel Capitolato speciale o che l'affidatario ritenesse di dover effettuare per procedere alla progettazione esecutiva, salvo che si tratti di adempimenti imprevisti ordinati esplicitamente dal RUP o dalla Direzione lavori nonché le eventuali controversie tra l'affidatario e i progettisti che devono redigere la progettazione esecutiva.

Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo cronoprogramma, o della loro ritardata ultimazione, la mancata o la ritardata consegna della progettazione esecutiva alla stazione appaltante, né gli inconvenienti, né gli errori e le omissioni nella progettazione esecutiva.

Le cause di cui al periodo precedente, non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe, di

sospensione dei lavori, disapplicazione di penali, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto.

VERIFICA E APPROVAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

Conformemente alle disposizioni dell'articolo 26 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i, nel caso di appalti con affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione, la stazione appaltante predispone la verifica preventiva della progettazione redatta dall'aggiudicatario ai livelli di cui all'articolo 23 del Codice, nonché la sua conformità alla normativa vigente, prima dell'inizio dei lavori.

Al fine di accertare l'unità progettuale, i soggetti preposti dall'articolo 26, comma 6 del Codice dei contratti, prima dell'approvazione e in contraddittorio con il progettista, verificano la conformità del progetto esecutivo o definitivo rispettivamente, al progetto definitivo o al progetto di fattibilità. Al contraddittorio partecipa anche il progettista autore del progetto posto a base della gara, che si esprime in ordine a tale conformità.

La verifica accerta in particolare:

- a) la completezza della progettazione;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- d) presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori;
- h) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;
- i) la manutenibilità delle opere, ove richiesta.

Gli oneri derivanti dall'accertamento della rispondenza agli elaborati progettuali, sono ricompresi nelle risorse stanziare per la realizzazione delle opere.

Il provvedimento di approvazione è comunicato tempestivamente all'Affidatario a cura del RUP.

Non è meritevole di approvazione la progettazione esecutiva che, per ragioni imputabili ai progettisti che l'hanno redatta, non ottiene la verifica positiva ai sensi dell'articolo 26 del Codice dei contratti, oppure che non ottenga i prescritti pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso, comunque denominati, il cui rilascio costituisce attività vincolata o, se costituisce attività connotata da discrezionalità tecnica, il mancato rilascio di tali pareri è imputabile a colpa o negligenza professionale del progettista.

Se nell'emissione dei pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati, oppure nei procedimenti di verifica o di approvazione di cui al periodo precedente, sono imposte prescrizioni e condizioni, queste devono essere accolte dall'Affidatario senza alcun aumento di spesa, sempre che non si tratti di condizioni ostative.

Se la progettazione esecutiva redatta a cura dell'Affidatario, non è ritenuta meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'Affidatario medesimo ai sensi dell'articolo 108 del Codice dei contratti. In tal caso nulla è dovuto all'Affidatario per le spese sostenute per la progettazione esecutiva.

Non è meritevole di approvazione la progettazione esecutiva:

- a) che si discosta dalla progettazione definitiva approvata, in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi della stessa progettazione definitiva;
- b) in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
- c) redatta in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
- d) che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustra compiutamente i lavori da eseguire o li illustra in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
- e) nella quale si riscontrano errori od omissioni progettuali come definite dal Codice dei contratti;
- f) che, in ogni altro caso, comporta una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione definitiva a base di gara.

In ogni altro caso di mancata approvazione della progettazione esecutiva, per cause non imputabili all'Affidatario, la stazione appaltante recede dal contratto e, in deroga a quanto previsto dall'articolo 109 del Codice dei contratti, all'Affidatario sono riconosciuti i seguenti importi:

- a) le spese contrattuali sostenute;
- b) le spese per la progettazione esecutiva come determinate in sede di aggiudicazione;
- c) altre spese eventualmente sostenute e adeguatamente documentate, comunque in misura non superiore a quanto previsto dall'articolo 109 del Codice dei contratti.

PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

A norma dell'articolo 24 comma 8-bis del Codice dei contratti, le stazioni appaltanti non possono subordinare la corresponsione dei compensi relativi allo svolgimento della progettazione e delle attività tecnico-amministrative ad essa connesse all'ottenimento del finanziamento dell'opera progettata.

Nei contratti aventi ad oggetto servizi di ingegneria e architettura, la stazione appaltante non può prevedere quale corrispettivo forme di sponsorizzazione o di rimborso, ad eccezione dei contratti relativi ai beni culturali, secondo quanto previsto dall'articolo 151 del Codice dei contratti.

La stazione appaltante provvederà al pagamento del corrispettivo contrattuale per la sola progettazione esecutiva entro 30 (trenta) giorni dalla consegna dei lavori.

Tale pagamento è subordinato alla procedura indicata all'articolo 59, comma 1-quater del d.lgs. 50/2016 e alla regolare approvazione della progettazione esecutiva redatta a cura dell'affidatario e, anche dopo la sua erogazione, resta subordinato al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali.

Sul corrispettivo della progettazione esecutiva non è prevista alcuna ritenuta di garanzia.

Se la progettazione esecutiva è eseguita dallo staff tecnico dell'affidatario, di cui all'articolo 79, comma 7, del d.P.R. 207/2010 e s.m.i, il pagamento dei corrispettivi è effettuato a favore dell'appaltatore.

Se la progettazione esecutiva è eseguita da progettisti non appartenenti allo staff tecnico dell'appaltatore, ma indicati o associati temporaneamente ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei

corrispettivi è effettuato direttamente a favore dei progettisti, previa presentazione della fattura da parte di questi.

Il pagamento di cui ai periodi precedenti è effettuato in ogni caso previa verifica della regolarità contributiva dell'affidatario o dei referenti della progettazione. La stazione appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

ART.9 CONSEGNA ED AVVIO DEI LAVORI

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, previa convocazione dell'esecutore.
2. È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

ART.10 CONDOTTA DEI LAVORI – ORDINI DI SERVIZIO

- 1 Nella condotta dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto previsto nei disegni esecutivi e negli altri atti d'appalto e seguire, ove impartite le istruzioni della Direzione Lavori senza che ciò costituisca diminuzione delle responsabilità dell'Appaltatore per quanto concerne i materiali adoperati e la buona esecuzione dei sondaggi e delle opere.

2 Durante lo svolgimento dei lavori, dovrà essere sempre presente in cantiere un rappresentante dell'Appaltatore, qualificato a ciò in base a specifica procura a ricevere ordini e ad intrattenere rapporti con la Direzione dei Lavori.

3 L'Appaltatore è obbligato a condurre l'appalto in modo che possano, ove mai dovesse occorrere, svolgersi contemporaneamente, nello stesso cantiere, lavori affidati dal Comune o dagli altri Enti ad altre Ditte.

4 Qualora venga ordinato dalla D.L., l'Appaltatore dovrà fornire per l'esecuzione di interventi connessi con i lavori affidati alle Ditte suddette, materiali e mano d'opera che saranno compensate con i prezzi previsti dal presente capitolato e dovrà anche dare in uso gratuito le strutture provvisorie esistenti in cantiere.

5 L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta dei lavori con personale tecnico idoneo, di provata capacità ed adeguato anche numericamente alle necessità.

6 L'Appaltatore dovrà in ogni caso provvedere, a propria cura e spese, ad effettuare un completo ed efficace controllo di tutta la zona dei lavori e ciò anche in relazione alla estensione dei cantieri ed al fatto che i lavori appaltati potranno essere eseguiti a tratti alterni e saltuariamente nel tempo.

7 Ogni lavoro dovrà essere accuratamente programmato e rigorosamente portato a termine in modo da permettere l'apertura delle strade al traffico al più presto e senza ritardi.

8 Il Direttore dei lavori impartisce tutte le disposizioni e istruzioni all'Appaltatore mediante un ordine di servizio, redatto in duplice copia sottoscritte dal Direttore dei Lavori emanante e comunicato all'Appaltatore che lo restituisce firmato per avvenuta conoscenza. L'invio a mezzo pec con rapporto positivo di trasmissione fa fede dell'avvenuta conoscenza da parte dell'appaltatore dell'ordine di servizio.

9 L'appaltatore ha l'obbligo di adempiere tempestivamente e puntualmente a quanto disposto dalla Direzione Lavori con Ordine di Servizio, comunque entro il termine di cui al medesimo ordine.

10 Laddove l'Appaltatore non adempia entro i termini e nei modi prescritti, è prevista l'applicazione di una penale nella misura prevista dal contratto per ciascun inadempimento.

11 In caso di reiterata inadempienza alle disposizioni impartite, e come tale potrà essere intesa anche la seconda inadempienza al medesimo ordine di servizio, la Stazione Appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto.

12 Nel caso in cui si rinvenga uno stato dei luoghi che non consenta l'esecuzione delle opere ai sensi del progetto esecutivo, l'Appaltatore dovrà coinvolgere la Direzione Lavori al fine di risolvere le criticità riscontrate.

ART.11 VARIAZIONI IN CORSO D'OPERA

- 1 Il ricorso alle varianti è disciplinato dall'art. 120 del D.Lgs. 36/2023.
- 2 La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio dovessero risultare opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a congruo dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dal Codice.
- 3 Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
- 4 Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre deve essere presentato per iscritto alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
- 5 Qualora si rendesse necessaria l'esecuzione di opere non previste nell'elenco prezzi, per definire il nuovo prezzo si farà riferimento al seguente prezziario: *Prezziario Regionale Toscana OO.PP. Provincia di Pisa 2023/2*.
- 6 Nel caso in cui una particolare lavorazione non sia contemplata nel prezziario di cui sopra il prezzo verrà concordato ricorrendo a nuove analisi del prezzo. Ai nuovi prezzi determinati come sopra si applicherà il ribasso offerto in sede di gara mediante l'espressione:

$$NP = P \cdot [1 - (R/100)]$$

dove:

NP = nuovo prezzo da inserirsi in contabilità

P = prezzo concordato e determinato secondo i criteri di cui sopra

R = valore del ribasso convenzionale espresso in percentuale.

ART.12 LAVORI IN ECONOMIA

I lavori in economia (manodopera, noli, materiali) inclusi nell'appalto saranno contabilizzati con i prezzi offerti dall'appaltatore nella Lista delle lavorazioni e forniture; l'appaltatore è tenuto a comunicare in anticipo l'esecuzione di lavorazioni per le quali la contabilizzazione avverrà attraverso liste in economia; le suddette dovranno essere presentate alla DLL entro il termine dei 5 giorni successivi per la formale approvazione.

ART.13
CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A
MISURA

Fatto salvo quanto previsto all'allegato I.7, del D.Lgs n. 36/ 23 al quale si rinvia integralmente, i lavori a misura verranno contabilizzati nei S.A.L. in proporzione alla loro percentuale di esecuzione.

ART.14
DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

1 In caso di inadempienza contributiva risultante dal Documento Unico di Regolarità Contributiva la Stazione appaltante procederà secondo l'art. 11 co. 6 del D Lgs 36/2023, in particolare la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

2 Nel caso in cui il D.U.R.C. non specifichi la somma dovuta agli Enti, il RUP sospenderà il pagamento e chiederà espressamente agli Enti di specificare l'importo dovuto. Il pagamento, decurtato della somma dovuta agli enti, sarà effettuato solo dopo la comunicazione da parte di questi ultimi di quanto dovuto, oppure, nel caso di mancata comunicazione del suddetto importo, solo dopo l'accertamento, tramite emissione di apposito D.U.R.C., dell'avvenuta corresponsione da parte dell'Appaltatore di quanto dovuto o della definizione della vertenza.

3 In caso di inadempienze riscontrate agli obblighi relativi al pagamento delle retribuzioni dei dipendenti dell'esecutore impegnato nell'esecuzione dell'appalto la Stazione appaltante procederà secondo l'art. 11 co. 6 del D Lgs 36/2023. Tali inadempienze potranno dar luogo, nei casi di grave inadempimento, alla risoluzione del contratto. Del provvedimento di risoluzione contrattuale verrà data comunicazione agli organi di vigilanza competenti. Per tale ritardo di pagamento l'Appaltatore non può opporre eccezione alla Stazione Appaltante neanche a titolo di risarcimento danni. Ai sensi dell'articolo 18, comma 1, lett. u) del d.lgs. 81/2008, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.

4 Gli obblighi di cui al comma precedente sono contrattualmente imposti e vincolanti a prescindere dal numero dei dipendenti dell'appaltatore e dal numero dei soggetti presenti in cantiere.

5 In ogni momento il Direttore dei Lavori (e il Coordinatore della Sicurezza, laddove nominato) e, per suo tramite, il R.U.P., possono comunque richiedere all'appaltatore copia del libro unico del lavoro di cui all'art. 39 D.L. 112/2008, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale

presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel libro unico del lavoro dell'appaltatore.

6 Nel caso in cui la Stazione Appaltante verificasse la presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria, segnalerà quanto sopra alla Direzione Provinciale del lavoro ai sensi dell'art. 14 del d.lgs. 81/2008.

Inoltre diffiderà l'Appaltatore a provvedere alla regolarizzazione dei lavoratori entro quindici giorni.

Disporrà inoltre la sospensione della relativa liquidazione, fino a quando non sia accertato la regolarizzazione, anche tramite revoca del provvedimento di sospensione dell'attività imprenditoriale ai sensi dell'art. 14 del d.lgs. 81/2008.

Per tale ritardo di pagamento l'Appaltatore non può opporre eccezione alla Stazione Appaltante neanche a titolo di risarcimento danni.

7 Qualora l'appaltatore, invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante potrà risolvere il contratto per inadempimento come previsto all'art. 13. Del provvedimento di risoluzione contrattuale verrà data comunicazione agli organi di vigilanza competenti.

ART.15 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

1 L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il "piano di sicurezza e di coordinamento" predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs 81/08 e s.mi.

2 L'appaltatore può presentare al coordinatore per l'esecuzione, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa ovvero per poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese (in quanto non previste e/o prevedibili) nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

3 Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

4 Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di 5 giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di 5 giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di 3 giorni lavorativi, nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

5 Nei casi di cui al comma precedente, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare, ai sensi dell'art. 100, comma 5, del D.L. 81/08, variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

6 Nei casi di cui al comma precedente, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

7 L'impresa appaltatrice dovrà redigere e consegnare entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di cui alla lett. a). Nell'ipotesi di associazione temporanea di imprese o di consorzi ordinari di cui alla lett. f) comma 2 dell'art. 65 del D.Lgs 36/2023 detto obbligo compete a ciascuna delle imprese costituenti il raggruppamento o, nel caso di consorzio di cui alla lett. d) e e), comma 2 dell'art. 65 del D.L. 36/2023 alle imprese che eseguiranno i lavori.

8 Il mancato rispetto degli adempimenti sopra indicati comporterà la decadenza dell'aggiudicazione, l'incameramento della cauzione provvisoria e l'aggiudicazione al concorrente che segue in graduatoria, oltre l'eventuale richiesta di risarcimento del danno.

9 L'appaltatore, ai sensi dell'art. 90 del d.lgs. 81/2008, è obbligato a fornire alla Stazione appaltante:

- la documentazione attestante l'idoneità tecnico-professionale con le modalità di cui all'allegato XVII del predetto decreto;
- l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti;
- una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore;
- una dichiarazione relativa all'organico medio annuo come previsto dal predetto art. 90.

10 L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al d.lgs. 81/2008.

ART.16
SMALTIMENTO RIFIUTI

1 L'appaltatore dovrà rispettare gli adempimenti previsti per il rispetto dei vincoli DNSH in materia di gestione dei rifiuti, così come specificato nell'elaborato *Relazione DNSH* facente parte dei documenti di gara.

2 L'appaltatore provvederà alla rimozione dei rifiuti, comunque classificati, alla loro selezione e cernita, all'eventuale deposito temporaneo in cantiere e al loro carico e consegna a impianto autorizzato per lo smaltimento/trattamento. La ditta appaltatrice dovrà dichiarare preliminarmente all'inizio delle attività i mezzi meccanici che saranno utilizzati e gli impianti di destinazione finale dei rifiuti da smaltire, indicando i percorsi che si intendono seguire. Durante il corso dei lavori la ditta appaltatrice dovrà inoltre seguire le indicazioni eventualmente impartite dal personale tecnico del Comune appaltante o del personale tecnico da questo incaricato.

3 Ogni onere e spesa, incluso quelli afferenti al conferimento in discarica, e compensato nel relativo prezzo della lavorazione, anche ove non espressamente detto; in tal senso l'appaltatore non avrà diritto a nessun compenso aggiuntivo al riguardo.

Tutti gli oneri connessi con il conferimento dei rifiuti agli impianti autorizzati, compreso l'eventuale pagamento dell'ecotassa e di ogni altra imposta e/o contribuzione dovuta a qualsiasi titolo per la raccolta, il trasporto e il conferimento dei rifiuti, sono a totale carico dell'Appaltatore e si intendono compensati con il relativo prezzo d'appalto, anche dove non esplicitamente indicato nella voce di lavorazione.

4 La movimentazione dei rifiuti, indipendentemente dalla loro natura, dovrà essere realizzata sempre nel rispetto della normativa nazionale e regionale vigente, e con modalità tali da non arrecare disturbo o fastidio alle persone, né danno all'ambiente e alla salute dell'uomo.

5 La classificazione dei rifiuti sarà a carico dell'impresa aggiudicataria. I rifiuti si intendono classificati in base alle disposizioni di cui al D.L. n.152/2006 ed a tale classificazione e tenuto l'Appaltatore anche attraverso gli accertamenti analitici necessari con spese ed oneri a proprio carico incluse nel prezzo dell'appalto.

6 Sono a totale carico del contraente anche gli obblighi relativi alla gestione delle terre e rocce da scavo in accordo con la normativa vigente. In particolare le terre e rocce da scavo possono essere utilizzate, senza trasformazioni preliminari, esclusivamente secondo le modalità previste nel progetto sottoposto a VIA ovvero, qualora non sottoposto a VIA, secondo le modalità previste nel progetto approvato dall'autorità amministrativa e competente previo parere dell'ARPAT, sempre che la composizione media dell'intera massa non presenti una concentrazione di inquinanti superiore ai limiti

massimi previsti dalle norme vigenti o, se più restrittivi, da quelli previsti dalle destinazioni urbanistiche del sito.

Per effettivo utilizzo per rinterri, riempimenti, rilevati, macinati si intende anche la destinazione in differenti cicli di produzione industriale, compreso il riempimento di cave coltivate o la ricollocazione in altro sito autorizzata a qualsiasi titolo dall'autorità amministrativa competente, purché nel progetto sia previsto l'utilizzo di tali materiali.

Se impiegati in altro ciclo produttivo deve essere garantita la rintracciabilità del materiale (provenienza, quantità e specifica destinazione) attraverso registrazioni da parte dell'utilizzatore.

In ogni altro caso i prodotti dell'attività di scavo sono considerati rifiuti e quindi trattati per il recupero o smaltiti a discarica secondo la relativa disciplina di fonte generale o locale.

7 I rifiuti inerti non pericolosi provenienti da attività di costruzione e demolizione sono considerati rifiuti speciali e assoggettati alla disciplina di cui al D.L. 152/2006. Per essi è vietata l'immissione diretta nell'ambiente, nonché il loro utilizzo, in assenza della previa effettuazione di idoneo trattamento negli appositi impianti autorizzati.

Lo smaltimento andrà effettuato a cura e a spese della Ditta aggiudicataria, presso impianti regolarmente autorizzati ed attrezzati secondo le leggi e le normative vigenti in materia. Inoltre lo smaltimento dovrà essere effettuato in conformità delle vigenti norme igienico sanitarie, nonché di quelle inerenti la sicurezza e tutela della salute sui luoghi di lavoro. La Ditta dovrà consegnare le attestazioni di avvenuto smaltimento al Comune.

8 In caso di trasporto per conferimento a soggetti autorizzati alle attività di recupero o di smaltimento la ditta trasportatrice ha l'obbligo di accompagnare il materiale con il formulario di cui all'art. 193 del D.L. 152/2006 redatto in quattro esemplari. Tre copie dovranno essere controfirmate e datate in arrivo dal destinatario (impianto o discarica) e copia conforme di quella consegnata al detentore dovrà essere prodotta all'ufficio di direzione dei lavori per attestare la regolarità del conferimento. La consegna del documento avverrà entro sette giorni dal conferimento. Inoltre con cadenza giornaliera dovranno essere presentati all'ufficio di D.L. le copie dei formulari redatti in partenza (non firmati cioè dal destinatario) il giorno precedente, annotandoli su apposito registro (anche in formato elettronico), indicando la quantità presunta del materiale caricato.

Fino a quando la copia conforme di cui sopra (firmata dal destinatario) di cui sopra non sarà consegnata all'ufficio di direzione dei lavori l'intera voce relativa allo scavo o demolizione o smantellamento non sarà inserita in contabilità.

9 Durante le operazioni di scavo, movimentazione o deposito temporaneo nell'area di cantiere, in caso di sospetta presenza di rottami di manufatti e/o materiali contenenti amianto, cemento amianto e vinil-amianto (tubazioni, lastre, serbatoi di acqua, piastrelle, ecc.), si dovranno assumere comportamenti che evitino sia la contaminazione dell'uomo che la dispersione di fibre in ambiente.

Pertanto dopo una preliminare messa in sicurezza dell'area, ogni frammento sospetto di essere

composto con fibre di amianto dovrà essere irrorato con soluzione vinilica colorata mediante pompa a bassa pressione.

Successivamente confezionati su bancali con telo in polietilene di 20 micron di spessore o telo normale doppio e sigillati con nastro adesivo ad alta tenuta etichettato con le diciture di rifiuto contenente amianto. Le operazioni di irrorazione e confezionamento dovranno essere effettuate da operatori classificati esposti a rischio amianto e sottoposti a specifica formazione e sorveglianza sanitaria con utilizzo dei D.P.I. previsti.

10 L'appaltatore è responsabile inoltre di qualsiasi danno od inconveniente causato direttamente o indirettamente dal personale, dai mezzi e dalle attrezzature della Ditta nei confronti del Comune o di terzi, sollevando così l'Amministrazione Comunale da qualsivoglia responsabilità civile o penale. Fatti salvi gli interventi in favore dell'appaltatore da parte di società assicuratrici, lo stesso risponderà direttamente dei danni alle persone o alle cose comunque provocati nell'esecuzione delle attività oggetto dell'appalto, restando a suo completo ed esclusivo carico qualsiasi risarcimento, senza diritto di rivalsa o di compensi da parte del Comune appaltante.

ART.17

DOMICILIO DELL'APPALTATORE – PERSONE AUTORIZZATE A RISCOUTERE

1 L'appaltatore è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante il proprio domicilio. Tutte le successive comunicazioni dipendenti dal contratto di appalto verranno effettuate al domicilio al numero dichiarato dalla stessa impresa nella comunicazione di elezione di domicilio.

2 È onere dell'impresa comunicare tempestivamente all'Ente qualsiasi variazione od impedimento relativo al domicilio cui deve essere inoltrata la comunicazione. L'impresa non può eccepire la mancata conoscenza della comunicazione, qualora sia stata effettuata nel rispetto delle modalità previste dal presente articolo.

3 Detta comunicazione deve inoltre indicare alla Stazione Appaltante le persone autorizzate a riscuotere, ricevere e rilasciare quietanza per le somme ricevute in conto o saldo, anche per effetto di eventuali cessioni di credito, preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante. Le persone indicate devono coincidere con quelle previste in contratto, ogni successiva variazione deve essere tempestivamente comunicata alla stazione appaltante, in difetto questa non assume alcuna responsabilità per i pagamenti eventualmente eseguiti a persona non più autorizzata a riscuotere.

ART.18

ANTICIPAZIONE

L'anticipazione è regolata dall'art. 125 del D.Lgs. n.36/2023.

ART.19
LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI CONTO FINALE

- 1 Fatto salvo quanto previsto all'allegato I.7 art. 32 al quale si rinvia integralmente, i pagamenti avverranno per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati al netto del ribasso d'asta e della ritenuta di cui al comma 2, raggiungano, un importo non inferiore a Euro 200.000,00 (duecentomila/00) compreso costi della sicurezza.
- 2 A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da svincolarsi, nulla ostando, in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione del certificato di regolare esecuzione, previo rilascio del Documento Unico di Regolarità Contributiva.
- 3 La stazione appaltante effettua i pagamenti cui è tenuta a mezzo mandati di pagamento presso la Tesoreria comunale, che non è tenuta a dare alcuna comunicazione. È onere dell'appaltatore verificare l'avvenuto pagamento nel rispetto dei termini e delle modalità previste.
- 4 L'emissione del certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione del D.U.R.C. dell'appaltatore;
 - b) alla verifica del rispetto delle prescrizioni previste dai piani di sicurezza, acquisendo a tal fine una dichiarazione del Direttore dei lavori (o del Coordinatore per la sicurezza, laddove nominato);
 - c) alla verifica di quanto previsto relativamente al pagamento delle retribuzioni dei dipendenti dell'appaltatore. L'appaltatore dovrà inviare alla Stazione Appaltante una dichiarazione, sottoscritta da tutti i dipendenti dell'appaltatore impiegati nell'esecuzione del contratto, nella quale si attesta che gli stessi hanno ricevuto quanto dovuto a titolo di retribuzione fino al mese antecedente la data del S.A.L.
 - d) alla verifica della trasmissione da parte dell'appaltatore del formulario di cui all'art. 193 del D.Lgs. 152/2006 attestante la regolarità del conferimento dei rifiuti.
 - e) all'avvenuta esecuzione, con esito di accettabilità positivo, delle prove di collaudo e video ispezione delle opere oggetto dello stato di avanzamento.
- 5 Non si procederà al pagamento dei lavori per le opere per le quali, dalle prove siano emersi difetti che ne pregiudichino l'accettabilità anche per una piccola parte, sino a che l'impresa appaltatrice non avrà provveduto a eliminarli.
- 6 Qualora alla scadenza per l'emissione del certificato di pagamento non siano ancora disponibili gli esiti delle prove per fatto imputabile all'impresa appaltatrice non sarà emesso il certificato di pagamento sino a che tali esiti non siano resi disponibili, e se positivi.

7 Il conto finale dei lavori oggetto dell'appalto viene redatto dal Direttore dei lavori entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori ed è trasmesso entro lo stesso termine al responsabile del procedimento per i relativi adempimenti.

Il conto finale è accompagnato da una relazione con gli allegati connessi alla storia cronologica dell'esecuzione, oltre a quelle notizie di carattere tecnico ed economico atte ad agevolare le operazioni di collaudo.

A meno di eccezioni e riserve, l'appaltatore deve restituire alla stazione appaltante entro 30 giorni il conto finale firmato per l'accettazione.

8 Restano salve le previsioni di cui agli artt. 200, 201 e 202 del D.P.R. n° 207/2010.

ART.20 MODALITÀ E TERMINI DI COLLAUDO

1 Il collaudo dei lavori ed il relativo certificato sono eseguiti secondo le norme e le procedure previste nell'allegato II.14 del D.Lgs. n.36/2023.

2 La stazione appaltante si riserva il diritto di prendere immediatamente in consegna le opere eseguite o parte delle stesse una volta ultimate, prima delle operazioni di collaudo, qualora ricorrano necessità dalla stessa discrezionalmente individuate. La presa in consegna anticipata è effettuata nel rispetto delle modalità e dei limiti stabiliti nell'allegato II.14 del D.Lgs. n.36/2023, all'art 24. "Verbali di accertamento ai fini della presa in consegna anticipata".

3 Il certificato di regolare esecuzione è emesso dal direttore dei lavori non oltre tre mesi dalla ultimazione dei lavori stessi ed è confermato dal responsabile del procedimento.

ART.21 CAUZIONE DEFINITIVA

1 A garanzia dell'esatto adempimento contrattuale, l'Impresa aggiudicataria dovrà stipulare apposita polizza fidejussoria ai sensi di quanto previsto dall'art. 117 del D.Lgs. n. 36/2023; la cauzione definitiva sarà progressivamente svincolata secondo le modalità indicate nello stesso articolo.

2 La cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo opera automaticamente. L'appaltatore ha diritto di ricevere stati di avanzamento lavori o analogo documento, in originale o copia autentica attestanti il raggiungimento della percentuale di lavoro eseguito. Relativamente all'ammontare residuo, pari al 20% dell'iniziale importo garantito, la cauzione è svincolata secondo quanto previsto dall'art. 235 del D.P.R. n. 207/2010.

3 La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a

garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.

4 La stazione appaltante ha diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggior spesa sostenuta per il completamento dei lavori in caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'Appaltatore. La stazione appaltante ha inoltre diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per le inadempienze derivanti dall'inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

5 La stazione appaltante può inoltre richiedere all'Appaltatore la reintegrazione della cauzione nel caso in cui questa sia venuta meno in tutto o in parte per i motivi di cui ai commi 3) e 4). In caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'Appaltatore. La cauzione dovrà essere reintegrata nei termini e per le entità di cui al comma 2).

ART.22 GARANZIE

1 L'impresa, ai sensi dell'art. 117 del D.Lgs. n. 36/2023, dovrà altresì stipulare un polizza assicurativa per la somma garantita pari all'importo contrattuale e alla relativa IVA applicata a copertura dei danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

2 La polizza di cui sopra dovrà coprire anche le responsabilità civili della Stazione Appaltante per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori, con massimale per sinistro di Euro 500.000,00.

3 Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 1 e all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 2, non sono opponibili alla Stazione Appaltante.

4 La polizza assicurativa è stata preventivamente accettata dalla stazione appaltante e trasmessa a questa prima della stipulazione del contratto, e comunque almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, qualora la stessa sia avvenuta prima della stipula del contratto. Congiuntamente alla polizza è stata trasmessa la quietanza di pagamento del premio relativo al periodo presunto di durata della polizza.

5 La polizza prevede espressamente che per qualsiasi controversia dovesse insorgere tra la Società Assicuratrice e la Stazione appaltante, il foro competente sia esclusivamente quello di Pisa.

6 L'Appaltatore dovrà, altresì, garantire il mantenimento nel tempo di detta garanzia e dovrà fornire tempestivamente alla Stazione appaltante comunicazione in ordine a qualsiasi recesso o disdetta o altra vicenda relativa alla polizza.

7 Qualora vengano disposte proroghe di durata per l'esecuzione dei lavori che eccedano la validità temporale di detta polizza, l'Appaltatore dovrà provvedere ad integrare la stessa per mantenere la copertura assicurativa. La polizza dovrà essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

8 Il mancato rispetto degli obblighi di cui ai commi 6 e 7 costituisce grave inadempimento contrattuale, a seguito del quale la Stazione appaltante si riserva il diritto di risolvere il contratto.

ART.23 FIDEJUSSIONE A GARANZIA DELLA RATA DI SALDO

1 L'Appaltatore è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ed entro i novanta giorni successivi, una fidejussione a garanzia del pagamento della rata di saldo. La somma assicurata è data dall'ammontare della rata a saldo maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio e il collaudo definitivo.

2 La stazione appaltante non procede al pagamento della rata di saldo finché l'appaltatore non trasmette la fidejussione. La mancata produzione sospende i termini per il pagamento della rata di saldo stabiliti dall'allegato II.14 del D.Lgs. n.36/2023, all'art. 27 "Pagamento della rata di saldo e svincolo della cauzione".

3 A seguito dell'atto formale di approvazione del collaudo o, comunque, decorsi due anni dalla emissione del collaudo provvisorio la stazione appaltante procede alla svincolo della fidejussione.

ART.24 RISOLUZIONE

1 La stazione appaltante può risolvere il contratto durante il periodo di sua efficacia ove ricorrano le condizioni di cui all'art. 122 del D.L. 36/2023, il quale si intende interamente richiamato in tutti i suoi commi.

2 Il contratto potrà essere risolto:

- nei casi previsti dall'art. 122 del D.L. 36/2023;
- inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando

risultati accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;

- manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
- inadempienza accertata alle disposizioni sulla manodopera di cui all'art. 4 del presente capitolato;
- mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 o ai piani di sicurezza di cui all'art. 5 del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U. P. o dal coordinatore per la sicurezza;
- sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto;
- azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici;
- nel caso in cui l'importo delle penali applicate sia superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale;
- nel caso di inadempimento alle disposizioni in materia di mantenimento delle coperture assicurative previste dal contratto d'appalto;
- impiego di personale non risultante dalle scritture contabili o da altra documentazione obbligatoria, qualora l'impresa non provveda all'immediata regolarizzazione;
- negli altri casi previsti dal capitolato o da norme statali.

3 La Stazione Appaltante procede alla risoluzione previa diffida ad adempiere con le modalità indicate all'art. 122 del D.L. 36/2023.

ART.25 RISOLUZIONE DI DIRITTO

1 La Stazione Appaltante risolverà il contratto di diritto nei seguenti casi:

- qualora a carico dell'Appaltatore sia intervenuto stato di fallimento, di liquidazione, di cessazione di attività, di concordato preventivo e di qualsiasi altra situazione equivalente;
- qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per reati che comportano l'incapacità a contrattare con la pubblica amministrazione;
- nel caso di provvedimenti interdittivi ex art. 14, c. 1 del d.lgs. 81/2008 emessi nei confronti dell'appaltatore (anche se relativi a cantieri diversi da quelli oggetto del contratto);
- qualora l'Appaltatore abbia ceduto il contratto, anche parzialmente, a terzi;
- qualora sia intervenuta la revoca dell'attestazione SOA per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- nel caso di subappalto non autorizzato (clausola risolutiva espressa);
- nel caso di perdita dei requisiti di ordine generale.

Il Responsabile del procedimento potrà proporre alla Stazione Appaltante la risoluzione del contratto

nei seguenti casi:

- di diritto nei casi previsti dall'art. 122 del D.L. 36/2023;
- emanazione di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di misure di prevenzione di cui all'art. 3 della legge n. 1423/56 e dagli artt. 2 e seguenti della legge n. 575/65;
- qualora sia intervenuta nei confronti dei legali rappresentanti e/o dei direttori tecnici sentenza passata in giudicato per frode nei confronti della Stazione Appaltante, di fornitori, di lavoratori o altri soggetti comunque interessati ai lavori, nonché per violazioni degli obblighi attinenti alla sicurezza sul lavoro.

2 L'Appaltatore ha diritto al pagamento delle prestazioni regolarmente eseguite ed accettate dal Direttore Tecnico, decurtati degli oneri aggiuntivi derivanti dalla risoluzione del contratto.

ART.26 RAPPORTI ECONOMICI CONSEGUENTI ALLA RISOLUZIONE

1 Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, fatto salvo di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - l'eventuale maggiore costo derivato dall'eventuale ripetizione della gara di appalto, i cui prezzi a base d'asta dovranno essere maggiorati;
 - l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei

lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

2 Nel caso di risoluzione del contratto, la stazione appaltante escuterà la cauzione definitiva, fatta salva l'azione di risarcimento per il maggior danno subito.

ART.27 RECESSO DELLA STAZIONE APPALTANTE

Indipendentemente da quanto disposto nel presente capitolato resta ferma la disciplina di cui all'art. 123 del D.L. 36/2023 e dell'art. 1671 c.c.

ART.28 SUBAPPALTO

1 È vietato all'appaltatore cedere ad altri il contratto sotto pena della sua risoluzione e del risarcimento dei danni a favore della stazione appaltante. È consentito l'affidamento in subappalto o in cottimo in base all'art. 119 del D.Lgs. 36/2023.

2 L'Appaltatore potrà subappaltare i lavori o la parte di essi che abbia dichiarato, in modo dettagliato con specifico riferimento al computo metrico estimativo con indicazione delle relative percentuali, all'atto dell'offerta.

3 È fatto obbligo all'Appaltatore di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dallo stesso corrisposti al subappaltatore o al cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'appaltatore non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore / cottimista entro il suddetto termine la Stazione Appaltante sospende il successivo pagamento a suo favore e procede ai sensi dell'art. 119, c.11 del D.Lgs. 36/2023.

4 Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

ART.29 PAGAMENTI

1 I termini di pagamento sono indicati all'art. 125 del D.Lgs. n. 36/2023.

2 Nei contratti di lavori i pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo sono effettuati nel termine di trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò

sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche. I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono emessi contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.

3 Lo stato di avanzamento dei lavori, ricavato dal registro di contabilità, è adottato con le modalità e nei termini indicati nel contratto. A tal fine, il direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali. In mancanza, lo comunica l'esecutore dei lavori. Contestualmente all'esito positivo dell'accertamento, oppure contestualmente al ricevimento della comunicazione dell'esecutore, il direttore dei lavori adotta lo stato di avanzamento dei lavori e lo trasmette al RUP, salvo quanto previsto dal comma 4.

4 In caso di difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione dello stato di avanzamento, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo contraddittorio con l'esecutore, archivia la comunicazione di cui al comma 3 oppure adotta lo stato di avanzamento e lo trasmette immediatamente al RUP.

5 Il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento ai sensi del comma 2. L'esecutore emette fattura al momento dell'adozione del certificato di pagamento. L'ingiustificato ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento può costituire motivo di valutazione del RUP ai fini della corresponsione dell'incentivo ai sensi dell'articolo 45 del D.Lgs. n. 36/2023. L'esecutore può emettere fattura al momento dell'adozione dello stato di avanzamento dei lavori. L'emissione della fattura da parte dell'esecutore non è subordinata al rilascio del certificato di pagamento da parte del RUP. All'esito positivo del collaudo negli appalti di lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'emissione dei relativi certificati, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo; il pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dall'esito positivo del collaudo salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche. Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile. Resta fermo quanto previsto all'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231.

6 Per quanto non ulteriormente previsto si rinvia all'art. 125 del Dlgs n. 36/2023 ed ai relativi allegati.

ART.30 PAGAMENTI

In caso di contrasto fra i documenti contrattuali, o all'interno degli stessi, sarà valida l'interpretazione più favorevole data dal Responsabile del procedimento.

ART.31 CONTROVERSIE

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'art. 210 del D.Lgs n. 36/2023, sono deferite al giudice ordinario, salvo le controversie devolute per legge alla giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo.

Ai sensi dell'art. 20 c.p.c., la competenza è attribuita al giudice del luogo dove il contratto è stipulato.

ART.32 PRIVACY

Ai sensi e per gli effetti del GDPR-2016/679 e per effetti del decreto legislativo n. 101/2018, i dati personali raccolti saranno raccolti e trattati, anche con strumenti informatici, al solo fine di consentire lo svolgimento della procedura di gara, dell'eventuale successiva stipula e gestione del contratto e delle attività ad esse correlate e conseguenti, per il tempo necessario per l'espletamento di tutti gli adempimenti connessi alla procedura. I dati personali saranno trattati conformemente alle disposizioni normative in materia di misure di sicurezza, in modo da ridurre al minimo i rischi di distruzione, perdita, modifica, divulgazione non autorizzata o accesso, in modo accidentale o illegale, o di trattamento non conforme alle finalità della raccolta. Relativamente ai dati raccolti per lo svolgimento della procedura in oggetto, gli interessati potranno esercitare i diritti di cui agli artt. 15 e ss. del Regolamento UE n. 679/2016.

ART.33 SPESE CONTRATTUALI

Tutte le spese del presente atto e sue consequenziali, presenti e future, ai sensi dell'art. 8 del D.M. 145/2000, sono a completo carico dell'impresa appaltatrice, la quale è soggetta alle norme previste dal D.P.R. 633/1972.

ART.34 DISPOSIZIONI FINALI

Per quanto non espressamente disciplinato dal contratto si applicano le previsioni di cui al D. Lgs n. 36/2023 e relativi allegati.

PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE

ART.35

ADEMPIMENTI PER LO SVOLGIMENTO DELLE LAVORAZIONI

1 L'impresa affidataria dovrà predisporre il **Piano Ambientale della Cantierizzazione (PAC)**, ossia un'analisi delle ricadute ambientali connesse alla cantierizzazione delle opere e degli interventi previsti dal progetto.

Tale Piano dovrà essere redatto secondo le indicazioni espresse nelle "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" pubblicate da ARPAT sul proprio sito web, e l'elaborato progettuale *B4 – Indicazioni per la stesura del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC)* facente parte della documentazione di gara. L'impresa esecutrice dovrà attenersi nello svolgimento dei lavori.

2 L'apertura di ogni area di lavoro dovrà essere preceduta da una **Valutazione dell'Impatto Acustico**, redatta secondo le indicazioni del D.G.R. Toscana n. 857/2013, nei casi previsti dalla normativa (L. n. 447/1995, L.R. n. 89/1998). Qualora da tale valutazione, almeno per alcune lavorazioni acusticamente più impattanti, risulti necessario richiedere l'autorizzazione in deroga ai limiti di pressione sonora, per il superamento dei limiti di normativa, la ditta non dovrà iniziare tali lavorazioni fino a che il Comune non avrà rilasciato la predetta autorizzazione. A tal proposito, nella fase di redazione del cronoprogramma, si terrà conto dei tempi di attesa necessari all'ottenimento dell'autorizzazione, che potrebbero incidere sul regolare svolgimento delle fasi di lavorazione.

3 L'impresa affidataria dovrà condurre le lavorazioni nel rispetto dei **Vincoli DNSH**, ai sensi della circolare n. 33 del 13/10/2022 del MEF avente per oggetto «Aggiornamento Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)» e così come meglio esplicitato nell'elaborato progettuale **Relazione DNSH**.

4 L'impresa affidataria, tenuto conto della disponibilità di mercato, per la realizzazione delle lavorazioni dovrà impiegare prodotti rispondenti ai così detti **Criteri Ambientali Minimi (CAM)** secondo quanto specificato nelle voci del Computo Metrico Estimativo e nell'elaborato progettuale **Relazione CAM**.

5 L'impresa affidataria dovrà provvedere, preliminarmente alle operazioni di scavo, a effettuare un saggio per il rilievo del profilo pedologico del terreno e alla redazione della corrispondente relazione specialistica al fine di individuare l'esatto spessore di terreno che dovrà essere riutilizzato

ART.36

ORDINE DA TENERSI NELLO SVOLGIMENTO DELLE LAVORAZIONI

In merito all'ordine da tenersi nello svolgimento delle lavorazioni si rimanda al Cronoprogramma redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione.

ART.37
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI – ACCETTAZIONE – VERIFICHE – CONTROLLI -
SOSTITUZIONE

1. I materiali e i componenti da impiegare nelle opere da eseguire devono essere della migliore qualità esistente in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti per l'accettazione e l'impiego delle opere pubbliche dello Stato e comunque ben rispondenti, a giudizio della Direzione dei lavori, per qualità, tipo, dimensioni all'uso cui sono destinate. In particolare devono rispettare le norme UNI, CNR, CEI e le altre disposizioni tecniche comunitarie vigenti. Specificare le eventuali ulteriori leggi a seconda dei lavori.
2. I materiali e i componenti devono altresì presentare le caratteristiche espressamente indicate nel presente Capitolato speciale, nonché nell'elenco unitario prezzi.
3. L'appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori al Direttore dei lavori per la verifica delle caratteristiche qualitative sia delle forniture relative alla installazione di impianti sia dei materiali d'uso comune. A seguito dell'esito positivo degli accertamenti, il Direttore dei lavori procede all'approvazione. Detta accettazione ha l'efficacia di cui all'art.6 del D.M. n. 49/2018.
4. La stazione appaltante può richiedere, in qualsiasi momento e a suo insindacabile giudizio, all'appaltatore di eseguire o far eseguire sui materiali e sui componenti impiegati o da impiegarsi, sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera, le verifiche necessarie al riscontro delle caratteristiche qualitative e quantitative previste nelle prescrizioni contrattuali o nel presente capitolato. Le verifiche riguarderanno i materiali ed i componenti sia nel loro complesso sia nelle singole parti che li costituiscono.
5. Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche, di cui ai precedenti commi, vengono effettuati in contraddittorio dai soggetti designati rispettivamente dalla Direzione dei Lavori e dall'appaltatore. Delle operazioni viene redatto verbale in duplice copia di cui una destinata al direttore dei lavori. Le spese sostenute per dette verifiche devono essere imputate alle somme accantonate a tale titolo nel quadro economico.
6. La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi oltre a quelle previste nel contratto e nel presente capitolato, qualora siano necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali e dei componenti. Le predette verifiche vengono eseguite secondo le modalità previste al comma 4 e 5 del presente articolo. Le spese per questi ulteriori accertamenti sono interamente a carico dell'appaltatore.

7. L'accettazione, la posa in opera e le verifiche in corso d'esecuzione non pregiudicano i diritti e i poteri della stazione appaltante di cui all'art. 6 del D.M. n. 49/2018.
8. Il Direttore dei lavori può, in qualunque momento, rifiutare i materiali ed i componenti deperiti dopo l'introduzione nel cantiere o non conformi alle caratteristiche tecniche previste nel contratto e nel capitolato speciale. Il rifiuto e i relativi motivi devono risultare da ordine di servizio inviato all'appaltatore a mezzo raccomandata con ricevuta di ritorno. L'appaltatore è tenuto a rimuovere i materiali di cui sopra dal cantiere e sostituirli con altri idonei tempestivamente e comunque nel termine di dieci giorni decorrenti dal ricevimento della comunicazione. Qualora l'impresa non adempia a tale onere nel termine previsto, la stazione appaltante vi provvederà direttamente a spese dell'impresa. Gli eventuali danni e oneri derivanti dalla rimozione eseguita d'ufficio gravano interamente sull'appaltatore che non potrà avanzare alcuna pretesa nei confronti dell'Ente. Il prezzo pagato dalla stazione appaltante, per l'esecuzione d'ufficio dei lavori suddetti, sarà trattenuto sul prezzo dell'appalto mediante rivalsa sull'importo dovuto all'impresa per il lavoro effettuato, sulla cauzione o su ogni altra somma a disposizione della stazione appaltante, fino alla concorrenza delle spese sostenute. La stazione appaltante potrà inoltre promuovere apposita azione di risarcimento degli eventuali ulteriori danni.
9. L'impresa assume contrattualmente l'obbligo di provvedere tempestivamente al reperimento di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori compresi nell'appalto e comunque ordinati dalla D.L. indipendentemente dalle difficoltà di approvvigionamento che non possono essere opposte alla Stazione Appaltante.
10. Salvo diversa previsione del contratto d'appalto, l'appaltatore può provvedere al reperimento del materiale e dei componenti nelle località che ritiene di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta la idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.
11. E' onere dell'appaltatore comunicare alla stazione appaltante il luogo di provenienza dei materiali ai fini dell'accettazione.
12. Il D.L. può in qualsiasi momento prescrivere un luogo diverso di provenienza dei materiali, ove ricorrano ragioni di necessità e urgenza dallo stesso specificate.
13. Se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale, il nuovo prezzo viene individuato ai sensi dell'art. 8 del D.M. n. 49/2018.
14. I certificati di garanzia, quelli di omologazione, i bollettini tecnici completi dei dati relativi alle prestazioni caratteristiche di ogni componente prodotto, dovranno essere trasmessi alla D.L. nei tempi e nei modi dalla stessa indicati nel presente capitolato.
15. Le macchine e gli attrezzi, dati eventualmente a noleggio, dovranno essere in perfetto stato di funzionamento, provvisti di tutti gli accessori occorrenti e conformi alle prescrizioni del DPR n.459/96.
16. La loro manutenzione e le eventuali riparazioni sono interamente a carico dell'appaltatore, il

quale, per gli stessi, non potrà avanzare alcuna pretesa nei confronti della stazione appaltante.

17. Le disposizioni di cui al precedente comma si applicano anche ai mezzi di trasporto impiegati per eventuali lavori in economia.

18. E' onere dell'impresa provvedere al risanamento degli avvallamenti del piano stradale, nel caso in cui verifichino, prima della realizzazione di quello definitivo con conglomerato bituminoso steso a caldo tipo usura.

ART.38 **MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO** **Prescrizioni tecniche per l'esecuzione dei lavori**

1 Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori in modo che essi rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale.

2 Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino, nel presente Capitolato ed annesso elenco, prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini impartiti dalla Direzione dei Lavori in fase esecutiva. Tutti i materiali ed i componenti dovranno essere conformi a leggi, sistemi di unificazione, ordinanze e regolamenti delle Autorità competenti e dovranno essere posti in opera e/o dati funzionanti come raccomandato dal produttore.

A - SCAVI, RILEVATI, DEMOLIZIONI

A.1 - Scavi

A.1.1 - Scavi in genere

Gli scavi in genere saranno eseguiti nelle precise forme e dimensioni disposte dalla Direzione dei Lavori e saranno compensati sulla base delle misurazioni eseguite in cantiere. Qualora lo scavo sia realizzato per la costruzione di fognature o acquedotti, la larghezza dello stesso, sarà in ogni caso contabilizzata e compensata in misura pari a quella del diametro del tubo maggiorato di cm 50. Nel prezzo degli scavi è compreso ogni onere ed ogni compenso relativo alla qualità natura e consistenza del terreno, alle eventuali opere che si rendessero necessarie per la presenza di acqua e al trasporto a rifiuto od in rilevato delle materie ricavate. Pertanto si intendono tutti gli oneri per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate in presenza di acqua e di qualsiasi consistenza, per paleggi, innalzamento, carico trasporto e scarico in rilevato od in rifiuto, a qualsiasi distanza, per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo e armature di qualsiasi importanza e genere e per ogni altra opera infine necessaria per la esecuzione completa degli scavi. Per materiale da scavare s'intende anche il materiale melmoso e putrescente che trovasi

sul fondo del canale prosciugato, nonché quello da asportare sulle sponde laterali per consentire la posa in opera delle forme pneumatiche e delle casserature per i tratti a sezione scatolare. Nel prezzo dello scavo risulta compreso e compensato ogni onere per la formazione di ture, per il pompaggio delle acque, per la sbadacchiatura delle pareti dello scavo, ove se ne verifichi la necessità, a discrezione e suo insindacabile giudizio della Direzione Lavori. In riferimento alla formazione delle ture si specifica che l'Impresa resta unica e sola responsabile degli eventuali danni che dovessero essere arrecati a persone ed a cose per allagamenti ed esondazioni che avvenissero per lo sbarramento delle acque del canale, per cui la stessa Impresa, in occasione della stagione piovosa, avrà l'onere della sorveglianza continua del livello delle acque, senza accampare diritti o compensi di sorta.

A.1.2 - Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta, necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso, saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alla costruzione delle fogne, alla posa delle condutture, alla esecuzione di fosse e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione dei Lavori ordinerà all'atto esecutivo. Le profondità che si trovano indicate sui disegni di consegna, sono di semplice avviso, per cui l'Amministrazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di sollevare eccezioni o fare domande di speciali compensi. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolizione del già fatto, di porre mano alle murature ed alla posa in opera di tubazioni prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondazione, o di posa. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'interno della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, fino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi per la fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai e da impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi con delle murature o della posa di tubazioni. L'Appaltatore è responsabile dei danni alle persone, alle proprietà pubbliche o private ed ai lavori che avessero a derivare dalla mancanza ed insufficienza di dette puntellature e sbadacchiature alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando tutte le prescrizioni che al riguardo fossero riconosciute necessarie dalla Direzione dei Lavori.

A.1.3 - Scavi di sbancamento

Per gli scavi di sbancamento si intendono quelli che occorrono per:

- A) l'apertura, spianamento e sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le canalizzazioni;
- B) tagli di scarpate ed aperture di trincee.

A.1.4 - Scavi di trincee per posa di condotte

Gli scavi per la posa delle condutture dovranno avere la precisa profondità che volta per volta sarà determinata dal Direttore dei Lavori. Il fondo delle trincee dovrà essere perfettamente diritto e per assicurarsi di ciò che sarà livellato dal personale Tecnico del Municipio e corretto dagli sterratori prima di posarvi le condutture. In linea generale il fondo delle trincee per la posa delle tubazioni dovrà avere la larghezza che verrà prescritta, volta per volta, dalla Direzione dei Lavori. Saranno assolutamente rispettate le necessarie larghezze che verranno stabilite insindacabilmente dalla Direzione dei Lavori, specialmente per quanto si riferisce alla posa di tubazioni. Se la larghezza del fondo dello scavo non è tale da consentire l'esecuzione dei giunti per la giunzione di condotte, la Ditta dovrà praticare, a sua totale spesa, in corrispondenza dei giunti stessi, delle nicchie della larghezza necessaria a rendere pratica e comoda l'esecuzione del lavoro. Le trincee dovranno, di norma, essere eseguite a pareti verticali e l'Impresa deve, occorrendo, sostenerle con convenienti armature, sbadacchiature o casseri di qualunque tipo e di qualunque materiale idoneo. Le trincee potranno però, ove speciali ragioni non lo vietino, essere eseguite con pareti a scarpa. In questo caso sarà compensato il maggior scavo eseguito secondo le sezioni stabilite dalla D.L., e dovuto alle scarpate e l'Impresa dovrà provvedere al successivo riempimento di detto maggiore vuoto e al necessario costipamento di quest'ultimo, come indicherà la D.L. Nel caso di scavo con scarpata la larghezza delle trincee in alto sarà quella che richiederà la natura del terreno per evitare le frane a condizione normale, le quali frane in ogni caso saranno sempre a totale esclusivo carico dell'Appaltatore. Quando gli scavi verranno aperti su strade e su terreni dove esistono speciali impedimenti, le pareti dello scavo dovranno rimanere verticali o dovranno avere una minima pendenza e l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alle speciali armature, sbadacchiature e puntellature. Le trincee dovranno essere tenute sempre asciutte naturalmente o per mezzo di pompe e dovranno avere le pareti appuntellate quando per le condizioni del terreno minacciassero di franare. In ogni modo le trincee dovranno essere sgombre da qualsiasi materiale specialmente durante il tempo delle prove. Le frane perciò dovranno essere rimosse a spese e cura dell'accollatario tutte le volte che abbiano a verificarsi per qualsiasi causa fino a che non sia dato ordine di riempire le trincee stesse. Qualunque sia la natura del terreno e degli ammassi naturali ed artificiali, natura, ecc. da tagliare ancorché richiedesse l'uso continuo del piccone, il prezzo unitario delle trincee rimarrà invariabile se richiedesse l'uso continuo delle sbadacchiature per sostenere le pareti come l'uso continuo degli esaurimenti di acqua di qualsiasi provenienza e per qualsiasi necessità. I materiali ricavati dallo sterro dovranno essere depositati lontano dalle trincee e fuori da quei luoghi nei quali impedirebbero il libero passo ai pedoni. Questo maggiore trasporto, come pure le indennità per la temporanea occupazione dei terreni privati, saranno a totale carico dell'accollatario, essendo calcolati e compresi nel prezzo di elenco degli scavi. L'asse dello scavo sarà tracciato dalla D.L. a seconda dello sviluppo e dei lavori stessi. Sui picchetti saranno indicate le profondità dello scavo. L'accollatario dovrà eseguire esattamente il tracciato e riportare lateralmente i picchetti per gli ulteriori riscontri planimetrici e altimetrici. Sono

valide anche tutte le prescrizioni contenute nel precedente paragrafo A.2.2 riguardanti gli scavi di fondazione.

B - OPERE STRADALI

B.1 - Terminologia relativa alle pavimentazioni e ai materiali stradali (CON RIFERIMENTO ALLA NORMA C.N.R. B.U. N°169/94)

Per migliore chiarezza espositiva si precisa il significato di alcuni termini in seguito utilizzati.

Sovrastruttura o pavimentazione:

parte del corpo stradale costituita dall'insieme di strati sovrapposti di materiali e spessori diversi avente la funzione di sopportare complessivamente le azioni indotte dal traffico e di trasmetterle e distribuirle, opportunamente attenuate, al sottofondo, nonché di garantire condizioni di sicurezza e di confortevolezza della circolazione stradale.

Strati della sovrastruttura:

- a) strato di usura: strato disposto ad immediato contatto con le ruote dei veicoli, destinato ad assicurare adeguate caratteristiche di regolarità e condizioni di buona aderenza dei veicoli alla superficie di rotolamento, a resistere prevalentemente alle azioni tangenziali di abrasione, nonché a proteggere gli strati inferiori dalle infiltrazioni delle acque superficiali;
- b) strato di collegamento: spesso chiamato "binder", sottostante al precedente, destinato ad integrarne le funzioni portanti e ad assicurarne la collaborazione con gli strati inferiori;
- c) strato di base: strato disposto tra lo strato di collegamento e lo strato di fondazione, ad esso è demandato principalmente il compito di resistere ai carichi verticali trasmessi localmente dagli strati superficiali, ripartendoli sul sottostante strato di fondazione di minore qualità portante;
- d) strato di fondazione: strato inferiore della sovrastruttura a contatto con il sottofondo, avente la funzione di trasmettere ulteriormente le azioni verticali ripartendole attenuate al sottofondo.

Sottofondo: spessore di materiale destinato a costituire l'appoggio della fondazione, la cui capacità portante condiziona quella dell'intera sovrastruttura; in alcuni casi, per insufficiente portanza e per la sensibilità all'azione dell'acqua e del gelo del terreno di sedime, tale spessore è realizzato tramite un opportuno intervento di bonifica del terreno di sedime stesso.

Rilevato: porzione del corpo stradale altimetricamente compresa tra il piano di campagna e quello di posa della fondazione.

Corpo stradale: è il solido che altimetricamente è compreso tra il piano di campagna e il piano viabile.

Terreno di sedime: terreno naturale sul quale poggia l'intero corpo stradale.

B.2 - Bonifica del terreno di sedime

B.2.1 - Generalità

Si definiscono con il termine di bonifica tutte quelle opere indicate nei successivi paragrafi destinate a formare il piano di imposta dei rilevati o delle sovrastrutture previsti in progetto. Le caratteristiche geometriche di tali opere sono indicate negli elaborati grafici del progetto esecutivo, ma resta inteso che l'Impresa dovrà sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione Lavori un programma di dettaglio nel quale, oltre ad indicare la natura e le proprietà fisico-meccaniche dei materiali che intende adottare, le modalità esecutive e le sequenze cronologiche degli interventi. A tale scopo l'Impresa eseguirà o farà eseguire a sua cura e spese una sistematica campagna di indagini, a conforto di quelle eseguite in sede di progetto, atte a verificare le caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali in sito previste in progetto stesso e dei materiali che intende impiegare. Gli scavi ed i riporti occorrenti per la formazione delle opere in appalto saranno eseguiti secondo le prescrizioni di progetto, salvo le eventuali varianti che saranno ordinate dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà consegnare gli scavi e i riempimenti, al giusto piano prescritto, con piani regolari ed in quota, con i bordi ben tracciati, compiendo a sue spese durante l'esecuzione dei lavori fino all'inizio della realizzazione dei corpi stradali gli occorrenti ricarichi, la ripresa e sistemazione dei piani di posa degli stessi e lo spurgo delle acque di drenaggio. Nella esecuzione degli scavi necessari per le opere di bonifica del terreno di sedime, l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i bordi siano diligentemente profilati, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone o alle opere, obbligato a provvedere a sua cura e spese alla rimozione delle materie eventualmente franate. L'Appaltatore dovrà eseguire i movimenti dei materiali con adeguati mezzi e sufficiente mano d'opera in modo che per ogni porzione dell'area da sbancare gli scavi risultino completi e a piena sezione. Inoltre dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e comunque, mantenere efficienti, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fuggatori. I materiali provenienti dagli scavi non utilizzabili e non ritenuti idonei a giudizio della Direzione Lavori per la formazione di rilevati e per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto, fuori del cantiere, depositandoli in aree che l'Appaltatore dovrà individuare ed eventualmente allestire a sua cura e spese. La località per tali depositi a rifiuto dovrà essere scelta in modo che i materiali depositati non arrechino danno ai lavori, o alle proprietà pubbliche o private, nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private. La Direzione Lavori potrà far asportare a spese dell'Appaltatore i materiali depositati in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

B.2.2 - Scopo del lavoro

Il lavoro descritto in questa specifica ha principalmente lo scopo di realizzare un sottofondo di adeguata capacità portante nonché quello di minimizzare i cedimenti, sia assoluti, sia differenziali del corpo stradale, conseguenti alla compressibilità del terreno di sedime. Il lavoro in argomento consiste nella fornitura di tutte le attrezzature, la mano d'opera, i materiali ed i macchinari e nella esecuzione di tutti i lavori connessi con la realizzazione della bonifica consistente nella sostituzione sino alla prevista profondità del terreno naturale con opportuno materiale granulare sul cui piano di posa dovrà preventivamente essere steso uno strato di tessuto geosintetico con funzioni di rinforzo, separazione e filtrazione. Tra i lavori previsti nella presente specifica rientra anche il rilievo e la relativa bonifica di tutti gli impianti, materiali ferrosi o materiali bellici esistenti, all'interno dell'area di posa dei corpi stradali.

B.2.3 - Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento, qui si intendono quelli occorrenti per la realizzazione della bonifica del terreno di sedime, cioè per la formazione del piano di posa del materiale granulare di bonifica sostitutivo del terreno naturale asportato. Tale piano, sarà determinato con riferimento all'area d'impianto dei corpi stradali, sarà orizzontale e posto alla quota di 0,25m o di 0,50m al di sotto del piano di campagna, così come indicato nei disegni di progetto o dalla Direzione dei Lavori. Ai fini di questa determinazione, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà insindacabile di suddividere in più parti l'intera area interessata dallo sbancamento. L'esecuzione dello sbancamento potrà essere richiesta dalla Direzione dei Lavori anche a campioni diversi per estensione e profondità rispetto al piano di campagna senza che l'Impresa possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione al relativo prezzo di elenco. L'Impresa sarà tenuta a separare senza alcun compenso, e secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, la terra vegetale da quella comune. Potrà altresì essere ordinato il trasporto delle terre di risulta nell'ambito dell'area di pertinenza del costruendo parcheggio in oggetto. In quest'ultimo caso le terre trasportate verranno scaricate stese nelle zone indicate dalla Direzione Lavori per la formazione di rinterri o di coltri vegetali per le sistemazioni a verde. A lavoro ultimato, il terreno dovrà risultare conforme ai piani approvati o forniti dalla Direzione Lavori. Gli scavi comunque eseguiti saranno considerati a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, compensate nel relativo prezzo di scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo. Nel caso di franamenti dei cavi, è a carico dell'Impresa procedere al ripristino senza diritto a compensi. Gli scavi potranno essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo oltre quello strettamente occorrente per l'opera di bonifica e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, delle depressioni rimaste intorno allo sbancamento di progetto. Sono considerati come scavi di fondazione subacqueei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di 0,20m sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi. Ogni qualvolta si troverà acqua nei cavi in misura superiore a quella suddetta, l'appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fugatori, ture, o

con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggettamenti, che saranno compensati a parte ove non sia previsto il prezzo di elenco relativo a scavi subacquei. In tale prezzo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggettamento dell'acqua durante la messa in opera del materiale di bonifica in modo che questa avvenga alla prescritta umidità. L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno dei cavi; ove ciò si verificasse risulterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti. L'impresa dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto di pompaggio nonché alla fornitura ed al trasporto sul cantiere dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto di pompaggio dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione degli infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza, restando l'Amministrazione appaltante ed il proprio personale sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

B.2.4 - Preparazione dei piani di posa del materiale granulare di bonifica

La preparazione del piano di posa del materiale di bonifica, consisterà nella compattazione di uno strato sottostante al piano di posa stesso per uno spessore compreso tra 30cm e 50cm. Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Appaltatore ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale un valore di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento dei prescritti valori minimi di densità e deformabilità. Pur lasciando la scelta all'Appaltatore del mezzo di costipamento da usare, si prescrive un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati. Qualora lo richieda la natura e lo stato di consistenza dei terreni in sito, nel lavoro descritto nel presente articolo e nel relativo prezzo è compresa la fornitura e lo spandimento di materiale di integrazione costituito da sabbie, ghiaie, detriti di cava e di risulta da demolizioni, ecc. in ragione di $0,05 \text{ m}^3/\text{m}^2$, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori. Le operazioni di costipamento potranno essere eseguite solo durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro. Nel corso dei lavori occorrerà tenere conto dell'altezza delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi. A costipamento ultimato il piano di posa, sul quale dovrà essere steso anche uno strato di tessuto geosintetico dovrà risultare perfettamente regolare. Comunque, per effetto della rullatura, il fondo dello scavo (piano di posa del materiale di bonifica) dovrà essere caratterizzato, per tutta la sua estensione, da una ridotta deformabilità misurata dai moduli di deformazione M_d e M_d' mediante prova di carico a doppio ciclo su piastra circolare (Norma CNR B.U. n°146/92). In particolare, il valore del modulo M_d misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso tra $0,05$ e $0,15 \text{ N/mm}^2$, non dovrà essere inferiore a $2,5 \text{ N/mm}^2$. Comunque il valore minimo del modulo M_d da raggiungere in sede esecutiva sarà definito dalla Direzione dei Lavori sulla base dei risultati delle prime prove di cui sopra. Inoltre, a rullatura ultimata, la massa volumica del secco

dovrà risultare non inferiore al 90% di quella massima determinata con la prova di addensamento AASHTO Mod. Il numero minimo di prove di controllo da eseguire sul piano di sbancamento di che trattasi, sarà determinato in ragione di: una prova di carico con piastra (Norma CNR B.U. n°146/92) ogni 3000 m². Tali prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di sbancamento e di posa del materiale di bonifica; tali prove di controllo sono tutte a totale cura e spese dell'Appaltatore.

B.2.5 - Geosintetico

Sul piano di posa del materiale di bonifica dovrà essere steso uno strato di tessuto geosintetico sia con la funzione di migliorare le caratteristiche geomeccaniche globali del piano di posa stesso, sia con funzione anticontaminante e di filtrazione. Tale materiale dovrà possedere adeguata resistenza meccanica, permeabilità commisurata a quella del terreno naturale e capacità di impedire la risalita di particelle terrose fini e finissime e dovrà essere costituito da un geocomposito griglia/non tessuto tipo TRC-Grid 20 o similare di resistenza a rottura pari a 20 KN/m con allungamento del 4% massimo, in alternativa, e comunque su indicazione della Direzione dei Lavori, potrà impiegarsi un geotessuto trama/ordito permeabile tipo HATE o similare di resistenza a rottura pari a 48/44 kN/m con allungamento massimo del 15%. Il geosintetico verrà disteso direttamente sul terreno dopo averlo opportunamente livellato, compattato e liberato eventuali da radici e pietre sporgenti. Ai lati dello sbancamento saranno realizzati dei risvolti di almeno 0,50 m, mentre lateralmente i teli si dovranno sormontare di almeno 0,50 m. Prima di transitare con i mezzi di cantiere sul geosintetico, quest'ultimo verrà ricoperto con uno strato di terreno di bonifica dello spessore non inferiore a 0,20m.

B.2.6 - Materiale granulare di bonifica

Tale materiale, messo in opera sopra il tessuto geosintetico in sostituzione del materiale in sito sino a formare il piano di posa dei corpi stradali, dovrà appartenere ai gruppi A1-a o A1-b della classificazione CNR10006/1963. Questo materiale dovrà essere compattato a strati di uniforme spessore non eccedenti i 30cm, all'umidità ottima e fino a raggiungere una massa volumica del secco non inferiore al 95% della densità massima AASHTO Modificata. Il comportamento globale del piano di posa dei corpi stradali formato con il materiale di cui sopra verrà controllato mediante la misurazione dei moduli di deformazione M_d ed M_d' di cui alla Norma CNR B.U. n°146/92. Sul piano finito della bonifica il valore del modulo M_d misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso tra 0,15 e 0,25N/mm², dovrà essere non inferiore a 25N/mm² nel caso di bonifica di 0,25m e di 35N/mm² nel caso di bonifica di 0,50m. Comunque il valore minimo da raggiungere in sede esecutiva sarà definito dalla Direzione dei Lavori sulla base dei risultati delle prime prove di cui sopra. A lavoro ultimato il suddetto piano di sottofondo dovrà presentarsi privo di cavi che, ove presenti, dovranno essere riempiti con materiale granulare arido di opportuna granulometria. Il numero minimo di prove di controllo da eseguire sul piano di che trattasi, sarà determinato in ragione di: una prova di densità (Norma CNR B.U. n°22/72) ed una di carico con piastra (Norma CNR B.U. n°146/92) ogni 3000 m². Tali prove andranno distribuite

in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani; tali prove di controllo sono tutte a totale cura e spese dell'Appaltatore. Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Appaltatore ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale un valore di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento dei prescritti valori minimi di densità e deformabilità. Pur lasciando la scelta all'Appaltatore del mezzo di costipamento da usare, si prescrive un costipamento mediante rulli a carico dinamico sinusoidale, salvo diversa indicazione della Direzione dei Lavori. Ogni strato sarà costipato sino al raggiungimento della massa volumica del secco prima specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo innaffiamento se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio con la citata prova AASHTO Mod. L'impresa non potrà procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori. Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti. Non si potrà sospendere la costruzione dello strato di bonifica, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una regolare configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stato raggiunto il grado di addensamento prescritto. Il materiale potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro. È fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti lo strato di bonifica, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori specializzati ma sempre a spese dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da impiegare per l'opera di bonifica. L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo ad una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata. Per quanto riguarda le cave di prestito l'Impresa, dopo avere ottenuto la necessaria autorizzazione da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio, è tenuta a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave e a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, in osservanza a quanto prescritto dall'art. 202 del T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n.1265 e dalle successive modifiche; del T.U. sulla bonifica dei terreni paludosi 30 dicembre 1923, n.3267, successivamente assorbito dal testo delle Norme sulla Bonifica Integrale approvato con R.D. 13 febbraio 1933, n.215 e successive modifiche.

B.3 - Impiego di materiali provenienti da riciclaggio di rifiuti inerti speciali

In alternativa alle terre rispondenti ai gruppi della classificazione CNR-UNI100006 ritenuti idonei, può essere l'impiego di materiali provenienti da recupero di inerti artificiali. L'uso di tali materiali provenienti

da demolizioni, costruzioni e scavi (comma 4, art. 2 del DPR 10.09.1982, n.915) è consentito soltanto previo trattamento in appositi impianti di riciclaggio autorizzati secondo la normativa vigente. Gli impianti di riciclaggio dovranno essere costituiti da distinte sezioni di trattamento per la frantumazione, per la separazione dei materiali ferrosi, legnosi e delle frazioni leggere, nonché delle impurità e per la selezione dei prodotti finali. Gli impianti dovranno inoltre essere dotati di adeguati dispositivi per la individuazione dei materiali non idonei. Dovrà comunque essere garantito l'approvvigionamento di materiali per tutta la necessità dell'opera con granulometria costante e sufficientemente omogenei dal punto di vista qualitativo, in considerazione della presumibile eterogeneità dei materiali di base. Per questi materiali dovrà essere preventivamente fornita alla Direzione Lavori l'indicazione dell'impianto o degli impianti di produzione (con la specifica delle caratteristiche e delle modalità operative riferite sia alla costanza di qualità del prodotto, sia ai sistemi di tutela da inquinanti nocivi), una campionatura significativa del materiale prodotto e le eventuali certificazioni relative a prove sistematiche fatte eseguire sul materiale, nonché l'indicazione dei lavori più significativi eseguiti in prossimità, con i materiali proposti. È riservata alla Direzione Lavori la facoltà, dopo aver esaminato il materiale, il cantiere di produzione, e fatto eseguire le prove di qualificazione, di accettare o meno il materiale prodotto. Il materiale dovrà comunque rispondere alle specifiche tecniche di seguito riportate. Allo stato di fornitura, tali materiali dovranno avere pezzatura non superiore a 71 mm. Non dovranno essere presenti componenti lenticolari (definite come in B.U. CNR n°95) in quantità superiore al 30%. Non dovranno essere presenti sostanze organiche (UNI 7466/75 II parte) né contaminati, ai sensi del DPR 10.09.1989 n.915, pubblicato sulla G.U. n.343 del 15.12.1982. Preliminarmente dovranno essere eseguiti i seguenti esami di qualificazione vincolanti per l'approvazione del materiale:

- a) determinazione dell'umidità ottimale di costipamento mediante prova AASHTO modificata (CNR - B.U. n°69);
- b) determinazione della percentuale di rigonfiamento secondo le modalità previste per la prova CBR (CNR - UNI 10009);
- c) prova di abrasione Los Angeles; sarà ritenuto idoneo il materiale che subisce perdite inferiori al 40% in massa;
- d) verifica della sensibilità al gelo condotta sulla parte di aggregato passante al setaccio 38,1 e trattenuta al setaccio 9,51; sarà ritenuto idoneo il materiale che non subisce perdite superiori al 12% in massa.

B.4 - Stabilizzazione delle terre con calce o con calce e cemento

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

B.4.1 Caratteristiche delle terre da stabilizzare

La stabilizzazione si esegue sulle terre che presentano le seguenti caratteristiche:

Granulometria: la terra da stabilizzare può presentare qualsiasi granulometria, a condizione che si dimostri l'idoneità del processo di stabilizzazione attraverso uno studio delle miscele in laboratorio ed eventualmente in campo prova.

Indice di plasticità: tale parametro, determinato secondo la norma CNR-UNI 10014:1964, deve risultare compreso tra 10 e 35. E' ammesso un valore minore della plasticità (ma in nessun caso inferiore a 5) a condizione che si dimostri l'idoneità del processo di stabilizzazione attraverso uno studio preliminare di laboratorio.

Contenuto di sostanze organiche: il tenore in materie organiche del terreno, determinato mediante ossidazione con bicromato di potassio (AFNOR NF 94-055), deve essere inferiore al 2% in massa. Questo limite può essere superato, fino al valore del 4% in caso di trattamento dei terreni in situ per la sistemazione del piano di posa dei rilevati, purché sia dimostrato il raggiungimento dei requisiti di resistenza richiesti.

Contenuto di solfati: il contenuto totale di sali di zolfo (solfati e solfuri), determinato secondo la norma UNI 8520 parte 11, deve essere inferiore allo 0.25%; si possono accettare, solo sulla base di uno specifico studio di laboratorio, terre con un contenuto di solfati compreso tra 0.25% e 1%, mentre in nessun caso, possono essere ritenuti idonei per la stabilizzazione con calce terre con un contenuto di solfati totali superiore all'1%.

Determinazione del consumo iniziale di calce: il consumo immediato di calce, ovvero la quantità di calce necessaria per soddisfare le reazioni immediate terra-calce in relazione alla capacità di scambio cationico dei materiali argillosi, determinato secondo la norma ASTM C977-92, deve essere maggiore dell'2.5%.

Contenuto di nitrati: il contenuto di nitrati deve risultare inferiore allo 0.1%

Valore di blu di metilene (VB): per essere accettabile una terra deve presentare un valore di blu VB $>200 \text{ cm}^3$, determinato in conformità alla norma UNI EN 933-9.

Il terreno, comunque, deve presentarsi privo di humus e radici, nonché libero da corpi estranei ed elementi lapidei di grossa pezzatura.

B.4.2 Leganti

Calce

I tipi di calce da impiegare sono:

- calce aerea idrata in polvere, sfusa o in sacchi ¹
- calce aerea viva macinata sfusa, o in sacchi ¹

¹ L'impiego di calce idrata e/o viva confezionata in sacchi, è tollerato solo eccezionalmente per piccoli cantieri, dove l'intervento complessivo di trattamento interessi una superficie inferiore a 2.000 m² o un volume di terra da trattare inferiore a 1000 mc.)

Tabella 1: Caratteristiche chimiche e granulometriche della calce

Requisito	Calce viva	Calce idrata
CO ₂	≤ 5%	-
Titolo in ossidi liberi (CaO + MgO)*	≥ 84%	-
Tenore in MgO	≤ 10%	≤ 8%
Titolo in idrati totali	-	> 85%
SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + SO ₃	≤ 5%	≤ 5%
Umidità	-	≤ 2%
Acqua legata chimicamente	≤ 2%	-
Reattività all'acqua	> 60° entro 25'	-
Passante al staccio 2 mm	100%	100%
Passante al staccio 0.2 mm	≥ 90%	-
Passante al staccio 0.063 mm	≥ 50%	≥ 90%
* La determinazione del titolo in ossidi liberi espresso come CaO deve essere effettuata secondo la formula $(100-I-2.27 \cdot CO_2-X)$ dove: I è la percentuale di impurezze (SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + SO ₃), X è la percentuale di acqua legata chimicamente.		

Nei casi in cui i valori di umidità siano sensibilmente più elevati di quelli ottimali per il costipamento, è preferibile utilizzare la calce viva macinata, grazie al suo effetto essiccante.

Entrambi i tipi di calce devono rispondere ai requisiti di accettazione indicati nel R.D. 2231/39; essi, inoltre, devono avere le caratteristiche chimiche (UNI-EN 459-2/96) e le caratteristiche granulometriche riassunte nella tabella 1.

Cemento

Nel caso di stabilizzazione mista con calce e cemento possono impiegarsi cementi Portland o pozzolanici del tipo 32.5.

Acqua

L'eventuale acqua di apporto deve risultare priva di impurità e di materie organiche.

B.4.3 Progetto delle miscele

Nell'ambito del piano particolareggiato delle lavorazioni, è compito dell'Impresa:

- 1) produrre uno studio di verifica delle miscele che tenga conto delle condizioni operative di cantiere e dei leganti effettivamente adottati;

2) realizzare, per ogni famiglia di terreno che si intende trattare e per ciascun dosaggio una sperimentazione di campo, per verificare l'idoneità dei mezzi di spandimento, di miscelazione e di costipamento.

Una volta accettati dalla Direzione dei Lavori i mezzi e le modalità di lavorazione, i risultati acquisiti in campo prova sono utilizzati come riferimento per i controlli di esecuzione e, in particolare, per il controllo del costipamento e del dosaggio in calce, mediante pH metria.

Il progetto delle miscele comprende prove di carattere generale riguardanti l'identificazione dei terreni e dei leganti di apporto e prove specifiche dipendenti dall'obiettivo del trattamento per la determinazione delle formule di dosaggio.

Le prove di carattere generale riguardano, in particolare:

1 per i terreni: la determinazione della granulometria, dei limiti di consistenza, del contenuto di acqua naturale, dell'eventuale presenza di sostanze organiche nonché della natura mineralogica;

2 per i leganti: l'accertamento dei requisiti per essi richiesti (per le calci essenzialmente la granulometria ed il tenore in calce libera). I leganti devono provenire, per quanto possibile, dagli stessi impianti di quelli che si prevede di utilizzare in corso d'opera.

Utilizzazione in strati di sottofondo

Oltre ai requisiti richiesti per l'impiego in rilevato, in questo caso si deve tenere conto anche delle sollecitazioni trasmesse dalla pavimentazione durante l'esercizio e delle azioni dell'acqua e del gelo.

Le miscele, compattate come descritto nella nota 2, devono presentare un indice di portanza CBR, dopo immersione di 4 giorni in acqua, maggiore di 25, al fine di garantire la necessaria portanza a breve termine.

La tenuta all'imbibizione va valutata, invece, rapportando la resistenza allo schiacciamento di provini cilindrici che nell'ultima parte del periodo di maturazione sono immersi per 7 giorni in acqua ($R_{(x+7i)}$) rispetto a quella di provini di pari età maturati per tutto il periodo di stagionatura in condizioni protette ($R_{(x+7)}$).

La resistenza all'azione dell'acqua può giudicarsi acquisita allorché detto rapporto risulta:

$$R_{(x+7i)} / R_{(x+7)} \geq 8$$

Per valutare la resistenza al gelo, dopo un periodo di maturazione in condizioni protette, in modo tale che il campione non perda umidità, i provini vengono immersi un giorno in acqua a 20°C e, successivamente, sottoposti a 13 cicli di gelo-disgelo (16 ore di gelo a -5°C, 8 ore di disgelo a +20°C). La resistenza all'azione del gelo è ritenuta soddisfacente, se risulta:

$$R_{(x+1i+13g)} / R_{(x+14g)} \geq 8$$

² *Indice CBR determinato subito dopo il confezionamento dei provini, senza preventiva immersione in acqua, compattando le miscele ad energia prossima a quella dell'AASHTO standard, secondo la*

norma SN 670320b (5 strati, 12 colpi per strato, pestello del peso di 4,54 Kg, altezza di caduta 45,7 cm.).

B.4.4 Modalità di esecuzione dei lavori

E' preferibile che i processi di fabbricazione delle miscele si svolgano nei luoghi di estrazione (scavi di trincea o cave di prestito). Il trattamento nei luoghi d'impiego non presenta particolari problemi per lo strato destinato a rimanere direttamente a contatto con il terreno naturale (strato inferiore delle bonifiche dei piani di appoggio dei rilevati e dei sottofondi di trincea), mentre, nella formazione di rilevati, bisogna curare attentamente che l'intero spessore sia stato interessato dal processo di stabilizzazione.

In genere, il trattamento prevede le seguenti fasi operative:

- 1 scasso del terreno con appositi aratri o scarificatrici, per tutto lo spessore da trattare (generalmente non superiore a 30 cm);
- 2 frantumazione delle zolle con erpici a disco oppure con frese (pulvimixer), per rendere la superficie sufficientemente regolare, prima dello spandimento della calce;
- 3 eventuale apporto d'acqua, qualora fosse necessario aumentare l'umidità della terra;
- 4 spandimento del legante in polvere mediante adatte macchine spanditrici. Tale operazione deve essere effettuata esclusivamente su quella porzione di terreno che si prevede di trattare entro la giornata lavorativa. Fino a quando la porzione di terreno sulla quale è stato steso il legante non sia stata completamente miscelata, potrà essere attraversata solo dai mezzi adibiti alla miscelazione. Le spanditrici devono essere munite di un sistema di dosaggio asservito alla velocità di avanzamento: il quantitativo di calce, necessario al trattamento dell'intero strato, deve essere distribuito in maniera uniforme sulla superficie, prevedendo che ad ogni passaggio della spanditrice non debba essere distribuito più del 2% in peso rispetto alla massa di terra da trattare;
- 5 miscelazione della terra con macchine ad albero orizzontale rotante (pulvimixer), o con erpici a dischi, che permettano una miscelazione omogenea del legante e del terreno sullo spessore considerato.

Dalla natura del terreno trattato e dal suo grado di umidità dipenderà il numero di passate. Si deve garantire un sufficiente sbriciolamento della terra, fino ad ottenere una colorazione uniforme ed una dimensione massima delle zolle non superiore a 40 mm per le bonifiche dei piani di appoggio dei rilevati, di 30 mm per gli strati di rilevato e di 20 mm per gli strati di sottofondo. Nel caso di miscele per strati di rilevato si deve, inoltre, verificare che l'80% del terreno, ad esclusione delle porzioni lapidee, risulti passante al staccio con apertura di 5 mm.

La compattazione del materiale trattato deve essere eseguita evitando attese eccessive che portano ad un decadimento delle prestazioni meccaniche a medio e lungo termine delle miscele. Pertanto, l'Impresa non dovrà porre in essere, nell'organizzazione dei lavori, attese superiori alle sei ore tra

l'ultimazione della miscelazione e l'avvio del costipamento. Le miscele che abbiano subito attese prolungate devono essere allontanate a cura e spese dell'Impresa.

Per gli strati di sottofondo la stesa del materiale deve essere effettuata soltanto mediante motolivellatrici.

Per la compattazione si devono utilizzare rulli a piedi costipanti o rulli gommati. Il costipamento deve essere spinto fino ad ottenere per il grado di addensamento i livelli indicati in progetto.

Le operazioni di trattamento e di posa in opera della terra stabilizzata devono essere effettuate in condizioni meteorologiche tali da evitare rapide variazioni del contenuto di acqua del terreno naturale e delle miscele terra calce. Le operazioni vanno sospese se la temperatura ambiente scende sotto i 7°C.

B.4.5 Controlli di esecuzione

Il controllo in corso d'opera del dosaggio in calce viene eseguito sia valutando la quantità in peso di legante raccolta entro teli di superficie nota, stesi sull'area da trattare, sia verificando lo spessore dello strato interessato dal trattamento mediante aste metalliche. La verifica del dosaggio deve essere effettuata per ciascuno strato nella misura di una presa per ogni 1000 m³ di miscela.

La dimensione massima della zolle e la bontà della miscelazione vengono valutate mediante staccatura a secco, mentre l'omogenea ripartizione del legante nella massa trattata viene valutata mediante l'esame della colorazione delle miscele ed, eventualmente, mediante misure di pH su campioni prelevati nella massa dello strato a differenti profondità.

Le misure di pH per il controllo del dosaggio in calce sono effettuate con frequenza di una prova ogni 2.000 m³ di materiale trattato.

L'ubicazione dei prelievi e delle prove è scelta ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

Il controllo del costipamento degli strati finiti, realizzato mediante misure di massa volumica come sopra specificato, deve rispettare le frequenze previste nella Tabella 2 per gli strati di rilevato e per quelli di sottofondo. A discrezione della Direzione dei Lavori, sugli strati finiti possono essere effettuati prove con piastra per valutare il modulo di deformazione Md o prove di deflessione, operando con mezzi ad elevato rendimento, che consentano la determinazione del modulo elastico dinamico (Med): in questi casi, i valori di riferimento devono essere quelli stabiliti nel corso delle prove preliminari di campo, tenuto conto della destinazione dello strato e della stagionatura (età) delle miscele.

B.5 - Rilievo di impianti, di materiali ferrosi o bellici esistenti nell'area di sedime

Il lavoro consiste nel rilevamento di impianti esistenti nell'area di sedime della costruenda opera e della presenza in genere di materiali ferrosi. Detto rilevamento deve essere eseguito prima di qualsiasi lavoro di movimento terra. Lo strumento rivelatore della presenza di materiali ferrosi dovrà essere in grado di rivelare anche la presenza di materiali non ferrosi purché ci sia un flusso di elettricità nei cavidotti stessi e che determinino differenze di potenziale che si vengono a creare e che sono leggibili mediante lo strumento. Il cercametalli da usare potrà essere del tipo Forster Mod. FEREX 4.021 o

similari; dovrà essere comunque in grado di rivelare la presenza di materiali ferrosi fino a 3 m di profondità; si procederà a delimitare la zona da prendere in esame e si procederà alla rilevazione di fasce di larghezza 1,5 m e della lunghezza dell'area, appuntando su una pianta dell'area la presenza di metalli in modo da poter ricostruire il percorso dei condotti interrati. Il rilievo e la relativa bonifica di materiali bellici dovranno essere affidati a Ditta specializzata nel rispetto delle vigenti procedure e disposizioni di Leggi in materia.

Tabella 2: Frequenza delle prove
(salvo diversa prescrizione della Direzione dei Lavori)

Granulometria	una ogni 1500 m ³
Prove di costipamento AASHTO Mod.	una ogni 1500 m ³
Prove di densità in sito	una ogni 3000 m ²
Prove di carico su piastra per la determinazione dei moduli	una ogni 3000 m ²
Prove CBR	una ogni 3000 m ²
Umidità	*
* Rapportate alle condizioni meteorologiche ad alle caratteristiche di omogeneità dei materiali su prescrizione della Direzione dei Lavori.	

B.6 - Formazione dei rilevati

I rilevati saranno eseguiti in conformità delle indicazioni progettuali nonché delle eventuali varianti che saranno indicate dalla Direzione Lavori.

B.6.1 - Caratteristiche e qualità dei materiali

I rilevati saranno realizzati utilizzando, su prescrizione della Direzione dei Lavori, terre dei gruppi A_{1-a} o A_{1-b} della classificazione CNR-UNI10006: si fa pertanto obbligo all'Appaltatore di assicurare per tale occorrenza la disponibilità dei citati materiali. A suo esclusivo giudizio la Direzione dei Lavori potrà consentire l'impiego di altri materiali anche se non classificabili. È fatto obbligo all'Appaltatore di indicare le cave dalle quali egli intende prelevare i materiali costituenti i rilevati alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori specializzati, ma sempre a spese dell'Appaltatore. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Appaltatore è autorizzato a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato. L'accettazione della cava da parte della Direzione Lavori non esime l'Appaltatore dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione essa non dovrà più essere coltivata.

B.6.2 - Fondazione in misto granulare

B.6.2.1 - Scopo del lavoro e generalità

Il lavoro descritto in questa specifica consiste nella realizzazione dello strato di fondazione delle sovrastrutture stradali di qualsiasi tipo, per la viabilità interna, principale e secondaria dei piazzali di parcheggio. La fondazione sarà costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati granulometricamente con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI. L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie e sabbie di fiume e cava, detriti e tout-venant di cava, scorie o altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere. Lo spessore finito dovrà essere non inferiore a 0,35m; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a 20 cm e inferiore a 10cm.

B.6.2.2 - Caratteristiche del materiale da impiegare

La miscela da impiegare per la realizzazione delle fondazioni dovrà risultare granulometricamente distribuita secondo curve continue comprese nel fuso previsto dalla norma CNR-UNI 10006. La dimensione massima dell'aggregato non dovrà essere superiore a 71mm.

È affidata alla discrezionalità della Direzione Lavori la scelta definitiva della curva granulometrica da adottare, sia sulla base dei risultati delle prove preventive di laboratorio sia con riferimento al particolare impiego esecutivo. La miscela costituente il materiale granulare da impiegare dovrà essere priva di elementi a forma appiattita, allungata o lenticolare.

B.6.2.3 - Requisiti di accettazione

I requisiti di accettazione degli aggregati utilizzati per la formazione dello strato di fondazione saranno quelli prescritti dalla norma CNR B.U. n°139/1992 per la classe di traffico "L" (Leggero).

B.6.2.4 - Caratteristiche granulometriche

La struttura granulometrica della miscela, costituita da elementi duri e tenaci secondo la definizione della norma CNR B.U. n°139/92, dovrà essere contenuta entro il seguente fuso e dovrà avere andamento continuo ed uniforme, praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli o setacci UNI	Passante % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75100
Crivello 25	6087
Crivello 10	3567
Crivello 5	2555
Setaccio 2	1540

Setaccio 0,4	722
Setaccio 0,075	210

Il rapporto tra il passante al setaccio 0,075 e il passante al setaccio 0,4 dovrà essere superiore a 2/3.

B.6.2.5 - Gelività

Per limitare il fenomeno della gelività si dovrà accertare che la percentuale degli elementi di diametro inferiore a 0,02 mm non superi il 3% del peso totale e che l'aggregato grosso non contenga elementi derivanti da rocce gelive in quantità maggiore del 7% del peso totale. In ogni caso la sensibilità al gelo secondo la norma CNR 80/80 dovrà essere inferiore o uguale a quanto prescritto nella norma CNR139/92.

B.6.2.6 - Capacità portante

Il CBR del materiale costipato alla massa volumica del secco massima ed alla umidità ottima AASHTO Mod. dopo quattro giorni di immersione dei campioni in acqua dovrà essere non inferiore al 50%.

B.6.2.7 - Modalità esecutive e controlli in corso d'opera

Il piano di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma e i requisiti richiesti dai disegni esecutivi, dovrà essere ripulito da materiale estraneo ed essere preparato come richiesto nelle relative specifiche. Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm (con tolleranza massima 5% in zone limitate) e dovrà presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della massa volumica, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato. Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore. Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvata dalla Direzione Lavori. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una massa volumica secca in sito non inferiore al 95% della massima fornita dalla prova AASHTO Mod. L'addensamento raggiunto dovrà essere mantenuto fino alla successiva stesa della soprastante di pavimentazione. Il comportamento globale dello strato di fondazione finito sarà controllato tramite la misura dei moduli di deformazione M_d ed M_d' secondo la Norma CNR B.U. n.146/92.

In particolare il valore del modulo di deformazione M_d misurato al primo ciclo di carico e in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm² non dovrà essere inferiore a 80 N/mm². Il numero minimo di prove di controllo da eseguire sul piano finito sarà determinato in base alla seguente tabella 3:

Tabella 3: Frequenza delle prove per l'accettazione dei rilevati

(salvo diversa prescrizione della Direzione dei Lavori)

Granulometria	una ogni 1500 m ³
Prove di costipamento AASTO Mod.	una ogni 1500 m ³
Prove di densità in sito	una ogni 3000 m ²
Prove di carico su piastra per la determinazione del modulo Md	una ogni 3000 m ²
Prove CBR	una ogni 3000 m ²

Tali prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di posa del materiale di fondazione; tali prove di controllo sono tutte a totale cura e spese dell'Appaltatore. Comunque il valore minimo del modulo M_d da raggiungere in sede esecutiva sarà definito dalla Direzione dei Lavori sulla base dei risultati delle prime prove di controllo precedentemente indicate. La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 15 mm controllata a mezzo di un regolo di 4,00m di lunghezza e disposto secondo 2 direzioni ortogonali. Lo spessore dello strato finito dovrà essere controllato con carotaggi o saggi nei luoghi indicati dalla Direzione Lavori. Ove si riscontrassero deficienze di spessore superiori a 15 mm, l'Appaltatore dovrà correggere le porzioni di strato interessate mediante scarifica, aggiunta di nuovo idoneo materiale, compattazione e finitura dello strato. Sullo strato di fondazione compattato in conformità delle prescrizioni sopra indicate è buona norma procedere subito alla esecuzione degli strati soprastanti delle pavimentazioni, senza fare trascorrere cioè tra le due fasi di lavoro, un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli elementi atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione, alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi. Strati di fondazione che al momento della sovrapposizione della struttura sovrastante risultassero compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause o non corrispondenti alle prescrizioni della presente specifica dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

B.7 – Pavimentazioni

Le pavimentazioni saranno eseguite in conformità delle indicazioni progettuali nonché delle eventuali varianti che saranno indicate dalla Direzione Lavori.

B.7.1 - Caratteristiche e qualità dei materiali

Le lastre di pietra naturale destinate all'utilizzo per la realizzazione di pavimentazioni stradali (carreggiate e/o marciapiedi) devono possedere marcatura CE in conformità alla Direttiva 93/68/CE. I requisiti prestazionali e i metodi di prova corrispondenti devono rispettare quanto previsto dalla norma UNI EN 1341:2013 "Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne – requisiti e metodi di prova", oltre che le specifiche qui nel seguito riportate.

In generale le pietre da impiegarsi dovranno essere omogenee, a grana compatta, non gelive, esenti da screpolature, venature, piani di sfaldatura, sostanze estranee, scaglie, cavità, etc. Saranno da escludere le pietre eccessivamente marnose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Prima di iniziare i lavori l'Appaltatore dovrà predisporre, a propria cura e spese, i campioni dei manufatti lavorati secondo prescrizione, sottoponendoli all'esame della DL. Tali campioni, se accettati, saranno contrassegnati e conservati come termine di riferimento e confronto negli uffici della Direzione o in locali appositamente assegnati. Il campione di riferimento deve consistere in un numero di pezzi di pietra naturale di dimensioni sufficienti a indicare l'aspetto generale del lavoro finito; i singoli pezzi del campione devono avere superficie di almeno 0,1 mq e devono indicare la gamma d'aspetto in relazione a colorazione, schema della venatura, struttura fisica e finitura superficiale, mostrando inoltre caratteristiche specifiche della pietra quali fori naturali, inclusioni, macchie, etc. Il confronto tra il campione di produzione e il campione di riferimento sarà effettuato collocando i campioni accanto ed esaminandoli ad una distanza di circa 2 m in condizioni di luce naturale.

Le lavorazioni della faccia superiore delle lastre di pietra usate per la pavimentazione dovranno essere eseguite secondo quanto riportato nel paragrafo B.7.3.

La DL potrà eseguire le prove per l'accertamento dei requisiti chimico-fisici e meccanici e gli esami petrografici su campioni di pietra prelevati in cantiere per accertarne la provenienza e le caratteristiche.

In generale, facendo riferimento alla norma UNI EN 1341:2013, ogni tipologia di pietra naturale oggetto di fornitura dovrà essere dotata di marcatura CE conforme alla Direttiva 93/68/CE, con etichettatura affissa sull'imballaggio e sui documenti commerciali di accompagnamento con le seguenti informazioni:

- nome e/o marchio identificativo del fabbricante;
- ultime due cifre dell'anno di applicazione della marcatura;
- riferimento alla norma EN 1341:2013;
- descrizione del prodotto e suo uso previsto:
 - a. nome generico: "lastre di pietra naturale";
 - b. nome tradizionale, famiglia petrologica, colore tipico e luogo di origine, in conformità alla EN12440;
 - c. uso previsto: "per aree per la circolazione pedonale e/o veicolare esterna";

- d. trattamento superficiale della pietra (tipo trattamento chimico, impiego di stuccature, mastici o altri prodotti per fori naturali, faglie o fessure; se presente);
- prestazioni delle seguenti caratteristiche:
 - a. rilascio di sostanze pericolose;
 - b. resistenza a rottura valutata tramite resistenza a flessione determinata secondo EN 12372 dichiarandone il valore minimo atteso;
 - c. scivolosità valutata tramite resistenza allo scivolamento determinata secondo EN 14231 in condizioni di umidità;
 - d. durabilità della resistenza a rottura, alla scivolosità e allo slittamento valutata tramite: resistenza al gelo/disgelo, misurata come la resistenza media a flessione (in MPa) dopo 56 cicli di gelo/disgelo, secondo il metodo di prova della EN 12371;

Per ogni fornitura di lastre di pietra naturale devono inoltre essere dichiarate le seguenti caratteristiche:

- resistenza all'abrasione, determinata secondo EN 14157 dichiarando il valore massimo atteso;
- assorbimento d'acqua, determinato secondo EN 13755 dichiarando il valore massimo atteso;
- massa volumica apparente e porosità aperta, determinate secondo EN 1936 dichiarando i valori medi;
- resistenza alla compressione allo stato secco e dopo cicli di gelività, determinate secondo EN 1926 e EN 12371 dichiarando i valori medi;
- descrizione petrografica comprendente il nome petrografico in conformità alla EN 12407.

La conformità delle lastre di pietra naturale ai requisiti indicati dalla norma UNI EN 1341 e alle prestazioni dichiarate deve essere dimostrata tramite:

- prove iniziali di tipo visivo e numerico dei lotti di produzione;
- controllo della produzione in fabbrica da parte del fabbricante, comprendente la valutazione del prodotto;

nel rispetto della stessa norma UNI EN 1341.

Per ogni fornitura dovrà essere inoltre indicata la classificazione secondo la Carta delle Pietre Ornamentali della Regione Toscana e la relativa sigla, in riferimento al "P.R.A.E.R." (Piano Regionale delle Attività Estrattive di Recupero delle Aree Escavate e di Riutilizzo dei Residui Recuperabili, approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 27 del 27 febbraio 2007).

Si evidenzia che le dimensioni delle lastre devono essere misurate in conformità alla EN 13373.

Ogni consegna di lastre di pietra naturale deve essere identificata mediante indicazione sulle etichette, sull'imballaggio e sui documenti di accompagnamento di: denominazione della pietra naturale secondo EN 12440; quantità e dimensioni delle lastre; massa delle lastre; massa e dimensioni dell'imballaggio.

L'imballaggio deve fornire una protezione adeguata alle lastre, sia durante il trasporto che la movimentazione e l'accatastamento in cantiere, evitando il movimento delle lastre all'interno

dell'imballaggio tramite fissaggio dei singoli pezzi. L'imballaggio deve essere tale da garantire la sicurezza contro la contaminazione in condizioni umide e asciutte ed essere di dimensioni e massa adeguate considerando i mezzi di trasporto e movimentazione di cui previsto l'utilizzo in cantiere.

Nel caso in cui la fornitura preveda lastre di dimensioni e forme specifiche in funzione del disegno della pavimentazione da realizzare, le singole lastre dovranno essere contrassegnate da simboli e codici alfanumerici, da riportarsi anche sugli schemi grafici di posa della pavimentazione predisposti a carico dell'Appaltatore.

B.7.1.1 – Pavimentazioni in terra compattata

La pavimentazione del percorso pedonale in terra compattata è eseguita mediante l'impiego di:

sistema legante e stabilizzatore composto da liquidi eco-compatibili per terreni naturali tipo GREEN WAYS che migliorino in modo permanente le caratteristiche geotecniche di portanza $<C.B.R. IPI = UNI EN 13286-47$ e resistenza a compressione $UNI EN 13286/41$ dei terreni trattati, sia in condizioni di secco che di bagnato evitando l'innalzamento di polveri per la costruzione di ciclo pedonali, strade agricole, forestali e d'argine anche a traffico pesante. La lavorazione dovrà essere fatta evitando uso di cemento, calce e prodotti contenenti sali inorganici e fibre sintetiche con temperature superiori a $7^{\circ}C$ costanti ed in assenza di piogge.

Modalità di esecuzione:

a) Test presso laboratorio certificato dal Ministero del terreno (stabilizzato naturale di cava o di quanto presente in situ) per determinare esatte quantità di prodotti da utilizzare a mq.

- " Analisi granulometrica, $UNI CEN ISO/TS 17892-4$.
- " Classificazione delle terre, $UNI 1153-1$, $USCS/AGI$.
- " Prova di costipamento Proctor Modificato $UNI EN 13286-2$.
- " Determinazione dell'indice di portanza $<C.B.R. IPI = UNI EN 13286-47$.
- " Determinazione resistenza compressione $UNI EN 13286/41$ (non confinata).

b) Scotico e smaltimento parte vegetale per circa 15 cm dove necessario.

c) Riporto di terreno naturale prelevato da scavi dello stesso cantiere, per lo spessore di almeno 20 cm utile ad ottenere una quota maggiore al centro del sedime rispetto alle banchine e successivo livellamento.

d) Aspersione di stabilizzatore liquido tipo GREEN STAB PAVE opportunamente diluito in acqua a mezzo auto botte munita di pompa a pressione collegata a barra con ugelli a ventaglio.

e) Amalgama con fresa trainata da trattore per lo spessore di 20 cm del terreno trattato con

stabilizzatore GREEN STAB PAVE.

f) Creazione piani con pendenze laterali del 2% per smaltimento acque con grader o altro mezzo idoneo.

g) Compattazione con rullo 8 ton.

h) Bagnatura con sola acqua una volta al giorno per 5 giorni (non necessario in caso di pioggia).

i) Trattamento superficiale antipolvere ed antierosione mediante aspersione di legante tipo SOIL CEMENT E.F. opportunamente diluito in acqua a mezzo di auto botte munita di pompa a pressione collegata a barra con ugelli a ventaglio.

B.8 - Strato di binder in conglomerato bituminoso

B.8.1 - Scopo del lavoro e generalità

Il lavoro descritto in questa specifica consiste nella fornitura di tutti i materiali, opere, impianti e nella realizzazione di tutte le operazioni relative alla esecuzione degli strati di binder in conglomerato bituminoso di tutti i tipi di pavimentazioni della viabilità interna principale e secondaria dei piazzali di parcheggio. Lo strato di binder è costituito da un misto granulare di ghiaia e/o pietrisco, sabbia ed additivo ("filler") impastato con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccamento degli aggregati, steso in opera con macchina vibrofinitrice e rullato a fondo. Tale strato, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, dovrà avere uno spessore finito pari a 60mm.

B.8.2 - Qualità e provenienza dei materiali

B.8.2.1 - Materiali inerti

Gli aggregati si distinguono in aggregato grosso trattenuto al setaccio UNI da 4 mm, sabbia passante al setaccio UNI da 4 mm e trattenuta al setaccio UNI da 0.075 mm, additivo (filler) passante per almeno l'80% al setaccio UNI da 0.075mm. Le sabbie, le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi litici sani, duri, tenaci, esenti da polvere e da altri materiali estranei. Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita allungata o lenticolare (Norma CNR B.U. n. 95/84). I requisiti di accettazione per gli inerti saranno quelli prescritti dalla Norma CNR B.U. n. 139/92 per la classe di traffico (L). Il prelievo dei campioni di materiali inerti per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati verrà effettuato secondo la Norma CNR B.U. n. 93/83.

B.8.2.2 - Aggregato grosso (frazione > 4 mm)

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di frazioni granulometriche composte da pietrischi, ghiaie e graniglie che potranno essere anche di provenienza o natura petrografica diversa, purché rispondano ai requisiti della citata Norma CNR B.U. n.139/92.

In aggiunta si prescrive che:

- il materiale sarà non idrofilo secondo la Norma CNR Fasc. IV/53;

- la forma degli aggregati dovrà essere approssimativamente sferica (ghiaie) o poliedrica (pietrischi) comunque non appiattita, allungata o lenticolare (Norma CNR B.U. n. 95/84);
- il coefficiente di imbibizione secondo la Norma CNR B.U. n. 137/92 non dovrà essere superiore a 0.015;
- l'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo la Norma CNR B.U. n. 65/78, non dovrà essere inferiore a 0,70.

Nel caso in cui l'aggregato risulti idrofilo esso potrà, a giudizio della Direzione dei Lavori, essere ugualmente accettato purché per la produzione dell'impasto bituminoso, venga fatto uso di legante additivato con "dope" di adesione. Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature componenti l'aggregato grosso si seguirà la Norma CNR B.U. n. 93/83.

B.8.2.3 - Aggregato fino (frazione di < 4 mm)

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali o provenienti da frantumazione e dovrà soddisfare i requisiti previsti dalla Norma CNR B.U. n. 139/92. La qualità delle rocce o degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia dovrà avere una perdita in peso alla prova Los Angeles secondo la Norma CNR B.U. n. 34/73 - classe granulometrica C, inferiore al 25%. Il materiale dovrà essere non idrofilo secondo la Norma CNR Fasc. n. IV/53, con limitazione a 0,7% max della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su una pezzatura 2/4 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame. Il quantitativo di materiale fino dovrà essere di massima compreso tra il 25% ed il 40% del peso totale degli aggregati, elevando peraltro la suddetta percentuale proporzionalmente alla decrescenza degli spessori, secondo quanto verrà stabilito dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera. Nel caso in cui l'aggregato fino risulti idrofilo, esso potrà a giudizio della Direzione dei Lavori essere ugualmente accettato, purché venga fatto uso di legante additivato con "dope" di adesione. In questo caso, reperita una pezzatura 8/12 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame, tale materiale dovrà soddisfare l'ulteriore requisito precisato per l'aggregato grosso relativamente alla prova di spogliamento in acqua.

B.8.2.4 - Additivo minerale (filler)

L'additivo (filler) dovrà rispondere ai requisiti prescritti dalla Norma CNR B.U. n.139/92. In aggiunta si prescrive quanto segue. Gli additivi (fillers) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, ceneri volanti dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- dovranno rispettare i seguenti limiti granulometrici determinati secondo la Norma CNR B.U. n. 23/71:
 - Passante al setaccio n. 0.42 UNI: 100% in peso a secco
 - Passante al setaccio n. 0.18 UNI: 90% in peso a secco
 - Passante al setaccio n. 0.075 UNI: 65% in peso a secco
- della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 0.075 UNI, più del 50% deve passare a tale setaccio anche a secco.

Nel caso di impiego di ceneri volanti queste non dovranno superare il 40% del passante totale al

setaccio n. 0.075 UNI.

B.8.2.5 - Legante bituminoso

Il legante dovrà di Norma essere un bitume semisolido di penetrazione a 25°C compresa tra 60 e 70 dmm oppure tra 80 e 100 dmm a discrezione della Direzione dei Lavori. Gli altri requisiti del bitume dovranno essere quelli prescritti dalla Norma CNR B.U. n. 68/78 rispettivamente per il bitume tipo B/50-70 e tipo B/80-100. In ogni caso il bitume prescelto dovrà inoltre presentare indice di penetrazione secondo la tabella UNI 4163 ed. febbraio 1959, compreso fra -1 e +1. Il prelevamento dei campioni di bitume dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla Norma CNR B.U. n. 81/80.

B.8.2.6 - Emulsione bituminosa per strato di attacco

Sarà del tipo E.R. 55 a rapida rottura e risponderà ai requisiti indicati nelle Norme di accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali del CNR Fasc. 3/58. Per spessore dello strato finito compreso tra 4cm e 7cm. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica continua compresa nel seguente fuso:

Crivelli o setacci UNI		% in peso di passante
Crivello	da 25 mm	100
Crivello	da 15 mm	65-100
Crivello	da 10 mm	50-80
Crivello	da 5 mm	30-65
Setaccio	da 2 mm	20-45
Setaccio	da 0,4 mm	7-25
Setaccio	da 0,18 mm	5-15
Setaccio	da 0,075 mm	4-8

La composizione granulometrica della miscela dovrà essere ottenuta con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati. Il tenore del bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso secco totale degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il dosaggio di effettivo impiego dovrà essere tale che il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti della miscela degli aggregati dell'impasto costipato in opera non deve superare il 75%.

Il conglomerato dovrà possedere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, eseguita secondo la Norma CNR B.U. n. 30/73 dovrà risultare in ogni caso superiore a 1000 daN;
- la rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in daN e lo scorrimento misurato in mm dovrà comunque essere compreso tra 300 daN/mm e 450 daN/mm;

- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui (Norma CNR B.U. n. 39/73) compresa tra il 3% ed il 6%.

Resta comunque stabilito che il valore di riferimento della stabilità Marshall sarà quello realmente conseguito nella fase di studio preliminare della miscela ancorché superiore al minimo sopra indicato. L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua; la stabilità Marshall misurata dopo 7 giorni di immersione dei provini in acqua distillata (CNR B.U. n. 149/92), a temperatura di 25°C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della Direzione dei Lavori, l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il "dope" di adesione e in tal modo l'impasto superi la prova.

B.8.2.7 – Prodotti a base legno

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

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

1) I *segati di legno* a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma [UNI 8829](#);
- trattamenti preservanti vari.

2) I *pannelli a base di fibra di legno* oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con i requisiti generali della norma [UNI EN 622-1](#) e con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo le norme UNI vigenti.

[La superficie potrà essere:](#)

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la levigatura);

3) Gli elementi strutturali di *legno lamellare incollato* sono prodotti conformemente alla [UNI EN 14080](#). L'attribuzione degli elementi strutturali di legno lamellare ad una delle classi di resistenza previste dalla [UNI EN 14080](#) può essere effettuata sulla base delle proprietà delle lamelle o direttamente sulla base dei risultati di prove sperimentali, secondo le [UNI EN 384](#) e [UNI EN 408](#).

Le dimensioni delle singole lamelle rispetteranno i limiti per lo spessore e per l'area della sezione

trasversale indicati nella UNI EN 14080.

Il *micro-lamellare (LVL)* è un prodotto a base di legno realizzato incollando tra loro fogli di legno di spessore generalmente compreso fra i 3 e 6 mm, con l'impiego di calore e pressione, con le fibre orientate nella direzione dell'asse dell'elemento. Definizione, classificazione e specifiche sono contenute nella norma europea [UNI EN 14279](#). Gli elementi strutturali in microlamellare di tipo lineare (travi) hanno tutti gli strati disposti in direzione parallela all'asse dell'elemento. La sezione trasversale in genere è costituita da un minimo di 5 strati.

4) I *pannelli a base di particelle di legno (truciolati)* a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità del $10\% \pm 3\%$;
- [UNI EN 311](#).

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma [UNI EN 317](#);

5) I *pannelli di legno compensato e paniforti* a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm, misurate secondo la norma [UNI EN 315](#);
- intolleranze sullo spessore: ± 1 mm, misurate secondo la norma [UNI EN 315](#);
- umidità non maggiore del 12%;
- grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo le norme [UNI EN 314-1](#) e [UNI EN 314-2](#).

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione N/mm^2 , misurata secondo la norma [UNI 6480](#);
- resistenza a flessione statica N/mm^2 minimo, misurata secondo la norma [UNI 6483](#).

Qualora utilizzati per scopi strutturali, i prodotti a base di legno saranno conformi ai requisiti indicati nella [Direttiva Legno CNR DT 206](#) ed alle pertinenti norme UNI di riferimento. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 13986](#), [UNI EN 1309-1](#), [UNI EN 844](#), [UNI EN 336](#), [UNI EN 1309-3](#), [UNI EN 975](#), [UNI ISO 1029](#), [UNI EN 309](#), [UNI EN 311](#), [UNI EN 313](#), [UNI EN 316](#), [UNI EN 318](#), [UNI EN 319](#), [UNI EN 320](#), [UNI EN 321](#), [UNI EN 323](#), [UNI EN 635](#), [UNI 6467](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

B.8.2.8 – MATERIALE AGRARIO E VEGETALE

A6.10.0

Tutto il materiale agrario - con esso si intende tutto il materiale usato nei lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) necessario alla messa a dimora delle piante, alla cura ed alla manutenzione e il materiale vegetale necessario all'esecuzione dei lavori (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale - dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Appaltatore purché, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, i materiali siano riconosciuti

accettabili. L'Appaltatore è obbligato a notificare, in tempo utile alla Direzione dei Lavori, la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni.

In particolare, terre, compresa quella agraria, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree private, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale, il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Inoltre, per detti materiali, deve esserne assicurata la tracciabilità, accompagnandoli, a seconda della loro natura, con una delle seguenti documentazioni:

1. Provenienza da cava: riferimenti dell'autorizzazione rilasciata alla cava per la commercializzazione di terre e rocce da scavo; bolle di accompagnamento;

2. Provenienza da recupero di rifiuti: riferimenti dell'autorizzazione rilasciata all'impianto per il trattamento e la commercializzazione dei materiali; bolle di accompagnamento;

3. Provenienza da cantieri di escavazione: riferimenti del Piano delle terre allegato al progetto dell'opera relativa al cantiere di provenienza, in conformità all'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; bolle di accompagnamento e "Documento di trasporto di terre e rocce da scavo" (modello fornito dalla Direzione dei Lavori).

Valori discordanti e/o assenza o incompletezza della documentazione suddetta renderanno inaccettabili dalla Direzione dei Lavori i materiali conferiti.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini indicanti in maniera chiara, leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (Genere, specie, varietà o cultivar) in base al Codice internazionale di nomenclatura botanica, inoltre il cartellino dovrà essere resistente alle intemperie. Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco Prezzi e nelle successive voci particolari.

Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante".

Nel caso in cui alcune piante non siano reperibili sul mercato nazionale, l'Appaltatore può proporre delle sostituzioni, con piante aventi caratteristiche simili, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di accettarle o richiederne altre. Resta comunque inteso che nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore per tali cambiamenti.

Nel caso di piante innestate, dovrà essere specificato il portainnesto e l'altezza del punto di innesto che dovrà essere ben fatto e non vi dovranno essere segni evidenti di disaffinità.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nel gruppo, ecc.) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc.), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo. Corrispondenti alla forma di allevamento richiesta, le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta. Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio della chioma.

Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad albereto, a palla, ecc.;

Previo autorizzazione della Direzione dei Lavori, potranno essere messe a dimora piante all'interno di contenitori biodegradabili a perdere.

Le piante fornite in contenitore vi devono avere trascorso almeno una stagione vegetativa.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete metallica.

Le piante a radice nuda, vanno sradicate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la formazione delle prime gemme terminali), non vanno mai

lasciate senza copertura a contatto con l'aria per evitare il disseccamento. Possono essere conservate in ambiente controllato a basse temperature.

Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente, di buona qualità, senza crepe. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso, ma neppure con apparato radicale eccessivamente o scarsamente sviluppato;

Il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi (in corso o passati) di insetti, malattie crittogamiche, virus, o altre patologie, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie, prive anche di residui di fitofarmaci, come anche di piante infestanti. Le foglie dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie.

Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per piante di particolare valore estetico, restando anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

L'Appaltatore è tenuto a far pervenire alla Direzione dei Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione della data e dell'ora in cui le piante giungeranno in cantiere.

L'Appaltatore dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti i requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione dei Lavori. L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione dei Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione dei Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

6.10.1 - Preparazione Agraria del Terreno

L'Appaltatore, dopo essersi accertato della qualità del terreno da riportare, dovrà comunicare preventivamente alla Direzione dei Lavori il luogo esatto in cui intende prelevare il terreno agrario per il cantiere, per poterne permettere un controllo da parte della Direzione dei Lavori, che si riserva la facoltà di prelevare dei campioni da sottoporre ad analisi. Tale approvazione non impedirà successive verifiche da parte della Direzione dei Lavori sul materiale effettivamente portato in cantiere. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S.

Il terreno, se non diversamente specificato in progetto o dalla Direzione dei Lavori, dovrà essere per composizione e granulometria classificato come "terra fine", con rapporto argilla/limo/sabbia definito di "medio impasto".

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera, e chimicamente neutra (pH 6,5-7). La quantità di scheletro non dovrà eccedere il 5% del volume totale e la percentuale di sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2%. L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori indicati negli Allegati tecnici, salvo quanto diversamente indicato nell'Elenco Prezzi. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

Qualora il prelevamento della terra venga fatto da terreni naturali non coltivati, la profondità sarà limitata al primo strato di suolo esplorato dalle radici delle specie a portamento erbaceo (di norma non superiore a 0,50 m) ossia a quello spessore ove la presenza di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettono la normale vita dei vegetali.

6.10.2 - Substrato di Coltivazione

Con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita

adatto alle diverse specie che si vogliano mettere a dimora.

Se il materiale viene fornito confezionato, l'etichetta deve riportare tutte le indicazioni prescritte per legge. Nel caso in cui il materiale sia presentato sfuso, l'Appaltatore deve fornire alla Direzione dei Lavori il nome del produttore e l'indirizzo, la quantità, il tipo di materiale, le caratteristiche chimico-fisiche (pH, Azoto nitrico e ammoniacale, Fosforo totale, Potassio totale, Conducibilità Ece, e quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori) e i loro valori, da eseguire a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.

Il substrato, una volta pronto per l'impiego, dovrà essere omogeneo al suo interno.

Per ogni partita di torba dovrà essere indicata la provenienza, il peso specifico, la percentuale in peso della sostanza organica, gli eventuali additivi.

Le quantità di substrato di coltivazione, se non indicate in progetto, sarà stabilita dalla Direzione dei Lavori di volta in volta, in relazione all'analisi del suolo, al tipo di impianto, ecc.

L'Appaltatore (ad esclusione della torba e dello sfagno) dovrà fornire indicazioni sui seguenti parametri:

- sostanza organica;
- azoto nitrico;
- azoto ammoniacale;
- densità apparente riferita ad uno specificato tenore di umidità;
- capacità idrica di campo;
- conducibilità Ece.

L'eventuale sostituzione dei substrati non confezionati con altri componenti (sabbia lavata, perlite, polistirolo espanso, pomice, pozzolana, argilla espansa, ecc.) deve essere autorizzata dalla Direzione dei Lavori.

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione l'Appaltatore dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate.

6.10.3 IDROSEMINA A SPESSORE (PASSAGGIO UNICO)

Rivestimento di superfici estese più o meno acclivi mediante spargimento per via idraulica di una apposita miscela per mezzo di idrosemiatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idrosemina con mulch, eseguita in un unico passaggio, contiene:

- fibre vegetali (mulches) in quantità non inferiore a 200 g/m². Il mulch è composto da materiali selezionati in grado di costituire una coltre protettiva strutturandosi opportunamente con l'ausilio del collante. Le fibre debbono essere di lunghezza adatta: in genere almeno il 25% in peso del totale deve avere lunghezza non inferiore a 10 mm. Il mulch non dovrà dare luogo a rilascio di sostanze che ostacolano la germinazione e lo sviluppo della vegetazione. Un materiale tipicamente usato è il legno sfibrato termicamente;
- concime organico e/o inorganico in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/m²;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- humus/torba in quantità non inferiore a 300 g/m²;
- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;

- l'esecuzione dovrà prevedere:
- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento, delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-60 g/m²).

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

6.10.4 IDROSEMINA

Rivestimento di superfici estese più o meno acclivi mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idrosematrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idrosemina eseguita in un unico passaggio contiene:

- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/m²;
- concime organico e/o inorganico in genere in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti, fertilizzanti e inoculi.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-60 g/m²).

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

6.10.5 SEMINA A SPAGLIO

Rivestimento di superfici di scarpate o sponde soggette ad erosione con inclinazione non superiore a 30° mediante spargimento manuale a spaglio o con mezzo meccanico di idonea miscela di sementi e di eventuali concimanti organici e/o inorganici in quantità e qualità opportunamente individuate.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- preparazione del terreno mediante allontanamento del materiale più grossolano;
- spargimento della miscela di sementi che dovrà essere leggermente ricoperta dal terreno;
- spargimento delle sostanze concimanti ed ammendanti in quantità tale da garantire il nutrimento alle sementi nella prima fase di crescita;
- manutenzione mediante sfalcio per evitare l'esplosione delle infestanti e che le specie erbacee soffochino le specie arboree ed arbustive eventualmente messe a dimora.

La composizione della miscela, ove possibile di sementi autoctone, e la quantità di sementi per metro quadro (in genere valgono quantità da 30 a 60 g/m²) sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali della stazione. Dovranno essere certificate la provenienza delle sementi, la composizione della miscela, il grado di purezza e il grado di germinabilità.

6.10.6 GRATICCIATA DI RAMAGLIA

Stabilizzazione e ricostruzione della linea di sponda in erosione mediante un graticcio di ramaglia con funzioni di trappola del sedimento costituito da:

- infissione ogni 1-3 m di pali in legno lungo la linea di sponda che si intende ricostituire, con Ø 5–15 cm o più e lunghezza di circa 100 cm e tale che i 2/3 siano infissi nel terreno;
- deposizione a tergo dei pali di ramaglia morta a strati (o interi alberi sino a 20 cm di diametro) a formare una graticciata con le cime dei rami sporgenti per 50-80 cm nel fiume e per uno spessore sufficiente ad eguagliare il livello medio dell'acqua. La graticciata verrà appesantita con strati di pietrame, massi o blocchi di calcestruzzo legati con filo di ferro di Ø 2-3 mm;
- infissione di rami vivi di Salice attraverso la graticciata sul fondo.

Durante le piene, per la perdita di velocità dell'acqua verrà garantita la deposizione di materiale trasportato e l'intasamento graduale della graticciata. I Salici garantiranno a loro volta il rinverdimento iniziale e verranno in seguito sostituiti da altri arbusti.

In alternativa all'intreccio con pertiche in legname, si può utilizzare una banda continua in fibra biodegradabile (ad es. fibra di cocco) in trama ed ordito molto fitti.

L'opera andrà eseguita e reintegrata durante il periodo di riposo vegetativo, compatibilmente con il livello dell'acqua, che varia a seconda delle condizioni climatiche stagionali.

6.10.7 PALIZZATA CON GEOTESSILE

Consolidamento di sponde di piccoli canali (h 1-1,5 m) mediante l'infissione nel terreno di pali di resinosa, posti ad un interasse di 50-80 cm e geotessuto fornito di tasche di infilaggio. I paletti, aventi un diametro di circa 10 cm ed una lunghezza almeno tripla dell'altezza del tessuto, saranno infilati nelle apposite tasche almeno ogni 5 m. Lo spazio tra la sponda esistente ed il tessuto verrà riempita con sabbia grossolana di opportuna granulometria nella parte immersa e terreno vegetale nell'eventuale parte fuori acqua. Il geotessile composito filtrante, per la protezione spondale, dovrà essere costituito da un doppio tessuto con monofilamenti in polietilene stabilizzati ai raggi ultravioletti, cucito industrialmente o in sito in modo da costituire una serie di tasche atte ad accogliere l'inserimento dei paletti di sostegno. Il geotessuto dovrà avere le seguenti caratteristiche: resistenza a trazione longitudinale non inferiore a 70 kN/m con allungamento non superiore al 28%; resistenza a trazione trasversale non inferiore a 40 kN/m con allungamento non superiore al 22%; diametro di filtrazione Ø₉₀ 760 µm (Ø diametro di filtrazione ossia diametro medio in grado di trattenere il 90% in peso di una sabbia di fuso granulometrico predefinito); permeabilità (carico idraulico di 100 mm) 500 l/m² s. Si procederà quindi alla posa di talee di salice o di idonea vegetazione autoctona in ragione di almeno 4 talee per m².

6.10.8 BISTUOIA IN TRUCIOLI DI LEGNO

Rivestimento di scarpate mediante stesura di una bistuoja in trucioli lunghi di legno (almeno l'80 % dovrà avere lunghezza non inferiore a 15 cm) e arricciati, di massa areica minima pari a 500 g/m². I trucioli saranno contenuti e rinforzati su entrambi i lati della bistuoja mediante una rete di plastica estrusa, fotodegradabile. Il materiale non dovrà contenere nessun additivo chimico. Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20-30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente scavato. La bistuoja verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata, con picchetti a T o staffe realizzate con tondino ad aderenza migliorata in ferro acciaioso piegato a "U" Ø 8 mm, L = 20–40 cm, in ragione di 2 o più picchetti per m² in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della stuovia sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. La

posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da radici.

Tali rivestimenti devono essere sempre abbinati ad una semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/m²), con le modalità di cui ai punti precedenti, e possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone, corredate da certificazione di origine, previa opportuna esecuzione di tagli a croce nel rivestimento.

6.10.9 RIBALTA VIVA

Ricostruzione e stabilizzazione di sponda mediante strati alterni di ramaglia viva in fascine di Ø 25–30 cm di Salici, Tamerici o altra specie legnosa con capacità di riproduzione vegetativa disposti perpendicolarmente alla linea di sponda. Il modulo andrà ripetuto sino a riempire l'erosione e raggiungere l'altezza desiderata, completando la costruzione con riempimento con inerte a tergo delle fascine e sopra la ramaglia. La parte ubicata sotto il livello medio dell'acqua andrà rivestita con massi da scogliera (se del caso basati su geotessuto) o con fascine morte di Ø 60 cm.

La ramaglia, eventualmente disposta in obliquo rispetto alla corrente, andrà legata con molti punti di legatura e fissata con piloti in funzione della pressione idraulica.

La messa in opera potrà avvenire solo durante il periodo di riposo vegetativo.

6.10.10 - Concimi Minerali ed Organici

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, l'Appaltatore userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici.

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione.

Poiché generalmente si incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché vengano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

6.10.11 GRADONATA VIVA

- a) con ramaglia viva di salici, tamerici, ecc.
- b) con latifoglie radicate
- c) mista
- d) su rilevato

Stabilizzazione di pendii mediante scavo di gradoni o terrazzamenti con profondità in genere di 0,5÷1 m con pendenza verso l'interno di 5°-10° e del pari contropendenza trasversale di almeno 10° e realizzazione di file parallele dal basso verso l'alto con interasse 1,5-3 m, riempiendo la gradonata inferiore con il materiale di scavo di quella superiore.

I gradoni possono venire realizzati secondo le curve di livello o leggermente inclinati a valle, in modo da favorire il drenaggio. Per inclinazioni del pendio di 25°-30° si consiglia una distanza tra gradoni successivi di 1-1,5 m, mentre per inclinazioni inferiori a 20° una distanza pari a 2-3 m. La distanza reciproca tra i gradoni è inoltre funzione del grado di umidità del terreno: quanto maggiore è il tasso di umidità, tanto minore sarà l'interasse. Per quanto riguarda i materiali, le talee o la ramaglia di Salice (disposte a pettine) devono avere lunghezza > 100 cm (10-20 cm > della profondità dello scavo) e diametro di 1-7 cm; le piantine radicate di latifoglie resistenti (spesso Ontano) devono avere un'altezza di 100 cm (10-20 cm > della profondità dello scavo) e un diametro di 1-3 cm.

- a) con messa a dimora in appoggio al gradone di ramaglia con tutte le ramificazioni di piante legnose con capacità di riproduzione vegetativa (Salici, Tamerici, ecc. che favoriscono la diminuzione del contenuto d'acqua del terreno rendendolo più stabile) in numero di almeno 10 pz/m disposta in modo incrociato alternando le diverse specie e i diversi diametri (età) dei rami. I rami devono sporgere per

almeno 1/4 della loro lunghezza e gli interstizi tra i rami devono essere accuratamente intasati di terreno per evitare eccessive circolazioni di aria e disseccamento.

- b) con messa a dimora in appoggio al gradone di piante radicate di latifoglie resistenti all'inghiainamento e in grado di formare radici avventizie, di 2-3 anni, in ragione di 5-20 piante per metro, a seconda della specie, ed aggiunta di terreno vegetale o paglia o compost di corteccia per il miglioramento delle condizioni di crescita. Le piante dovranno sporgere per almeno 1/3 della loro lunghezza.
- c) vengono formate file alterne di gradonate con ramaglia e gradonate con piantine radicate con le modalità di cui alle varianti a) e b).
- d) la messa a dimora della ramaglia viva avviene durante la costruzione a strati dei rilevati (ad esempio stradali, ferroviari o arginali). La ramaglia (10-30 rami per metro) viene appoggiata sul ciglio del rilevato, può avere lunghezza di 2 o più metri e viene ricoperta dallo strato successivo del rilevato. Indipendentemente dalla lunghezza i rami non dovranno sporgere più di 25 cm dal terreno. L'insieme funge anche da terra rinforzata aumentando la stabilità del rilevato.

Nel caso si utilizzino piantine radicate ed in presenza di forti stress idrici, sarà necessario provvedere ad irrigazioni di soccorso. Negli anni successivi all'intervento potrà essere inoltre necessario il reintegro delle fallanze delle piantagioni con nuove messe a dimora di piantine.

6.10.12 - Ammendanti e Correttivi

Per ammendanti e correttivi si intende qualsiasi sostanza naturale o sintetica, minerale od organica, in grado di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche e meccaniche di un terreno.

Gli ammendanti e correttivi più noti sono: letame (essiccato, artificiale), ammendante compostato misto, torba (acida, neutra, umidificata), marne, calce agricola, ceneri, gessi e solfato ferroso.

Di tutti questi materiali dovrà essere dichiarata la provenienza, la composizione e il campo di azione e dovranno essere forniti preferibilmente negli involucri originali secondo le normative vigenti.

In accordo con la Direzione dei Lavori, si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

6.10.13 VIMINATA VIVA

- a) viminata viva
- b) viminata viva con disposizione romboidale
- c) viminata viva seminterrata

Stabilizzazione di pendio o scarpata mediante viminata formata da paletti di legno (Larice, Castagno, ecc.) di Ø 3-10 cm o di ferro Ø 12-14 mm, di lunghezza 80-100 cm infissi nel terreno lasciando una altezza fuori terra di 15-25 cm, alla distanza di 1-3 m uno dall'altro, intervallati ogni 30 cm da paletti o talee vive di 40-50 cm, collegati da verghe di salice vivo o altra specie legnosa con capacità di propagazione vegetativa, con l'estremità conficcata nel terreno, di almeno 150 cm di lunghezza, intrecciate sui paletti principali e secondari e legate con filo di ferro per un'altezza di 15-25 cm fuori terra ed una parte interrata di almeno 10 cm (l'infossamento ed il contatto con il terreno consentono il migliore attecchimento e radicazione delle piante e riducono i rischi di scalzamento della struttura). Le viminate verranno disposte sui pendii a file parallele distanti da 1,2 a 2 m. Delle varianti sono costituite da file diagonali a formare rombi o quadrati che aumentano la capacità antierosiva e dalla disposizione seminterrata in solchetti di 20 cm circa onde aumentare la percentuale di attecchimento in substrati aridi e aumentare l'effetto antiruscamento. La messa in opera potrà avvenire solo durante il periodo di riposo vegetativo.

In caso di necessità, durante i primi mesi dopo l'intervento, può risultare necessario provvedere alla rincalzatura delle viminate scoperte per evitare gravi fallanze nell'attecchimento.

6.10.14 – Pacciamatura

I prodotti di pacciamatura possono essere di origine naturale o di sintesi; essi sono destinati alla copertura del terreno per varie finalità operative, quali il controllo della evapotraspirazione, la limitazione della crescita di essenze infestanti, la protezione da sbalzi termici.

La pacciamatura organica, dovrà provenire da piante sane, ed essere esente da parassiti, semi di piante infestanti, senza processi fermentativi in atto o di attacchi fungini. Il materiale dovrà essere fornito asciutto e privo di polveri.

Nel caso si tratti di prodotti confezionati dovranno essere forniti nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti e riportare in etichetta tutte le informazioni richieste dalle leggi vigenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di controllarli e decidere sulla loro idoneità.

In progetto possono venire richiesti teli pacciamanti sintetici (teli in poliestere, teli anti-alga o film plastici) o teli di origine organica (tessuto non tessuto, tessuto non tessuto ricoperto di fibre vegetali, tessuti protettivi biodegradabili). In entrambi i casi i tessuti devono restare integri per almeno 3-4 anni, nel caso di tessuti organici, questi si devono decomporre e non se ne deve trovare traccia dopo 5-6 anni. Tutti i teli dovranno essere di colore verde, nero o marrone, atossici, ignifughi e non rilasciare elementi dannosi nel terreno.

In tutti i casi la copertura del suolo ai raggi solari deve essere almeno del 90% per impedire il germogliamento delle infestanti. I teli dovranno essere integri e privi di strappi, fori o altro che ne possa alterare la funzione.

6.10.15 - Fitofarmaci e Diserbanti

L'impiego di fitofarmaci e diserbanti è consentito solo nel pieno rispetto delle normative comunitarie, statali e regionali vigenti in materia. Andranno in ogni caso impiegati i prodotti con minore impatto sull'ambiente, utilizzati secondo le specifiche raccomandazioni fornite dalle Ditte produttrici, e solo nei casi in cui si rendano effettivamente necessari.

A tale proposito ogni intervento di questo tipo andrà prima opportunamente concordato con il Committente, che provvederà ad adottare e, se del caso, rendere pubbliche le misure eventualmente necessarie per la salvaguardia di persone, animali domestici e ambienti.

I fitofarmaci e i diserbanti da impiegare (anticrittogamici o fungicidi, insetticidi, acaricidi, nematocidi, limacidi, rodenticidi, coadiuvanti e erbicidi) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con le indicazioni della composizione e della classe di tossicità secondo la normativa vigente.

Ricordiamo che tali prodotti dovranno rispettare il seguente quadro normativo:

- D.LGS. 17 marzo 1995 n. 194, Attuazione della direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari;
- DPR 23 aprile 2001, n. 290, Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi;
- D.LGS. 14 marzo 2003, n. 65, Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi;
- D.LGS. 29 aprile 2010, n. 75, Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88.

Inoltre dal 14 dicembre 2019 è entrato in vigore il Regolamento 2016/2031/UE sul nuovo regime fitosanitario europeo, il quale, mediante un nuovo assetto normativo, si pone l'obiettivo prioritario di rafforzare la protezione delle piante e dei prodotti vegetali dagli organismi nocivi, introduce nuovi obblighi per chi importa, coltiva e commercializza vegetali, modificando l'organizzazione dei Servizi fitosanitari nei Paesi membri, le procedure di sorveglianza e la responsabilità diretta dei produttori sulla sanità dei vegetali.

A supporto di queste disposizioni vi è stata la contemporanea entrata in vigore del regolamento 2017/625/UE relativo alle modalità di effettuazione dei controlli ufficiali anche in materia di sanità delle piante, prevedendo che gli operatori professionali siano soggetti a regolari controlli da parte dell'Autorità competente.

6.10.16) PIANTAGIONE DI ARBUSTI

- a) a radice nuda

- b) in zolla
- c) in contenitore
- d) in fitocella

L'azione di rinforzo della vegetazione arbustiva si esercita a profondità variabili da qualche decimetro fino a circa 1,5 m.

Su superfici di bassa pendenza tale tecnica può essere applicata anche da sola; su superfici più ripide può essere abbinata ad altri tipi di intervento per integrarne gli effetti stabilizzanti. In quest'ultimo caso gli arbusti sono messi a dimora insieme all'impiego di talee, stuoie, rivestimenti vari, grate, palificate, terre rinforzate, ecc.

Si tratta della fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di 1 esemplare ogni 2-10 m² aventi altezza minima compresa tra 0,30 e 1,20 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o dimensioni doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente, viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua o un invito per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedoclimatiche.

Nella disposizione a siepe la quantità dovrà essere stimata al metro lineare, normalmente da 3 a 10 arbusti per metro.

Si intendono inclusi:

- l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione;
- la pacciamatura in genere con dischi o biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee.

Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Nei primi anni potrebbero essere necessari un'irrigazione di soccorso e dei risarcimenti per fallanze, maggiori se sono stati utilizzati arbusti a radice nuda o reperiti in loco. Nell'arco di 3-7 anni sono da prevedere interventi ordinari di potatura sulle sponde per mantenere flessibili i rami e non creare ingombro nell'alveo.

Nelle zone soggette a siccità estiva prolungata, va valutata la possibilità di impiegare ritenitori idrici a base di polimeri, il cui impiego però presenta le note controindicazioni legate alla pressione osmotica (il polimero estrae acqua dalle radici) se non viene ripristinata l'irrigazione nel momento giusto.

6.10.17) PIANTAGIONE DI ALBERI

- a) a radice nuda
- b) in zolla
- c) in contenitore
- d) in fitocella

Fornitura e messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di 1 esemplare ogni 5-30 m², aventi altezza minima compresa tra 0,50 e 1,50 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra. Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua o un invito per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedoclimatiche.

Si intendono inclusi:

- l'allontanamento dei materiali di risulta dello scavo se non idonei;

- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedoclimatiche della stazione;
- la pacciamatura in genere con biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee;
- 1 o più pali tutori.

Le piante a radice nuda, utilizzabili prevalentemente in ambito montano, potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, vasetto o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi, tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Nei terreni privi di suolo organico sarà necessario preparare delle buche nel substrato minerale e riempirlo con una certa quantità di terreno vegetale, fibra organica e fertilizzanti atti a garantire l'attecchimento delle piante; in tali terreni sarà comunque da preferire la scelta di piante a comportamento pioniero della serie dinamica della vegetazione potenziale del sito.

Nei primi anni potrebbe essere necessaria un'irrigazione di soccorso e dei risarcimenti per fallanze, maggiori se sono stati utilizzati alberi a radice nuda.

6.10.18 – Ancoraggi

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Appaltatore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante, su indicazione della Direzione dei Lavori.

I tutori dovranno essere di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori. Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo, oppure con ancoraggi sotterranei della zolla.

Le legature dovranno rendere solidali le piante, i pali di sostegno e gli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di detto materiale elastico (es. cinture di gomme, nastri di plastic, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di detto materiale.

6.10.19 TERRA RINFORZATA A PARAMENTO VEGETATO

- a) Con geogriglie
- b) Con griglia e armatura metallica
- c) Con rete metallica a doppia torsione

Formazione di opere sostegno in terra rinforzata abbinando materiali di rinforzo di varia natura con paramenti sul fronte esterno realizzati in modo da consentire la crescita delle piante. Ciò si ottiene con varie tecnologie ma secondo le seguenti prescrizioni generali:

- pendenza massima del fronte esterno di 70° per consentire alle piante di ricevere almeno in parte l'apporto delle acque meteoriche;
- presenza di uno strato di terreno vegetale verso l'esterno a contatto con il paramento - rivestimento verso l'esterno con una stuoia sintetica o biodegradabile che trattienga il suolo consentendo la radicazione delle piante erbacee;
- idrosemina con miscele adatte alle condizioni di intervento con quantità minima di seme di 40 g/m², collanti, ammendanti, concimanti e fibre organiche (mulch) in quantità tali da garantire la crescita e

l'autonomia del cotico erboso;

- messa a dimora di specie arbustive pioniere locali per talee (10pz. x m lineare per ogni strato) o piante radicate in quantità minima di 1 ogni m², che svolgono nel tempo le seguenti funzioni: consolidamento mediante radicazione dello strato esterno della terra rinforzata; copertura verde della scarpata con effetto combinato di prato-pascolo arbustato che più si avvicina agli stadi vegetazionali delle scarpate naturali in condizioni analoghe; raccolta e invito delle acque meteoriche, sopperendo in tal modo all'eccessivo drenaggio dell'inerte e all'eccessiva verticalità;
- realizzazione di sistemi di drenaggio che non impediscano però la crescita delle radici.

L'impiego delle specie arbustive sulle terre rinforzate va considerato quindi una condizione importante per dare completezza naturalistica a questo tipo di interventi. Per le terre rinforzate a paramento vegetato valgono, e devono essere parte integrante della progettazione, i principi statici e costruttivi delle terre rinforzate con particolare riferimento a: verifica di stabilità interna e composta in assenza di pressioni interstiziali, verifica di stabilità esterna (schiacciamento del terreno di fondazione, ribaltamento, scivolamento lungo il piano di base) e quella globale dell'insieme struttura terreno; dimensionamento opportuno dei materiali di rinforzo in funzione della tensione e deformazione ammissibile e di esercizio della struttura in relazione all'altezza e profondità della terra rinforzata, spessore degli strati, pendenza, caratteristiche del rilevato; selezione degli inerti in base alle loro caratteristiche geomeccaniche e di drenaggio; compattazione degli stessi a strati di spessore massimo 0,35 m mediante bagnatura e rullatura con rullo vibrante con raggiungimento del fattore di compattazione almeno pari al 95 % dello standard Proctor.

- a) con geogriglie: per il rinforzo delle terre vengono utilizzati geogriglie costituite da polimeri di varia natura (poliestere, polivinilalcol, poliamide, polietilene e polipropilene) e aventi struttura piana con una distribuzione regolare delle dimensioni della maglia. Nella specifica del materiale di rinforzo da impiegare, oltre alle caratteristiche fisiche quali resistenza a trazione (da definire mediante calcolo e comunque non inferiore a 25 kN/m) e deformazione massima a rottura non superiore al 13% ([UNI EN ISO 10319](#)) compatibile con le deformazioni della struttura rinforzata, dovrà essere indicato il valore di tensione ammissibile del materiale (basato su un fattore di riduzione f_m (fattore di sicurezza complessivo di una geogriglia per il rinforzo dei terreni) sul materiale di rinforzo non superiore a 2) che tenga in considerazione la natura del polimero, la qualità delle fibre impiegate, il comportamento al creep del materiale, il danneggiamento meccanico, chimico ed ai raggi UV e la durata di esercizio dell'opera: tali caratteristiche dovranno essere identificate in accordo con gli Standard di qualità conformi alle norme vigenti. Le geogriglie dovranno avere il marchio CE in conformità alle norme, rilasciato da un organismo accreditato. Le geogriglie dovranno inoltre essere certificate dall'ITC (Istituto per le Tecnologie della Costruzione), dal BBA (British Board Agreement) o altro equivalente istituto accreditato per garantire una durata di esercizio di almeno 120 anni. La geogriglia, oltre a fungere da rinforzo orizzontale, viene risvoltata attorno alla facciata chiudendo frontalmente il materiale di riempimento. Il contenimento durante la rullatura è garantito da casseri mobili o da cassieri in rete elettrosaldata fissi, il cui posizionamento a scalare verso l'alto determinerà la pendenza finale del fronte. L'impiego delle geogriglie, aventi maglia aperta, è migliorativo in funzione della crescita delle piante e del cotico erboso. Per problemi di trattenimento dello strato di terreno vegetale fronte esterno vengono abbinati alla geogriglia, geostuoie tridimensionali d'obbligo su terre rinforzate spondali, biostuoie in fibra vegetale o geosintetici a maglia aperta.
- b) con griglia e armatura metallica: le armature vengono realizzate con lamine metalliche di lunghezza variabile, a aderenza migliorata mediante rilievi trasversali in numero non inferiore a 24/m su entrambe le facce, in acciaio zincato a caldo di sezione minima di 5x45 mm vincolate a griglie frontali in rete metallica elettrosaldata inclinata di circa 63°, che funge da cassero, in acciaio zincato a caldo con maglia minima di 10x10 cm di diametri differenziati da 6 mm a 14 mm, rivestite all'interno da una biostuoia e/o da una geostuoia tridimensionale in materiale sintetico con elevate caratteristiche di resistenza agli agenti chimici e atmosferici.
- c) con rete metallica a doppia torsione: il paramento esterno (max 70°) e l'armatura orizzontale sono realizzati con elementi in rete metallica a doppia torsione conforme alle [Linee guida](#) del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con maglia esagonale minima 8x10 (conforme alle [UNI EN 10223-3](#)), tessuta con trafilato di ferro di diametro minimo 2,2 mm (conforme alle [UNI EN 10218](#)) protetto con

lega Zn-Al5%-MM (conforme alle [UNI EN 10244-2](#) Classe A tab. 2) e successivo rivestimento plastico (conforme alle [UNI EN 10245-2](#) e/o 3) di spessore nominale 0,4 mm e diametro complessivo del filo 3,2 mm, avente resistenza nominale non inferiore a 35 kN/m; gli elementi sono di lunghezza variabile e costituiscono senza soluzione di continuità anche il paramento esterno verticale, a gradoni o inclinato, che è rinforzato da barrette metalliche inserite nella rete e da un ulteriore pannello in rete metallica a doppia torsione abbinato a un geosintetico o a un biostuoia-biofiltro che garantisca il trattenimento del materiale terroso e la crescita del cotico erboso e delle piante.

Non sono necessarie manutenzioni specifiche ad esclusione della sostituzione delle piantine non attecchite e della ripetizione delle operazioni di idrosemina in caso di fallanza. L'opera può essere messa in crisi da svuotamenti accidentali dei vari strati di terreno compreso tra i fogli di rete, per cedimento delle biostuoie o per incendio del paramento.

6.10.20 MURO A SECCO RINVERDITO

Formazione di muratura a secco con pietrame squadrato al grezzo con inserimento durante la costruzione di ramaglia viva (sino a 10 pezzi/m²), o piante legnose radicate (2 - 5 pezzi/ m²) o zolle erbose. I rami non dovranno sporgere più di 30 cm dal muro nell'aria, per evitare disseccamenti, e in tal senso dovranno essere potati dopo la posa in opera. Le fughe tra i massi andranno intasate con terreno vegetale o almeno materiale fine tale da rendere possibile l'attecchimento delle piante. La costruzione potrà avvenire solo durante il periodo di riposo vegetativo, la presenza della vegetazione oltre a consolidare nel tempo la struttura, consentirà di ottenere un maggior drenaggio del terreno retrostante. Date le condizioni particolari è prevista una fallanza del 30 - 40%.

6.10.21) MESSA A DIMORA DI TALEE

- a) Salici
- b) Tamerici
- c) altre specie

Fornitura e messa a dimora di talee legnose di specie arbustive idonee a questa modalità di trapianto vegetativo prelevate dal selvatico e messe a dimora nel verso di crescita previo taglio a punta e con disposizione perpendicolare o leggermente inclinata rispetto al piano di scarpata. I materiali impiegati constano di talee di due o più anni di età, L min. 50-80 cm e Ø 2-5 cm e astoni (rami L 100-300 cm, dritti e poco ramificati) (Salici) e verghe e ramaglie vive (rami sottili L 1-5 metri e Ø 1-3 cm) (Tamerici).

Le talee verranno infisse a mazza di legno o con copritesta in legno, previa eventuale apertura di un foro con punta di ferro, e dovranno sporgere al massimo per un quinto della loro lunghezza, ed in genere non più di 10-15 cm e con almeno 3 gemme fuori terra, adottando, nel caso, un taglio netto di potatura dopo l'infissione.

La densità d'impianto dovrà essere di 2-10 talee per m² a seconda delle necessità di consolidamento.

Le talee dovranno essere prelevate, trasportate e stoccate in modo da conservare le proprietà vegetative adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche e dei tempi di cantiere (copertura con teloni, immersione in acqua fredda, sotto la neve, in cella freddaumida).

La messa a dimora dovrà essere effettuata di preferenza nel periodo invernale, con esclusione dei periodi di gelo, e a seconda delle condizioni stagionali anche in altri periodi con esclusione del periodo di fruttificazione.

La manutenzione prevedrà un'attività di potatura saltuaria al fine di irrobustire gli apparati radicali e di periodici sfoltimenti per evitare popolamenti monospecifici. In seguito ad una possibile fallanza superiore al 30-40%, potrebbe rendersi necessaria un'opera di integrazione dopo 1-2 anni.

6.10.22 - Acqua di Irrigazione

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi.

L'Appaltatore, anche se gli è consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, rimane responsabile della qualità dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere a farne dei controlli periodici.

6.10.23 - Materiali e Componenti per l'Irrigazione

Se l'esecuzione del progetto prevede la messa in opera di elementi e tubazioni per la distribuzione di acqua di irrigazione alle piante ed ai manti erbosi, l'Appaltatore dovrà assicurare la fornitura di materiale con caratteristiche costruttive e qualitative idonee, da approvarsi a cura della Direzione dei Lavori.

Nella realizzazione degli impianti di irrigazione deve essere garantita la messa in opera di materiale facilmente reperibile sul mercato, proveniente da Ditte conosciute e affermate nel settore, e di caratteristiche omogenee fra i diversi componenti. Andrà evitata la scelta di pezzi che possono risultare fra loro non perfettamente compatibili, capaci di causare fastidiose anomalie al funzionamento degli impianti. Ciò consentirà inoltre nel tempo una più facile sostituzione degli elementi deteriorati.

6.10.24 - Materiali per Reti di Drenaggio

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi e opere antierosione dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione dei Lavori prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati, la Direzione dei Lavori ne verificherà di volta in volta la qualità e la loro provenienza.

Deve essere evitata la messa in opera di tubi di drenaggio che l'Appaltatore non raccomanda in modo specifico per il tipo di sistemazione idraulica di progetto.

6.10.25 - Tubo Corrugato Flessibile (*Tubo corrugato flessibile in PVC duro a doppia parete, rivestito internamente da una guaina plastica*).

I tubi dovranno avere struttura omogenea e dovranno essere privi di bolle, fenditure o difetti simili.

Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate ortogonalmente agli assi.

Il materiale dovrà essere fornito negli imballi originali attestanti qualità e caratteristiche del contenuto, che dovranno essere approvate dalla Direzione dei Lavori prima del loro impiego.

Le misure per la verifica delle dimensioni dei tubi e delle aperture e le prove di resistenza meccanica devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 1187.

Nella prova di resistenza all'urto, al massimo il 5 % dei campioni potranno risultare frantumati o parzialmente frantumati per l'intera lunghezza.

Nella prova di resistenza a flessione, i campioni non devono cedere o frantumarsi.

Nella prova di resistenza a deformazione, il diametro esterno dei tubi non può modificarsi più del 12%.

I tubi corrugati flessibili saranno misurati in metri lineari effettivamente posati in cantiere.

6.10.26 - Trasporto del Materiale Vegetale

L'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del materiale soprastante.

Giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno: il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Appaltatore curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

L'estrazione delle piante dal vivaio dovrà essere fatta con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondarie con le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale, evitando di ferire le piante.

Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie (di materiale resistente al carico da sollevare, con larghezza di 30 – 50 cm), queste dovranno agganciare la zolla, se necessario anche il fusto (in casi in cui la chioma sia molto pesante o il fusto eccessivamente lungo), in questo caso, a protezione della corteccia del tronco, fra la cinghia e il fusto andranno interposte delle fasce di canapa o degli stracci per

evitare l'abrasione. La chioma dovrà appoggiare, per evitare l'auto schiacciamento, su cavalletti ben fissati al veicolo. Occorre prestare attenzione a non provocare colpi o vibrazioni forti all'imbracatura. In casi eccezionali, previa approvazione della Direzione dei Lavori, gli esemplari potranno essere sollevati tramite perni infissi nel tronco o passanti da parte a parte.

Prima della rimozione dal vivaio e durante tutte le fasi di trasporto e messa a dimora, i rami delle piante dovranno essere legati per proteggerli durante le manipolazioni. Le legature andranno fatte con nastro di colore ben visibile.

L'accatastamento in cantiere non può durare più di 48 ore, poi è necessario che vengano posizionate in un vivaio provvisorio posto in un luogo ombroso, riparato dal vento, dal ristagno d'acqua, con i pani di terra l'uno contro l'altro, bagnati e coperti con sabbia, segatura, pula di riso o paglia, avendo estrema cura che il materiale vegetale non venga danneggiato.

L'Appaltatore si dovrà assicurare che le zolle o le radici delle piante non subiscano ustioni e che mantengano un adeguato e costante tenore di umidità. Per le conifere e tutte le piante in vegetazione andranno sciolte le legature dei rami, per evitare danni alla chioma, per poi essere nuovamente legate quando l'Appaltatore è pronto per la messa a dimora definitiva.

6.10.27 – Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesta, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

Qualora la miscela non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere alla presenza della Direzione dei Lavori e dovrà rispettare accuratamente le percentuali stabilite dal progetto (le percentuali devono essere calcolate sul numero indicativo di semi); sarà cura dell'Appaltatore preparare e mescolare in modo uniforme le diverse qualità di semi.

La semina dovrà essere realizzata solo dopo l'autorizzazione della Direzione dei Lavori sul miscuglio delle sementi, che provvederà all'approvazione dei materiali da impiegare ed al controllo in fase esecutiva.

6.10.28 – Piante

Per piante in senso generale si intende tutto il materiale vegetale vivo di pronta utilizzazione, proveniente da vivai appositamente autorizzati.

Tutte le piante scelte e impiegate dovranno essere esenti da difetti e imperfezioni, nonché, prive di manifestazioni di attacchi di insetti, funghi, virus ed altri agenti patogeni. Dovranno inoltre soddisfare pienamente i requisiti di progetto: a questo proposito la Direzione dei Lavori dovrà effettuare un controllo delle piante prima della loro messa in opera, con facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche generali elencate ed a quelle specifiche di successiva elencazione.

Riguardo alle caratteristiche tecniche di fornitura si consideri che:

- le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni e da almeno uno) in base alle seguenti indicazioni: specie a foglia caduca, fino alla circonferenza di 12-15 cm almeno un trapianto, fino a 20-25 cm almeno due trapianti, fino a 30-35 cm almeno tre trapianti; sempreverdi; fino all'altezza di 2-2,5 m almeno un trapianto, fino a 3-3,5 m almeno due trapianti, fino a 5 m almeno 3 trapianti;
- le piante a foglia caduca, in relazione alle specie, alla stagione, e a quanto concordato con la Direzione dei Lavori, potranno essere fornite dall'Appaltatore per la messa a dimora a "radice nuda" o con "zolla" (pane di terra a protezione delle radici);
- le piante sempreverdi saranno invece fornite sempre con zolla.

Nel caso che, successivamente al trasporto sul cantiere, le piante non possano essere messe prontamente a dimora, risultano a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi alla loro adeguata conservazione e protezione.

In particolare, qualora si faccia riferimento a piante fornite a radice nuda, la conservazione in attesa di messa a dimora avverrà tramite la predisposizione di un sito idoneo – messa in "tagliola".

Durante le fasi di trasporto, scarico e maneggio a qualunque titolo delle piante andranno prese tutte le

precauzioni atte ad evitare loro qualsiasi tipo di danno per mantenerne le migliori condizioni vegetazionali, provvedendo ad es. nel caso più semplice, se la stagione lo richiede, alle necessarie innaffiature.

6.10.29 – Alberi

Gli alberi scelti dovranno possedere un portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora e dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi ecc.).

Il tronco e le branche degli alberi non devono presentare deformazioni, ferite, segni di urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni ecc. Nel caso di alberi innestati, non si dovranno presentare sintomi di disaffinità nel punto d'innesto.

L'apparato radicale, se ispezionabile direttamente (esempio piante fornite a radice nuda), deve presentarsi ricco di ramificazioni e di radici capillari e senza tagli sulle radici con diametro superiore al centimetro. Per le piante fornite con pane di terra, le radici dovranno essere tenute di regola raccolte entro una zolla di terra priva di crepe, ben aderente alle radici stesse e di dimensioni proporzionate alla taglia della pianta.

Il materiale d'imballo dovrà essere bio-degradabile ed eventualmente rinforzato (per piante di grandi dimensioni) con una rete anch'essa bio-degradabile.

Le caratteristiche dimensionali degli alberi, come richieste dal progetto e approvate dalla Direzione dei Lavori, faranno capo alle seguenti definizioni:

- alberi giovani: altezza inferiore a m. 1 altezza inserzione chioma: secondo specie circonferenza del fusto: da cm. 3 a cm. 10;
- alberi di qualità "standard": altezza: compresa tra m. 1 e m. 2,5 altezza inserzione chioma: secondo specie circonferenza del fusto: da oltre cm. 10 a cm. 25;
- alberi di qualità "extra": altezza: superiore a m. 2,5 altezza inserzione chioma: secondo specie e impiego circonferenza del fusto: oltre cm. 25.

Tenendo presente che:

- circonferenza del fusto: misurata a 100 cm di altezza dal colletto;
- altezza dell'albero: distanza tra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente tra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso. Per gli alberi richiesti impalcati, l'altezza di impalcatura dovrà essere di 1,80 " 2 m, per gli alberi che andranno a costituire viali, dovranno avere una altezza di impalcatura di almeno 2,5 m;
- diametro della chioma: diametro rilevato alla prima impalcatura per le conifere e a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi;
- caratteristiche di fornitura: a radice nuda, in zolla, in contenitore.

6.10.30 - Pianta Esemplari

Con il termine "piante esemplari" si intende far riferimento ad alberi ed arbusti di grandi dimensioni che somigliano, per forma e portamento, agli individui delle stesse specie cresciuti liberamente, e quindi con particolare valore ornamentale.

Queste piante devono essere state opportunamente preparate per la messa a dimora: devono cioè essere state zollate secondo le necessità e l'ultimo trapianto o zollatura deve essere avvenuto da non più di due anni e la zolla deve essere stata imballata a perfetta regola d'arte (juta con rete metallica, doghe, cassa, plant-plast, ecc.).

6.10.31 - Pianta Tappezzanti

Le piante tappezzanti sono caratterizzate da una modalità di crescita "in larghezza", si mantengono cioè molto basse e sono quindi adatte a essere utilizzate come piante coprisuolo.

Nelle zone in pendenza, di accentuata o scarsa inclinazione, le piante tappezzanti svolgono un ruolo di controllo del movimento del suolo, evitando la naturale erosione del terreno.

Essendo piante erbacee o arbustive striscianti, possiedono molte radici che si distribuiscono nel terreno come una fitta rete, contribuendo così alla sua solidità; inoltre, proteggono il suolo dal martellamento della pioggia, dallo scorrimento dell'acqua in superficie e dalla forza del vento.

Le piante tappezzanti devono presentare le caratteristiche proprie della specie alla quale appartengono, avere un aspetto robusto e non filato, essere esenti da malattie e parassiti, ed essere sempre fornite in contenitore (salvo diversa specifica richiesta) con le radici pienamente compenstrate nel terriccio di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

6.10.32 – Talee

Le talee dovranno pervenire da zone vicino all'area di intervento, nel caso non vi sia possibilità di rifornirsi nelle vicinanze, allora andranno acquistate da vivai specializzati che dovranno certificare la provenienza autoctona e garantirne la qualità.

Le talee dovranno essere raccolte nel periodo di riposo vegetativo e presentare delle gemme laterali in perfette condizioni. Particolare cura andrà rivolta onde evitare il loro disseccamento.

Le talee vengono misurati in base al numero di unità effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente capitolato.

6.10.33 - Arbusti e Cespugli

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), devono possedere un minimo di tre ramificazioni e presentarsi dell'altezza prescritta nei documenti di appalto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).

Gli arbusti e i cespugli se di specie autoctona devono provenire da produzioni specializzate derivante da materiale autoctono.

La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle indicazioni dell'elenco prezzi, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo.

Per gli arbusti innestati, in particolare per le rose, dovrà essere indicato il portinnesto utilizzato. Le rose innestate basse dovranno avere almeno due o tre getti ben maturi provenienti dal punto di innesto.

Per le rose ad alberello la chioma dovrà essere formata da due o tre rametti robusti, provenienti da uno o due innesti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, proporzionato alle dimensioni della pianta, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli con diametro superiore a 1 cm.

Negli arbusti e cespugli forniti in zolla o in contenitore, il terreno che circonda le radici dovrà essere compatto, ben aderente alle radici, di buona qualità, senza crepe.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro degradabile (juta, reti di ferro non zincate, ecc.).

In questa categoria vengono collocate anche le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti che oltre alle caratteristiche sopra descritte si differenziano perché dovranno essere sempre fornite in contenitore o in zolla, con due vigorosi getti della lunghezza indicata in progetto (dal colletto all'apice vegetativo più lungo).

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

6.10.34 - Erbacee Perenni ed Annuali - Pianta Bulbose, Tuberose e Rizomatose

Le piante erbacee potranno essere richieste sia annuali, biennali o perenni, in base alle disposizioni degli elaborati progettuali. La parte vegetativa dovrà essere rigogliosa, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Le erbacee dovranno essere fornite in contenitori di plastica o materiale biodegradabile delle dimensioni richieste dall'elenco prezzi, presentare uno sviluppo adeguato al contenitore di fornitura ed avere forma e

portamento tipico non solo del genere e della specie, ma anche della varietà a cui appartengono.

Le piante erbacee "annuali" possono invece essere fornite in vasetto, in contenitore alveolare (plateau) oppure anche a radice nuda.

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e ottima capacità di copertura, assicurata da ramificazioni uniformi.

Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite in contenitori predisposti alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

Gli arbusti vengono misurati in base al numero di piante effettivamente messe a dimora in cantiere e corrispondenti alle caratteristiche indicate in progetto e nel presente capitolato.

Le piante fornite sotto forma di bulbi e tuberi dovranno essere delle dimensioni richieste (diametro o circonferenza), mentre quelle fornite sotto forma di rizoma dovranno avere un numero sufficiente di gemme sane. I bulbi, i tuberi e i rizomi devono essere sani, ben conservati, turgidi e in riposo vegetativo.

6.10.35 - Tappeti Erbosi in Zolle e Strisce

Per tappeto erboso in zolle (piote) o strisce si intende uno strato erboso precoltivato, con un adeguato spessore di apparato radicale che ne permetta un rapido affrancamento nel sito di destinazione.

L'Appaltatore dovrà fornire il manto erboso composto da specie prative richieste e nelle proporzioni specificate in progetto, il materiale dovrà essere privo di infestanti.

Considerato che le possibilità di ottenere un prodotto finale (riquadro inerbito - elemento base), con caratteristiche qualitative e di impiego diversificate, sono varie in virtù del tipo di miscuglio di sementi e del substrato di germinazione utilizzati, l'Appaltatore dovrà sempre sottoporre alla Direzione dei Lavori campioni del materiale per l'approvazione prima della messa in opera.

Il terreno di supporto del prato deve essere certificato da analisi di laboratorio, con uno spessore di 1- 3 cm per i prati ornamentali e di 3-4 cm per i campi sportivi.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specifiche che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce; per non pregiudicarne la compattezza le prime due verranno fornite su "pallet", mentre le strisce saranno arrotolate.

Tutto il prato dovrà essere prelevato, trasportato e posato sul terreno definitivo nel più breve tempo possibile, non oltre le 24 ore, facendo attenzione a non lasciare avviare processi di fermentazione, disidratazione o danni da mancanza di luce. Nel caso non si riesca a posarlo nel sito definitivo, nei tempi richiesti, il prato andrà srotolato e sparso a terra, innaffiato regolarmente fino alla posa definitiva.

PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO

A.10.2

10.2.1 - Prescrizioni Generali

Tutti gli interventi di sistemazione a verde dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

Mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Appaltatore, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. rifiuti vari, erba sfalciata, residui di potatura, frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, imballaggi e contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese e nel rispetto delle norme vigenti.

A fine lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti, che siano stati in qualche modo imbrattati di terra o altro, dovranno essere accuratamente ripuliti.

L'Appaltatore è tenuto alla conservazione e alla cura (anche con interventi di dendrochirurgia) delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo, gli verranno consegnate con regolare verbale della Direzione dei Lavori.

Tutta la vegetazione esistente indicata per la sua conservazione dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli. L'Appaltatore dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, etc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Impresa è tenuta a provvedere il più breve tempo possibile.

Nel caso di trasferimenti o spostamenti di piante esistenti in un'altra parte del cantiere, oppure in luogo idoneo, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire in economia, con manodopera specializzata e sotto la guida di un tecnico dell'Impresa, la preparazione delle piante (zollatura o incassamento) almeno un anno prima dell'inizio dei lavori, compreso le eventuali operazioni di potatura, al fine di garantire la migliore ripresa vegetativa delle stesse.

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza, l'Appaltatore è tenuto a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo indicato dalla Direzione dei Lavori, dello strato superficiale (+/- 30/40 cm.) del suolo fertile, salvo che condizioni agronomiche o fitopatologiche del terreno, determinabili con opportune analisi, non richiedano la completa sostituzione. Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla Direzione dei Lavori, la quale darà anche indicazioni per eseguire le relative analisi del terreno, al fine di stabilirne la natura per eventuali interventi.

I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:

- il grado di utilizzabilità del terreno in sito;
- il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;
- il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.

L'Appaltatore è tenuto a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e a presentarli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio.

Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione dei Lavori. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante.

L'Appaltatore è tenuto, se richiesta, a presentare, perché vengano approvati dalla Direzione dei Lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare. La qualità dell'acqua, anche se approvata, deve essere periodicamente controllata sotto la responsabilità dell'Appaltatore.

10.2.2 - Lavorazione del Suolo

Su indicazione della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire una lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto. Questa lavorazione, che preferibilmente deve essere eseguita con mezzi meccanici, può variare a seconda delle condizioni del suolo, da un'aratura di profondità ad una fresatura o vangatura superficiale per uno spessore minimo di 30 cm. Nel corso di questa operazione l'Appaltatore dovrà eliminare:

- altre parti sotterranee residue di vegetazione erbacea infestante, nonché, di piante arboree ed arbustive già eliminate;
- materiale roccioso grossolano;
- rifiuti incorporati al terreno, e allo scopo di ottenere una prima movimentazione del terreno, utile per migliorarne la struttura con successive lavorazioni, soprattutto se fortemente compatto (ad es. vecchi prati).

La lavorazione deve essere eseguita con il terreno a giusto grado di umidità, secondo le consuetudini della buona tecnica agronomica, rispettando le indicazioni fornite per la tutela delle piante preesistenti da conservare.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli di rilevanti dimensioni (grosse pietre, rocce affioranti, ecc.) che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura (cavi, fognature, tubazioni, ecc.), l'Appaltatore, prima di procedere nel lavoro, deve chiedere istruzioni specifiche alla Direzione dei Lavori: ogni danno ai suddetti manufatti ed ogni altro nocumento, conseguente alla mancata osservazione di questa norma, dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Appaltatore fino a completa soddisfazione del Committente.

10.2.3 - Correzione, Emendamento e Concimazione di Base del Terreno; Impiego di Torba e Fitofarmaci.

Dopo averne effettuato la lavorazione, l'Appaltatore, su istruzioni della Direzione dei Lavori, dovrà incorporare nel terreno per mezzo di lavorazioni leggere (30 ÷ 50 cm di profondità) tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenerne la correzione (modifica del valore pH), l'emendamento (modifica della granulometria) e la concimazione di base, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) per la cura degli attacchi di parassiti animali o fungini presenti nel suolo o sulla vegetazione. Per la concimazione di base, al fine di ottenere i migliori risultati, dovranno essere usati contemporaneamente, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, fertilizzanti minerali ed organici (naturali od industriali).

Nel caso non fosse disponibile concime organico naturale ben maturo e si fosse deciso di usare fertilizzanti organici industriali, questi, dovendo essere integrati da quelli minerali, dovranno essere impiegati in dosi (da modificare caso per caso), ridotte del 50% circa di quanto prescrive la casa produttrice. I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato dell'Appaltatore, che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

10.2.4 - Drenaggi, Livellamenti e Impianti Tecnici

Successivamente alla lavorazione del terreno e prima delle operazioni di cui all'articolo "Correzione, emendamento e concimazione di base del terreno; impiego di torba e fitofarmaci", l'Appaltatore deve preparare gli scavi necessari all'installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (irrigazione, illuminazione, gas, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

In base al posizionamento dei drenaggi si livelleranno di conseguenza tutti i terreni, dando una pendenza minima del 2 – 3 % per i prati e 3 – 4 % per le restanti aree verdi.

L'Appaltatore prima di procedere alla creazione di fossi o drenaggi sotterranei dovrà verificare la profondità e l'efficienza della rete fognaria esistente, in accordo con la Direzione dei Lavori dovrà procedere ad un suo eventuale ripristino.

Per un efficiente deflusso delle acque si dovranno controllare le pendenze insieme alla Direzione dei Lavori, verificare la funzionalità dei pozzetti di raccolta della rete scolante e dei tracciati sotterranei tombati ed in caso di mal funzionamento, ripristinare la capacità di deflusso sostituendo le parti mal funzionanti o costruendo ex-novo l'intero tracciato.

Durante le fasi di esecuzione del cantiere l'Appaltatore è tenuto al mantenimento di un efficiente sistema di scolo delle acque meteoriche.

Si ricorda di rispettare le disposizioni del codice civile all'art. 891 "Distanze per canali e fossi", art. 908 "Scarico delle acque piovane", art. 911 "Apertura di nuove sorgenti e altre opere" e art. 913 "Scolo delle acque".

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione ed agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, dovranno essere installate ad una profondità minima di 50 ÷ 60 cm, adeguatamente protette con pietrisco o con altri manufatti industriali. Eseguito il collaudo degli impianti a scavo aperto, dopo aver ottenuto l'approvazione della Direzione dei Lavori, colmate le trincee, l'Appaltatore deve completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie. Sono invece da rimandare, a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti, l'Appaltatore è tenuto a consegnare alla Direzione dei Lavori gli elaborati tecnici di

progetto aggiornati secondo le varianti effettuate, oppure, in difetto di questi, a produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

10.2.5 - Tracciamenti e Picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno l'Appaltatore, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante individuabili come a se stanti (alberi, arbusti, piante particolari) e tracciando sul terreno il perimetro delle zone omogenee (tappezzanti, bordure arbustive, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.

A piantagione eseguita nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, l'Appaltatore dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Devono essere rispettate:

- le disposizioni del codice civile di cui all'art. 892 "Distanze per gli alberi", art. 893 "Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi", art. 895 "Divieto di ripiantare alberi a distanze non legali" e le disposizioni del D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 "Nuovo Codice della Strada" agli articoli 16, 17, 18 e 19 "Fasce di rispetto nelle strade ed aree di visibilità"; occorre, inoltre, tenere presente gli usi e le consuetudini locali;
- le disposizioni dell'art. 26 D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada", rispetto ai tracciati ferroviari art. 52 del D.P.R. n. 753 del 17 luglio 1980.
- le disposizioni del Regolamento del Consorzio di Bonifica, la Normativa di Polizia Idraulica, etc.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà aver rimosso tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti. L'onere dei tracciamenti è incluso nel prezzo delle piante.

10.2.6 - Preparazione delle Buche, Fossi e Aiuole

Le buche ed i fossi per la piantagione delle essenze vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. In ogni caso non dovranno mai essere inferiori alle seguenti misure:

- buche per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;
- buche per arbusti: cm 60x60x60;
- fossi per siepi: cm 50x50 la lunghezza necessaria;
- fossi per bordure: cm 30x30 la lunghezza necessaria.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Appaltatore è tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.

Se le piante verranno messe a dimora in tempi successivi oppure, qualora già scavate le buche, le piantumazioni dovranno essere differite, ad evitare pericoli per l'incolumità di persone e mezzi, l'Appaltatore dovrà ricolmare le buche con la stessa terra, avendo cura di invertire gli strati e di non costiparla.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese nel rispetto delle norme vigenti e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Appaltatore dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici, non ci siano ristagni di umidità e deve provvedere affinché lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, su autorizzazione

della Direzione dei Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte e potranno essere realizzati in economia.

La preparazione delle aiuole per la messa a dimora di alberi dovrà rispettare il generale andamento delle fasi di lavoro riguardo ai tempi e alle modalità di esecuzione.

Qualora le aiuole siano preesistenti, vuote o da svuotare dalle vecchie piante, l'Appaltatore dovrà tenere conto degli eventuali manufatti edilizi esistenti (cordonature, pavimentazioni), evitandone il danneggiamento se essi devono essere conservati.

10.2.7 - Apporto di Terra Vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Appaltatore, sotto la sorveglianza della Direzione dei Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione in caso contrario dovrà apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore minimo di cm 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate in modo adeguato tutte le zolle e gli ammassi di terra che altrimenti potrebbero alterare la giusta compattezza e impedire il buon livellamento.

La terra vegetale rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, come terra di coltura insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione dei Lavori.

Art. 10.3 REALIZZAZIONE DI PRATI

10.3.1 - Preparazione del Terreno per i Prati

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Appaltatore in accordo con gli elaborati di progetto e con la Direzione dei Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti.

Dopo aver eseguito le operazioni di pulizia delle terre, le lavorazioni preliminari e gli eventuali movimenti ed apporti di terra, l'Appaltatore dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura superficiale dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

10.3.2 - Formazione dei Prati

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni.

Le sementi impiegate nella esecuzione dei manti erbosi, siano esse pure o in miscuglio, devono presentare i requisiti legge richiesti in purezza e germinabilità, od essere fornite in contenitori sigillati ed accompagnate dalle certificazioni ENSE.

La formazione dei prati dovrà avvenire dopo la messa a dimora di tutte le piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc.) previste in progetto e dopo aver terminato la posa degli impianti tecnici e delle infrastrutture, delle eventuali opere murarie e delle attrezzature di arredo.

Nella preparazione del terreno per i tappeti erbosi, l'Appaltatore al termine delle operazioni prescritte nell'articolo "Lavorazioni del suolo" procederà eliminando ogni residuo vegetale o inerte, che dovranno essere allontanati dall'area di cantiere, livellerà il terreno con erpici a maglia o con rastrelli avendo cura di coprire ogni buca od avvallamento. Al termine delle lavorazioni il profilo del suolo dovrà rispettare le indicazioni progettuali o quelle della Direzione dei Lavori. Si dovrà prestare particolare attenzione che non vi siano avvallamenti, ma una leggera baulatura verso i margini dell'area lavorata, per facilitare il deflusso delle acque, nel collegamento con pavimentazioni o simili ci deve essere un raccordo continuo con scostamenti non superiori ai 2 cm.

La semina dei tappeti erbosi dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera, in base a quanto prescritto dal cronoprogramma o indicato dalla Direzione dei Lavori in base

all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche.

Dall'ultima lavorazione del terreno è bene lasciare trascorrere alcuni giorni prima di procedere alla semina. La semina dovrà avvenire su terreno asciutto, in giornate secche e prive di vento con seminatrici specifiche per prati ornamentali. Dove le dimensioni dell'area di semina o la giacitura del terreno non lo consentano si dovrà procedere manualmente. La semina dovrà avvenire con passaggi incrociati a 90° cospargendo il prodotto in maniera uniforme. Durante la semina si dovrà porre attenzione a mantenere l'uniformità della miscela, se necessario provvedere a rimescolarla, nel caso le caratteristiche del seme lo richiedano si potrà aggiungere sabbia per la distribuzione.

Il tipo di miscuglio di semi da adottare, sarà previsto negli elaborati progettuali o indicato dalla Direzione dei Lavori, come il quantitativo in peso di seme per unità di superficie, dove non previsto, vanno apportati almeno 30-35 g/m² di miscuglio di semi. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di aumentare fino al 20% in più, i quantitativi di seme prescritti in progetto o nel presente capitolato, nel caso lo ritenga opportuno.

Al termine della semina l'Appaltatore dovrà eseguire una erpicatura leggera (con erpice a maglie) o con una rastrellatura superficiale in un unico senso (non avanti-indietro) per coprire la semente. La semente dovrà essere interrata ad una profondità non superiore a 1 cm, poi sarà necessario eseguire una rullatura incrociata per far aderire il terreno al seme. Dopodiché si procederà con una innaffiatura (bagnando almeno i primi 10 cm di terreno) in modo che l'acqua non abbia effetto battente sul suolo onde evitare l'affioramento dei semi o il loro dilavamento.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.

Quando il prato sarà ben radicato, se la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, potrà richiedere all'Appaltatore di procedere con un diserbo chimico.

Il prato conformato e sviluppato dovrà presentarsi perfettamente inerbito con manto compatto con almeno il 75 % di copertura media dopo il taglio (50% per i prati paesaggistici), saldamente legato allo strato di suolo vegetale con le specie seminate, con assenza di sassi, erbe infestanti in ogni stagione, esenti da malattie, avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o dal passaggio di veicoli anche di terzi.

L'ultimo taglio, prima del collaudo, non può essere anteriore a una settimana.

Al collaudo i tappeti erbosi dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, esenti da erbe infestanti, malattie, radure ed avvallamenti dovuti ad assestamento del terreno o ad altre cause.

La formazione del manto erboso sarà misurata in base alla superficie, calcolata in proiezione verticale, realmente lavorata, espressa in metri quadrati.

10.3.3 - Formazione di Prati su Suoli Nudi (privi di terra di coltivo)

Le operazioni da eseguire per la semina effettuata su suolo non rivestito di terra di coltivo (suolo nudo) comprendono tutte le seguenti operazioni:

- eliminazione di sassi, radici, elementi dannosi o d'intralcio;
- fresatura;
- apporto di correttivi;
- apporto di fertilizzanti;
- esecuzioni della semina;
- apporto di prodotti di fissaggio;
- apporto di prodotti di protezione.

L'Appaltatore eseguirà tutte quelle operazioni previste dagli elaborati di progetto o indicati dalla Direzione dei Lavori.

10.3.4 - Manutenzioni dei Manti Erbosi

L'Appaltatore dovrà provvedere al primo taglio dei prati a partire dal momento reputato idoneo dopo la levata dell'erba.

Il taglio potrà mettere in evidenza il normale ed omogeneo attecchimento di tutto il manto erboso.

Poiché, si potranno verificare sfasamenti di alcuni giorni tra l'epoca di levata dell'erba, per evidenziarne il completo attecchimento occorrerà procedere ad un secondo taglio del prato ad opportuna distanza dal primo. Qualora detto attecchimento risulti definitivamente deficitario, si dovrà procedere come all'articolo "Ripristino del Prato in Punti Difettosi".

10.3.5 - Ripristino del Prato in Punti Difettosi

Il ripristino del prato in punti difettosi rientra tra gli interventi di risarcimento piante a carico dell'Appaltatore durante il periodo di garanzia.

L'intervento dovrà tenere presente le cause del precedente fallimento della semina, predisponendo le dovute correzioni riguardo ai quantitativi di seme impiegato, alle modalità di semina e successiva irrigazione, alla presenza di qualunque elemento nocivo alla riuscita della sistemazione.

Qualora la precedente semina abbia manifestato la sola presenza di limitate zone prive di attecchimento, per garantire uniformità estetica al prato, l'Appaltatore dovrà impiegare lo stesso tipo di miscuglio della prima semina.

10.3.6 - Protezione di Piante Erbacee e del Prato

Per favorire la migliore riuscita delle semine, particolare cura andrà posta nell'evitare azioni di calpestio e passaggio di persone e attrezzature sulle zone interessate, fino al completo attecchimento dell'erba o delle piante erbacee.

Pertanto l'Appaltatore dovrà provvedere alla segnalazione delle aree seminate con l'infissione di cartelli e con la delimitazione delle stesse tramite segnalazioni provvisorie (nastri colorati, picchettatura).

Qualora non contemplato nell'opera appaltata, resterà invece a carico dell'Appaltante la messa in opera di protezioni e segnalazioni di carattere permanente.

Art. 10.4

MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

10.4.1 - Messa a Dimora delle Piante

Il periodo per la messa a dimora delle piante va stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali e alle condizioni di umidità del terreno; in linea generale deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dell'autunno all'inizio della primavera, sono da evitare i periodi di gelo.

Le piante fornite in contenitore si possono posare in qualsiasi periodo dell'anno, escludendo i mesi più caldi, in questo caso occorre prevedere le necessarie irrigazioni ed ombreggiamenti.

Le piante fornite in zolla o radice nuda andranno messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (dal mese di ottobre a quello di marzo circa). Alcune specie sempreverdi si possono piantare anche nella fase di riposo vegetativo estivo.

Qualche giorno prima della messa a dimora degli alberi, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno essere almeno 1,5 volte le dimensioni del pane di terra da contenere.

Nello scavo della buca si dovrà fare attenzione a non costipare il terreno circostante le pareti o il fondo della stessa buca, in particolare dopo l'uso di trivelle occorrerà smuovere il terreno sulle pareti e sul fondo della buca per evitare l'effetto vaso.

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale della buca con terra e torba, predisponendo in modo che le piante poggino la zolla su uno strato idoneo di miscuglio terra-torba ben assestato.

Prima della messa a dimora degli alberi occorrerà procedere ad una concimazione localizzata sul fondo della buca evitando il contatto diretto con la zolla.

Nel caso in cui il progetto o la Direzione dei Lavori prevedano l'uso di micorrize o biostimolanti questi dovranno essere messi a contatto diretto con le radici, in modo uniforme.

Per le piante erbacee invece le buche andranno preparate al momento della piantagione in base al diametro del vaso delle piante da mettere a dimora.

Durante lo scavo della buca il terreno agrario deve essere separato e posto successivamente in prossimità delle radici, il terreno in esubero e l'eventuale materiale estratto non idoneo, a giudizio della Direzione dei Lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituito con terreno adatto.

Durante lo scavo, l'Appaltatore si dovrà assicurare che le radici non vengano a trovarsi in una zona di ristagno idrico, nel qual caso, si dovrà predisporre un adeguato drenaggio posando uno strato di materiale drenante sul fondo della buca; se la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, l'Appaltatore dovrà predisporre ulteriori soluzioni tecniche al problema.

Nel caso le buche debbano essere realizzate sopra un preesistente tappeto erboso, si dovranno adottare tutte le tecniche più idonee per non danneggiarlo. In questo caso il terreno di scavo andrà appoggiato su teli per facilitarne la completa raccolta.

La messa a dimora degli alberi si dovrà eseguire con i mezzi idonei in relazione alle dimensioni della pianta, facendo particolare attenzione che il colletto si venga a trovare a livello del terreno anche dopo l'assestamento dello stesso, le piante cresciute da talea devono essere piantate 5 cm più profonde della quota che avevano in vivaio.

L'imballo della zolla, costituito da materiale degradabile, dovrà essere tagliato vicino al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo, verrà invece asportato tutto il materiale di imballaggio non biodegradabile (vasi in plastica, terra cotta, ecc.) il quale dovrà essere allontanato dal cantiere.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto. Gli esemplari andranno orientati con la medesima esposizione che avevano in vivaio.

Dopo il riempimento della buca, è importante compattare e livellare il terreno e subito irrigare, al fine di facilitarne l'ulteriore assestamento e la sua più completa adesione alle radici e alla zolla, nonché la ripresa della pianta.

Nel caso non vi sia un sistema di irrigazione automatico o sotterraneo, al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno agli alberi per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità abbondante, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne.

Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica.

Dopo di ché, se necessario, si dovrà procedere con la potatura di trapianto. Si dovranno asportare i rami che si presentino eventualmente danneggiati o secchi. Per le sole piante fornite a radice nuda o in zolla che non siano state preparate adeguatamente in vivaio, su richiesta della Direzione dei Lavori, si dovrà procedere ad un intervento di sfoltimento per ridurre la massa evapotraspirante, nel rispetto del portamento e delle caratteristiche delle singole specie. Non si dovrà comunque procedere alla potatura delle piante resinose, su queste si potranno eliminare solo i rami danneggiati o secchi.

10.4.2 - Alberi ed Arbusti Sempreverdi

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi di aprile ed ottobre.

Le procedure da seguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle riportate all'inizio dell'articolo relativo alla messa a dimora delle piante.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Direzione dei Lavori, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità, è possibile anche per queste piante fare ricorso all'uso di antitraspiranti.

10.4.3 - Messa a Dimora delle Pianta Tappezzanti, delle Erbacee Perenni ed Annuali e delle Pianta Rampicanti, Sarmentose e Ricadenti

Le piante tappezzanti, erbacee perenni, rampicanti, sarmentose e ricadenti sono accomunate per la medesima tipologia di messa a dimora, che deve essere effettuata in buche preparate al momento, in rapporto al diametro dei contenitori dei singoli esemplari, previa lavorazione del terreno.

Se le piante vengono fornite in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.) potranno essere messe a dimora con tutto il vaso.

In ogni caso le buche dovranno essere poi colmate con terra di coltivo mista a fertilizzanti e ben pressata intorno alle radici, successivamente, potrà essere impiegato uno strato di pacciamatura.

Le specie erbacee che verranno utilizzate per il consolidamento dunale verranno raccolte in loco seguendo le indicazioni della Direzione dei Lavori che individuerà le singole aree dove reperire il materiale vegetale, il metodo di prelievo, le quantità ed il periodo di raccolta e di impianto.

Le disposizioni specifiche per la messa a dimora di piante rampicanti, sarmentose e ricadenti, qualora non contemplate o descritte con sufficiente chiarezza in progetto, andranno concordate con la Direzione dei Lavori, comunque vanno legati i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione, eseguendo pure la copertura del terreno con idonea pacciamatura al fine di evitare la crescita di erbe spontanee.

Art. 10.5

PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone e automezzi, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese, provvedere all'esecuzione di tutti gli interventi che si rendessero necessari al fine di salvaguardare la vegetazione messa a dimora fino alla consegna. In particolare, nelle situazioni in cui è previsto il parcheggio di autoveicoli in prossimità delle piante messe a dimora, l'Appaltatore è tenuto a verificare con la Direzione dei Lavori l'opportunità di predisporre idonee protezioni (in legno, metallo o altro materiale) intorno al tronco delle piante stesse. Le misure adottate, di concerto con la Direzione dei Lavori, dovranno comunque essere conformi alle norme vigenti, al presente capitolato e agli elaborati di progetto.

Se è previsto dal progetto, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno essere protette dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di paccime (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifera, ecc.), dai danni della pioggia battente e dalla essiccazione.

Art. 10.6

ANCORAGGI, LEGATURE E PALI DI SOSTEGNO

Gli ancoraggi sono quei sistemi di supporto (tutori) che permettono di fissare al suolo le piante nella posizione corretta per lo sviluppo.

Tutti gli alberi di nuovo impianto dovranno essere muniti di tutori; se la Direzione dei Lavori lo riterrà necessario, anche gli arbusti di grandi dimensioni dovranno essere fissati a sostegni.

L'ancoraggio dovrà avere una struttura appropriata al tipo di pianta da sostenere e capace di resistere alle sollecitazioni generate da agenti atmosferici, urti, atti vandalici o altro.

I pali dovranno essere di legno, diritti, scorciati, appuntiti dal lato con il diametro maggiore e trattati con sostanze ad effetto imputrescibile (almeno per 1 m dal lato appuntito). I pali andranno conficcati nella buca della pianta prima della sua messa a dimora, per una profondità di 50-80 cm almeno, comunque al termine della piantagione dovranno essere piantati per oltre 50 cm nel terreno, utilizzando mezzi meccanici idonei (escavatore) o manuali.

I tutori andranno conficcati nel terreno verticalmente in numero di uno se la pianta da sostenere è un arbusto o albero inferiore a 1,8 m di altezza, negli altri casi con 2-3 o 4 pali, per altezza e diametro (comunque mai inferiore a 5 cm) adeguati alle dimensioni della pianta da sostenere e legati solidamente tra loro con legature di colore marrone, verde o nero.

Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale, deve essere solidamente infisso verticalmente per almeno 50-80 cm. di profondità sul fondo della buca prima di sistemare le piante nella buca stessa.

Quando le piante possiedono la zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà

essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm. di profondità e fermato alla base da un picchetto.

I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati nei confronti delle piante in modo da tenere conto della direzione del vento predominante.

Se non vi è lo spazio per il tutoraggio con pali, oppure le piante superano l'altezza di 8 – 10 m, previo accordo con la Direzione dei Lavori, si potranno utilizzare picchetti di legno con cavi in acciaio muniti di tendifilo, e fascia visibile per i primi 2 m dal picchetto.

Nelle scarpate i sostegni andranno conficcati nel terreno in posizione verticale.

Se gli alberi hanno una impalcatura inferiore a 2,5 m, la parte fuori terra del tutore dovrà possedere una altezza inferiore a 10 - 20 cm rispetto alle ramificazioni più basse della chioma.

Le teste dei pali, dopo l'infissione, non devono presentare fenditure: in caso contrario, dovranno essere rifilate. I pali dovranno essere legati alle piante in modo solidale per resistere alle sollecitazioni ambientali, pur consentendo un eventuale assestamento.

Al fine di non provocare abrasioni o strozzature al fusto, le legature, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali creati allo scopo o di adatto materiale elastico (guaine in gomma, nastri di plastica, ecc...) oppure con funi o fettucce di fibra vegetale, ma mai con filo di ferro o materiale anaelastico.

Sia i tutori che le legature, non dovranno mai essere a contatto diretto con il fusto, per evitare abrasioni. Dovrà essere sempre interposto un cuscinetto antifrizione (gomma o altro).

Art. 10.7

ABBATTIMENTO ALBERI E ARBUSTI

L'Appaltatore con la Direzione dei Lavori, contrassegnerà con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul tronco le piante individuate da abbattere e solo dopo approvazione, si potrà procedere agli abbattimenti.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di cambiare le piante da abbattere o di aumentarne o diminuirne il numero, tali modifiche saranno valutate in contabilità.

Il periodo di abbattimento delle piante viene stabilito dal cronoprogramma, in caso non sia evidenziato, si potranno abbattere in qualunque periodo dell'anno, tranne i mesi compresi tra marzo e luglio, per salvaguardare l'avifauna. Le piante giudicate pericolose dal progetto o dalla Direzione dei Lavori andranno abbattute nel più breve tempo possibile. L'Appaltatore stesso dovrà far notare alla Direzione dei Lavori le piante sospette di instabilità o portatrici di patologie gravi e contagiose.

Quando si debbano abbattere piante di notevoli dimensioni queste dovranno essere preventivamente sbroccate (eliminate le branche primarie e secondarie) e poi abbattute facendo in modo che i rami più grossi ed il tronco vengano guidati al suolo delicatamente con l'ausilio di opportune attrezzature (funi, carrucole, piattaforme aeree o gru), onde evitare schianti e il costipamento del suolo.

Nel caso di abbattimento di arbusti, l'Appaltatore con la Direzione dei Lavori, contrassegnerà con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul fusto le piante individuate da abbattere e solo dopo approvazione, si potrà procedere all'abbattimento.

In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà sradicare il ceppo oppure si dovrà trivellare con idonea macchina operatrice (fresaceppi) a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, che a sua discrezione potrà richiedere che le ceppaie restino nel suolo, in questo caso il fusto dovrà essere tagliato a livello del terreno.

Prima di intraprendere i lavori di asportazione del ceppo, sarà cura dell'Appaltatore prendere ogni misura cautelativa nei confronti delle reti tecnologiche aeree (illuminazione, cavi elettrici, telefonici ed altro) restando l'Appaltatore esclusivamente responsabile degli eventuali danni.

Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del terreno anche con riporti di suolo, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi e portati alla Pubblica Discarica o altro luogo indicato dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso la pianta da abbattere sia colpita da patologie di facile propagazione, l'Appaltatore è tenuto a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere anche lo spargimento di prodotti disinfettanti all'interno dello scavo.

Durante le operazioni di abbattimento degli alberi e arbusti dovrà essere garantita la vigilanza a terra di idoneo personale per impedire l'avvicinamento casuale o fortuito di persone, cose od animali nel raggio d'azione e di caduta dell'albero o delle sue parti. I residui legnosi del diceppamento e gli esiti del decespugliamento potranno essere triturati ed utilizzati come sostanza organica ammendante da distribuire in cantiere.

Art. 10.8 TRAPIANTI

Il periodo più idoneo per il trapianto è quello invernale durante il riposo vegetativo, preferibilmente alla fine dell'inverno e prima del risveglio vegetativo.

I trapianti dovranno essere preceduti da una potatura della chioma con tagli di ritorno, per ridurla proporzionalmente alla riduzione dell'apparato radicale, verificandone lo stato fitosanitario insieme alla Direzione dei Lavori.

Si dovrà eseguire uno scavo verticale tutto attorno alle piante, avendo cura di non strappare le radici, e creare una zolla avente diametro pari a dieci volte quello del tronco, misurato a 100 cm dal colletto, con una altezza della zolla pari a 4/5 del suo diametro.

La zolla che si viene a creare dovrà essere avvolta da telo di juta o rete metallica prima di essere spostata onde evitare rotture o crepe.

La pianta così zollata e con le radici rifilate, dovrà essere riposizionata in tempi brevissimi, nella buca di destinazione preventivamente preparata.

Tali piante dovranno essere considerate alla stregua dei nuovi impianti e seguite con maggiore cura durante tutta la durata del cantiere, onde evitare stress idrici o altri danneggiamenti di qualsiasi genere.

Art. 10.9 CONSOLIDAMENTI DEGLI ALBERI

Per consolidamento degli alberi si intendono quelle tecniche di vincolo delle varie parti della pianta, per aumentare la capacità statica di una o più branche o del fusto contribuendo all'autorafforzamento della pianta stessa.

La Direzione dei Lavori disporrà, per ogni singola pianta da consolidare, la tecnica ed il tipo di vincolo da adottare.

È da escludere la possibilità di ancorare gli alberi ai muri dei fabbricati adiacenti per non sottoporre i muri stessi a sollecitazioni dinamiche diverse da quelle per cui sono stati costruiti.

Il materiale e i sistemi da impiegare dovranno essere stati studiati e creati allo scopo.

Le branche ritenute pericolose, devono essere vincolate in maniera opportuna, a quelle più sane e robuste in maniera elastica ma solidale, adottando delle funi in polipropilene o altro materiale simile.

Nel caso si rendesse necessario un ancoraggio che sopporti carichi elevati, si potranno adottare cavi in acciaio zincato di diametro opportuno.

Nel punto in cui la fune o i cavi sono a contatto con la pianta, andrà interposto dell'idoneo materiale cuscinetto, allo scopo di evitare ferite o strozzature alla corteccia.

Dovrà essere previsto anche un sistema di ammortizzazione dei movimenti violenti della chioma.

La struttura deve essere di ridotto ingombro, non deve avere parti che possano interferire nè con il transito dei veicoli, se è previsto, nè con le persone.

Art. 10.10 CONSERVAZIONE E RECUPERO DELLE PIANTE ESISTENTI NELLA ZONA D'INTERVENTO

L'Appaltatore è tenuto alla conservazione e alla cura delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo, gli verranno consegnate con regolare verbale della Direzione dei Lavori. Tutta la vegetazione esistente indicata per la sua conservazione dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli. L'Appaltatore dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare

cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo.

Nelle operazioni di sfalcio dell'erba con utilizzo del decespugliatore e nelle operazioni di cantiere in genere, dovrà essere prestata particolare attenzione a non danneggiare i fusti degli alberi e degli arbusti con gli organi di taglio.

Nella conduzione degli scavi autorizzati su aree alberate dovrà essere prestata particolare attenzione a non danneggiare gli apparati radicali e le parti aeree delle piante, adottando tutti gli accorgimenti previsti dalle norme e/o regolamenti vigenti.

In caso di danneggiamento lo stato fitosanitario sarà quindi valutato da un esperto del settore di nomina della Direzione dei Lavori (a onere dell'Appaltatore) e l'Appaltatore è tenuto alla effettuazione di tutte le cure necessarie per garantirne la sopravvivenza ed il recupero totale. In caso il danno abbia interessato lo strato profondo del fusto e questo non possa garantirne la ripresa piena, l'Appaltatore è tenuto all'abbattimento, al diceppamento ed all'impianto di pianta equivalente.

Pertanto l'Appaltatore dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni della Direzione dei Lavori ogni volta che si troverà a operare nei pressi delle piante esistenti.

Nell'eventualità di dover trapiantare piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire, secondo tempi e modi da concordare, la preparazione delle piante stesse.

Art. 10.11 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Nella posa dell'impianto di irrigazione dovranno essere seguite attentamente le indicazioni del progetto.

Le condotte principali dovranno essere posizionate oltre la superficie interessata dalla proiezione della chioma integra degli alberi esistenti aumentata di un metro, ed almeno 1,5 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti. All'interno della fascia di rispetto potranno essere posati tubi di ridotto diametro, in accordo con la Direzione dei Lavori, con scavi eseguiti a mano, avendo cura di non ledere le radici delle piante.

Gli scavi per la posa delle tubazioni potranno essere eseguiti meccanicamente (catenaria, macchina munita di cucchiari, escavatore con benna, ecc...) in osservanza delle disposizioni prescritte nell'articolo "Scavi e rinterri". La larghezza dello scavo dovrà essere adeguata alla dimensione del tubo da contenere e adeguata a contenere ogni raccordo o allacciamento previsto.

La profondità degli scavi per le condutture principali dovrà essere conforme alle indicazioni progettuali e comunque sufficiente ad evitare eventuali danni con le successive lavorazioni. A 10 – 12 cm sopra il tubo, andrà posizionata una striscia di avvertimento in plastica, di colore blu riportante la dicitura "ATTENZIONE TUBO ACQUA", per segnalarne la presenza in caso di successive lavorazioni.

Nel caso si utilizzino tubi in materiale plastico autoportante (PVC, PE, ecc...) questi andranno protetti immergendoli in sabbia o altro materiale incoerente, che dovrà presentare uno spessore di 4 –6 cm tutto intorno al tubo.

Il rinterro dei tubi andrà fatto con il materiale di scavo qualora questo, a giudizio della Direzione dei Lavori e nel rispetto delle norme vigenti, sia privo di sassi, pietre o altri oggetti inerti che potrebbero danneggiare le tubazioni stesse.

Nel caso in cui le tubazioni siano inserite sotto traccia di pavimentazioni a percorrenza pedonale, si dovrà appositamente prevedere un incremento del materiale sabbioso da porre nel letto della trincea ed in cui annegare le tubazioni stesse per evitare danneggiamenti durante le lavorazioni di cantiere inerenti alle pavimentazioni. La profondità minima delle tubazioni sarà comunque sempre maggiore di 30 cm dal piano di campagna finito, sia per le tubazioni poste sotto prato sia per quelle poste sotto pavimentazione.

Negli attraversamenti stradali a percorrenza veicolare le tubazioni dovranno essere fatte scorrere a loro volta in appositi tubi in PVC anti schiacciamento. Tutti i raccordi sulle tubazioni dovranno essere effettuati adoperando gli appositi manicotti, debitamente sigillati con nastro di teflon e garantiti anti perdita.

Le condotte in pressione, dovranno essere di diametro e spessore dimensionato alle portate e alle pressioni dell'acqua che vi dovrà transitare. Prima del rinterro delle tubature queste dovranno essere collaudate, mettendole in pressione, per almeno 24 ore.

Gli irrigatori per gli impianti fissi (solitamente del tipo a scomparsa) dovranno essere:

- di materiali atossici, non o difficilmente soggetti ad atti di vandalismo, dalle caratteristiche di portata,

pressione di esercizio e angolo di esercizio, previsti dal progetto esecutivo;

- posti in opera nei punti indicati dallo stesso progetto;
- collegati alle tubazioni a mezzo di staffe e raccordi a lunghezza modificabile;
- perfettamente ortogonali al piano di campagna.

Il loro posizionamento (quota) definitivo avverrà ad operazioni di preparazione del letto di semina ultimate e quindi in fase successiva alla loro posa in opera.

Gli irrigatori dovranno essere caratterizzati da pressioni di esercizio, gittata, intensità di pioggia e portata definita.

Prima della messa in funzione dell'impianto, si dovrà procedere con lo spurgo delle tubature, dagli eventuali elementi estranei (terra) accidentalmente entrati.

Per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere regolati come gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano completamente e che coprano tutta l'area a prato da irrigare. Si dovrà evitare di bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i tronchi degli alberi come anche la chioma degli stessi e gli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le piante erbacee.

Le distribuzioni di acqua, andranno programmate nelle ore meno calde, per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).

È incluso il ripristino delle zone a prato danneggiate nella posa dell'impianto, ed ogni altro onere o magistero per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Art. 10.12 GARANZIA DELL'IMPIANTO IRRIGUO

L'Appaltatore è tenuto alla garanzia dell'impianto per almeno **10** anni dalla messa in funzione.

Per garanzia dell'impianto si intende: la tenuta stagna delle tubazioni, dei raccordi e delle riduzioni, la corretta funzionalità delle elettrovalvole e del sistema elettrico di alimentazione.

Per quanto riguarda le ali gocciolanti, la garanzia deve prevedere, oltre alla tenuta stagna dei giunti e dei collegamenti anche la non occlusione degli ugelli dovute a impurità fisiche.

Tutto il materiale dell'impianto irriguo è garantito ingelivo.

In caso di perdite dovute a difetti di materiale o di lavorazioni non accurate, l'Appaltatore è tenuto all'immediato ripristino senza alcun addebito. Il lasso massimo di tempo ammissibile è di **48** ore dalla segnalazione. In caso contrario all'Appaltatore saranno addebitati, oltre ai danni della riparazione, i danni ai vegetali ed alla mancata fruizione dell'area.

Art. 10.13 POSA DELLA PACCIAMATURA

Dove richiesto dal progetto si dovranno utilizzare dei teli di tessuto non tessuto da posare sul terreno, interrando i bordi esterni per una profondità di almeno 10-12 cm, sovrapponendoli nelle giunture per almeno 15-20 cm, e fissandoli con ferri ad U nelle sovrapposizioni a distanza di 50-60 cm. I teli dovranno essere di dimensioni idonee alla superficie da coprire per ridurre al minimo le giunture e dovranno essere ben tesi.

Se previsto dal progetto, il telo dovrà essere coperto dalla pacciamatura da posare dopo la messa a dimora delle piante per uno spessore di 5 – 6 cm.

Qualora il progetto preveda la pacciamatura con la sola corteccia di conifera, questa si dovrà distribuire dopo la messa a dimora delle piante.

Attorno agli alberi si deve posare uno strato di 15 cm di pacciamatura (misura da eseguire dopo l'assestamento) per un intorno di 1 m dal fusto, nel caso di alberi con griglia occorrerà riempire interamente lo strato tra terreno e lato inferiore della griglia.

Per gli arbusti disposti isolati o in gruppi occorrerà cospargere, all'interno della macchia, almeno 15 cm di pacciamatura (misura da prendere dopo l'assestamento) per un intorno di 50 cm dalla base degli arbusti periferici. La stesura del materiale dovrà essere uniforme su tutta la superficie, evitando assolutamente di cospargere materiale sulla parte aerea delle piante.

Per le piante erbacee, in relazione alle loro dimensioni si dovrà apportare uno spessore di pacciamatura oscillante tra 5-10 cm su tutta la superficie.

Art. 10.14 IDROSEMINA

Nelle giaciture fortemente declive o ricche di inerti da conservare, comunque dove prescritto dagli elaborati progettuali, l'Appaltatore dovrà procedere con l'idrosemina. Per idrosemina si intende la tecnica di inerbimento mediante proiezione idraulica di una miscela in soluzione acquosa di sementi, concimi e leganti, effettuata con apposita macchina specializzata (idroseminatrice).

L'idrosemina dovrà avvenire dopo aver terminato i movimenti di terra, le strutture di sostegno, la posa degli impianti tecnici e delle infrastrutture, dopo la messa a dimora delle piante (alberi, arbusti, erbacee, ecc...).

La semina dovrà essere fatta preferibilmente alla fine dell'estate o all'inizio della primavera, in base a quanto prescritto dal cronoprogramma o indicato dalla Direzione dei Lavori in base all'andamento del cantiere e delle condizioni climatiche.

Si dovranno eseguire due passate con andamento dei getti incrociati. L'Appaltatore dovrà aver cura di distribuire il prodotto in maniera omogenea su tutta la superficie, se non diversamente richiesto dal progetto o dalla Direzione dei Lavori (per dare un effetto naturale). L'idrosemina a spessore (mulch) sarà cosparsa mediante idroseminatrici a pressione atte a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idrosemina deve contenere:

- miscuglio di sementi, idonea alle condizioni locali (in genere si prevedono 30-40 gr/m²);
- mulch, ovvero fibra organica (paglia, torba bionda, torba scura, cellulosa, sfarinati, ecc., in quantità opportune (in genere 200-250 gr/m²);
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e del mulch (non bituminosi), senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo (in genere 60-300 gr/m²);
- concime organico e/o inorganico (in genere 50-200 gr/m²);
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste (1-30 l/m²);
- fitoregolatori per stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo (3-4 gr/m²) ed eventuali altri ammendanti e inoculi.

Il miscuglio di sementi, la composizione del mulch come quella della miscela e la quantità per metro quadrato saranno indicate negli elaborati progettuali o dalla Direzione dei Lavori in funzione del contesto ambientale ovvero dalle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento, delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali.

Particolare cura si dovrà adottare perché la miscela dell'idrosemina venga continuamente mescolata onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativi dei vari componenti.

Prima di procedere ad un eventuale irrigazione si dovrà attendere che il collante abbia fatto presa e sia ben asciutto.

Il prato conformato e sviluppato dovrà presentarsi ben inerbato con manto compatto con almeno il 50 % di copertura media, saldamente legato allo strato di suolo vegetale con le specie seminate, esenti da malattie.

Art. 10.18 MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA

10.18.1 - Periodo di garanzia

Le opere a verde realizzate saranno considerate definitivamente compiute con pieno successo solo al termine del "periodo di garanzia".

Tale periodo, misurato a partire dalla fine dei lavori previsti dal progetto, avrà la durata necessaria ad accertare la piena riuscita della realizzazione e l'attecchimento delle essenze vegetali piantate e/o seminate, e comunque non inferiore a 24 mesi. L'Appaltatore si impegna a dare una garanzia di attecchimento del 100% su tutte le piante.

Durante il "periodo di garanzia", l'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le operazioni di manutenzione utili per conservare le opere a verde nello stato migliore, come meglio specificato nel successivo articolo.

Nel caso di alberi o arbusti, sarà necessario verificare che le piante siano sane e in buono stato vegetativo, trascorsi 90 giorni dalla ripresa vegetativa nell'anno seguente la piantagione (per le piante fornite a radice nuda) o due anni dopo l'impianto (per le piante fornite in zolla).

Nel caso del prato, bisognerà attendere il primo taglio dell'erba.

Nel caso di piante erbacee, l'attecchimento si riterrà avvenuto quando tutta la superficie oggetto di intervento risulterà coperta in modo omogeneo alla germinazione della specie botanica seminata.

La fine del periodo di garanzia verrà certificato dalla Direzione dei Lavori con un apposito verbale.

10.18.2 - Manutenzione delle Opere a Verde

Durante il periodo di concordato garanzia l'Appaltatore dovrà procedere, anche per le eventuali piante preesistenti, ad una pianificazione periodica degli interventi di manutenzione che dovranno essere programmati e comprendenti le seguenti operazioni:

- irrigazione;
- ripristino conche e ricalzo;
- falciatura, diserbi e sarchiature;
- concimazioni;
- potature;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- difesa della vegetazione infestante;
- sistemazione dei danni causati da erosione;
- ripristino della verticalità delle piante;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovrà aver inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato.

Irrigazione

L'Appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi realizzati per il periodo di garanzia concordato.

Qualora il numero di irrigazioni previste nella voce di elenco prezzi non risulti sufficiente a mantenere in buone condizioni vegetative gli esemplari, l'Appaltatore dovrà darne comunicazione scritta alla Direzione dei Lavori che provvederà ad impartire le necessarie direttive.

Ripristino conche e ricalzo

A seconda dell'andamento stagionale, delle condizioni microclimatiche e delle caratteristiche delle singole specie botaniche, in assenza di ali gocciolanti o di tubo drenante, l'Impresa dovrà provvedere periodicamente alla chiusura delle conche e al ricalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

Falciatura, diserbi e sarchiature

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Appaltatore deve provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.

L'eventuale impiego di diserbanti chimici deve attenersi alle normative vigenti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

Concimazioni

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione.

Le potature di formazione e di rimanda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Potature

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Nel caso in cui alcune piante muoiano o si deperiscono, l'Appaltatore dovrà individuare le cause del deperimento insieme alla Direzione dei Lavori, e concordare con essa, gli eventuali interventi da eseguire a spese dell'Appaltatore, prima della successiva piantumazione. Nel caso in cui non vi siano soluzioni tecniche realizzabili, l'Appaltatore dovrà informare per iscritto la Direzione dei Lavori che deciderà se apportare varianti al progetto. L'Appaltatore resta comunque obbligato alla sostituzione di ogni singolo esemplare per un numero massimo di 3 volte (oltre a quello di impianto), fermo restando che la messa a dimora e la manutenzione siano state eseguite correttamente.

Sono a carico dell'Appaltatore, l'eliminazione e l'allontanamento dei vegetali morti (incluso l'apparato radicale), la fornitura del nuovo materiale e la messa a dimora.

Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi

È obbligo dell'Appaltatore dover riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati.

Difesa dalla vegetazione infestante

Durante l'operazione di manutenzione l'Appaltatore dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione dei Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacchiane quando previsto dal progetto.

Sistemazione dei danni causati da erosione

L'Appaltatore dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza e quindi non dovuti a danni di forza maggiore.

Ripristino della verticalità delle piante

L'Appaltatore è tenuto al mantenimento della verticalità di tutte le nuove piante messe a dimora e dei relativi ancoraggi mediante tempestivi interventi di risistemazione.

Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

È competenza dell'Appaltatore controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accettati.

Ogni nuova piantagione dovrà essere manutenzionata con particolare cura fino a quando non sarà manifestamente evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), abbiano ben attecchito e siano in buon sviluppo.

L'Appaltatore è tenuto ad innaffiare tutti gli alberi, gli arbusti, i tappezzanti, i tappeti erbosi ed ogni altra pianta messa a dimora, per tutto il periodo di garanzia concordato, bagnando le aree interessate in modo tale da garantire un ottimo sviluppo delle piante stesse.

Le innaffiature dovranno in ogni caso essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Appaltatore e successivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Appaltatore dovrà controllare che questo funzioni regolarmente: l'impianto di irrigazione non esonera però l'Appaltatore dalle sue responsabilità in merito all'innaffiamento, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, ogni tre settimane circa dovrà essere eseguita, se

necessario, una innaffiatura supplementare; allo scopo l'Appaltatore avrà provveduto a formare attorno ad ogni albero e ad ogni arbusto di rilevanti dimensioni una "tazza" o "conca" per la ritenzione dell'acqua di irrigazione.

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Appaltatore dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle essenze prative e fino al termine del periodo di garanzia, alle varie falciature del tappeto erboso. Le falciature dovranno essere tempestive ed essere eseguite quando le essenze prative raggiungono un'altezza di 10 cm circa, regolando il taglio, a seconda della specie e della stagione, a 3 ÷ 5 cm da terra.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa e depositata, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, nei luoghi di raccolta del materiale vegetale di risulta. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche per genere, specie e varietà a quelle fornite in origine: la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento. Analogamente, epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Appaltatore dovrà riseminare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle essenze prative oppure sia stata, dopo tre sfalci dalla semina iniziale, giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione dei Lavori.

Gli interventi di manutenzione dovranno prevedere anche la verifica periodica mensile degli ancoraggi delle piante ai tutori, della stabilità di questi, e del ripristino della posizione verticale di alberi e arbusti.

Ogni altro intervento di manutenzione alle piante e alle sistemazioni del terreno, al di fuori di quelli specificati, dovrà essere concordato con la Direzione dei Lavori.

Al termine di qualsiasi intervento di manutenzione l'Appaltatore dovrà provvedere all'allontanamento e all'avviamento in discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta.

Seguirà una accurata pulizia delle aree interessate.

Art. 10.19 **MANUTENZIONE ORDINARIA**

10.19.1 - Interventi di Manutenzione Ordinaria e Straordinaria sulle Piantе e Arbusti; Spollonature, Potature, Abbattimenti e Lievo Ceppaie

Tutte le operazioni sulle piante dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte e secondo le istruzioni impartite dalla Direzione dei Lavori. È vietata in ogni caso la capitozzatura e comunque l'eliminazione della maggior parte della chioma.

Tutti i tagli dovranno essere ben eseguiti. La superficie dei medesimi dovrà pertanto risultare liscia, senza slabbature e trattata con i prodotti specifici di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori. L'eliminazione di rami o di branche non dovrà in nessun caso originare tronconi di legno sporgenti.

Le eventuali piante secche che si incontrassero nel corso dei lavori dovranno essere abbattute, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'Appaltatore effettuando il taglio del tronco radente al piano campagna. Il lievo della ceppaia può essere eseguito con mezzi meccanici o manualmente a seconda delle circostanze e sarà cura dell'Appaltatore di provvedere all'immediato riempimento delle buche corrispondenti al lievo delle ceppaie con della buona terra.

Il legname ed il frasame proveniente dalla potatura dovrà essere prontamente eliminato a cura e spese dell'Appaltatore.

Per spollonatura si intende l'eliminazione o l'accorciamento dei rami, compresi i polloni basali dal colletto fino ad una altezza di cinque metri circa, allo scopo di permettere il transito o la visione di segnali stradali nella zona vicina alla pianta.

Per potatura ordinaria si intende l'eliminazione del seccume presente sulla chioma; oltre a questo si dovrà eliminare o ridurre anche tutti i rami o branche spezzati, lesionati, affetti da patologie, cresciuti in maniera anomala o eccessivamente sporgenti dalla chioma.

Per potatura straordinaria si intende l'insieme delle operazioni comprese nella potatura ordinaria alle quali vanno aggiunti tutti quegli interventi ritenuti necessari dalla Direzione dei Lavori per ridurre la chioma in volume e in altezza, o per alleggerirne la massa.

La potatura dovrà essere effettuata in modo che la superficie del taglio risulti liscia, aderente all'attaccatura dei rami secondari per evitare ristagni d'acqua; non deve comunque essere lesionata la zona del collare.

Riguardo il periodo dell'anno in cui effettuare le potature, occorre distinguere le latifoglie, per le quali è opportuno intervenire nella fase di riposo vegetativo, dalle conifere, per le quali il periodo più indicato è quello estivo; in tutti i casi nel periodo di schiusura delle gemme e della fioritura è bene non procedere con le operazioni di potatura.

Tutte le attrezzature utilizzate per la potatura dovranno essere disinfettate con prodotti antisettici.

La manodopera addetta ai lavori dovrà essere tutta specializzata. Il personale eventualmente non idoneo dovrà essere immediatamente sostituito dall'Appaltatore a richiesta della Direzione dei Lavori.

Durante l'abbattimento di rami od alberi morti, dovrà essere usata cura particolare perché la caduta non provochi danni a persone, a cose od a vegetazioni sottostanti, siano esse private o pubbliche. A tale scopo i rami da tagliare ed i tronchi eventualmente da abbattere, dovranno essere preventivamente legati con funi idonee e bilanciati in maniera tale da rendere agevole e sicura la discesa o l'abbattimento.

È fatto assoluto divieto alla Ditta Appaltatrice di bruciare ramaglie o legna di risulta sul posto di lavoro.

L'Appaltatore è inoltre obbligato:

- a non intralciare, per quanto possibile, la circolazione di automezzi privati e pubblici, salvo che ciò non sia possibile (a giudizio della Direzione dei Lavori);
- a collocare, durante le ore di lavoro, transenne, cartelli e segnalazioni varie, atti a garantire la pubblica incolumità;
- ad evitare di occupare suolo pubblico, se non strettamente necessario per l'esecuzione dei lavori.

Nei casi di forza maggiore, riconosciuti tali dalla Direzione dei Lavori, nei quali si dovessero lasciare durante la notte, nelle sedi suddette, attrezzature o materiali, l'Appaltatore dovrà apporre segnalazioni luminose, atte ad evitare danni a persone e cose: a ritirare giornalmente con proprio personale e mezzi, tutto il materiale di risulta della potatura nonché a lasciare libero perfettamente pulito lo spazio occupato nella sede di marciapiedi, strade o parterres. Tale materiale verrà depositato nei punti di scarica a spese dell'Appaltatore.

È fatto obbligo alla Ditta Appaltatrice dei lavori di procedere, dopo la potatura di ogni pianta, alla disinfezione di tutti gli attrezzi di taglio, in apposita soluzione indicata dalla Direzione dei Lavori. Tale operazione dovrà essere eseguita scrupolosamente in presenza di piante malate o reputate tali, od in caso di abbattimento di piante morte o deperienti.

La Ditta Appaltatrice è obbligata a ripristinare ogni elemento che dovesse essere manomesso nel corso dell'esecuzione dei lavori e di eliminare i polloni eventualmente presenti alla base della pianta.

In nessun caso l'Appaltatore potrà operare sulle piante senza il parere e l'autorizzazione della Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di interrompere in qualsiasi momento i lavori stessi e di procedere all'applicazione di una adeguata penalità per ogni pianta potata non in conformità con le norme impartite.

Durante il corso dei lavori si potrà presentare la necessità di adottare particolari tecniche preventive (raccolta con teloni di segatura, ramaglie, ecc.; lievo di ceppaie e radici, ecc.), o trattamenti con prodotti anticrittogamici o insetticidi, sia sulle piante che sul materiale di lavoro (motoseghe, accettini, coltellacci, ecc.), sia sull'area contigua all'intervento. In casi particolari, ritenuti tali dalla Direzione dei Lavori, è indispensabile la disinfezione degli indumenti ed attrezzi utilizzati dagli addetti ai lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le opere provvisorie e di segnaletica che si rendessero necessarie per l'esecuzione degli interventi.

10.19.2 - Decespugliamento - Diradamento del Sottobosco - Estirpazione del Sottobosco in Aree Incolte da Destinare a Verde Pubblico

Se si vuole percorrere la via più economica, purché l'area interessata si presti ad un tale intervento, si dà fuoco al soprassuolo, avendo cura però, di formare delle linee parafuoco (fasce di terreno sgombrate da qualsiasi materiale combustibile) disposte lungo il perimetro dell'appezzamento da decespugliare. Se l'appezzamento è grande, si potrà dividerlo con delle linee parafuoco disposte perpendicolarmente alla direzione del vento. Sul posto dovrà essere presente una autobotte per impedire la propagazione del fuoco ad altri appezzamenti. Tale autobotte dovrà avere una portata di almeno 4 o 5 m³ di acqua, munita di getto potente e di lunghi tubi per meglio controllare il fuoco.

Una volta sgombrato il terreno, si dovrà dissodarlo, sradicando ciocchi e radici. Questo lavoro potrà essere eseguito con macchine pesanti in grado di scassare il terreno almeno fino a 60 cm di profondità.

I ciocchi e le radici saranno asportati oppure bruciati su luogo, ove possibile.

Se sul terreno da decespugliare si trovano solo piante non legnose quali: rovi, canne, cannuce, ecc. si potranno bruciare come indicato precedentemente.

Per l'estirpazione delle radici basterà eseguire una lavorazione profonda 40-50 cm.

Il lavoro di decespugliamento può essere fatto anche a mano con accette, roncole o decespugliatori a motore, tagliando tutti gli sterpi al colletto ed asportandoli dal campo o bruciandoli sul campo stesso a piccole quantità per volta.

10.19.3 - Manutenzione Siepi ed Arbusti

I cespugli dovranno essere regolarmente potati sia per la soppressione del vecchio e del secco, sia per regolarne la forma di sviluppo secondo precise indicazioni della Direzione dei Lavori, tenendo conto che periodo e modalità di taglio sono in stretto rapporto con l'epoca e le caratteristiche di fioritura.

Per le siepi s'intende che esse dovranno essere tosate a perfetta regola d'arte, mantenendo ad esse la forma loro impressa.

La tosatura delle siepi dovrà essere eseguita su tre lati, nel senso dell'altezza e lungo i fianchi, mantenendo invariate le dimensioni delle siepi adulte e consentendo il normale sviluppo a quella in fase di accrescimento. La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di chiedere, senza ulteriori compensi, la riduzione delle dimensioni delle siepi adulte o invecchiate o comunque quando lo ritenga necessario per esigenze tecniche o di viabilità, ecc.

Il numero di tagli non sarà inferiore a tre nel corso dell'annata, e cioè uno primaverile, uno all'inizio dell'estate ed uno a fine estate.

Nel corso dell'appalto potrà essere richiesta alla Ditta Appaltatrice la zappatura o la scerbatura a mano lungo la fascia di incidenza delle siepi, compresa la raccolta e l'asporto dei materiali e delle erbacce di risulta della scerbatura.

L'Appaltatore, durante i lavori di potatura, è inoltre obbligato:

- a) a non intralciare la circolazione degli automezzi privati e pubblici;
- b) a collocare, durante le ore di lavoro, transenne, cartelli e segnalazioni varie atte a garantire la pubblica incolumità e adibire il personale occorrente per segnalare ai veicoli e pedoni gli incombenti pericoli;
- c) ad evitare di occupare suolo pubblico se non strettamente necessario per l'esecuzione dei lavori. Nei casi di forza maggiore, riconosciuti tali a giudizio della Direzione dei Lavori, si dovesse lasciare durante la notte, nelle sedi suddette, attrezzi o materiali, l'Appaltatore dovrà apporre le opportune segnalazioni luminose atte ad evitare incidenti e danni a terzi;
- d) a ritirare giornalmente con mezzi propri, tutto il materiale di risulta dalla potatura, nonché a lasciare, al termine della giornata lavorativa, sgomberi e puliti sia i marciapiedi che la sede stradale.

10.19.4 - Manutenzione di Aiule Fiorite Munite di Piantine da Fiore o Fornite di Cespugli Fioriti o Sempreverdi

Le fioriture nelle aiule dovranno essere stagionali. Ad ogni cambiamento di fioritura si dovrà vangare l'aiuola. Il terreno delle aiule dovrà essere mantenuto libero dalle infestanti e zappettato ogni qualvolta si constati la formazione della crosta superficiale. Se qualche piantina morirà dovrà essere prontamente sostituita. Le piante dovranno essere curate secondo la necessità della specie, in particolare si dovranno mondare dalle foglie secche e dai fiori appassiti, onde permettere una fioritura più ricca ed abbondante.

Le somministrazioni di concimi in copertura, saranno stabilite dalla Direzione dei Lavori. Parimenti saranno stabilite dalla Direzione dei Lavori le operazioni per eventuali passaggi da una fioritura all'altra, e l'Appaltatore dovrà prontamente eseguirle in maniera tale che le aiule rimangano senza fioritura non più di una settimana.

10.19.5 - Lavori di Raschiatura delle Erbacce

Le erbe presenti, lungo le cordonature stradali, i marciapiedi e le recinzioni adiacenti a luoghi pubblici dovranno essere eliminate mediante l'uso di pale quadre (badili da raspare) avendo cura di eliminare il più possibile l'apparato radicale delle infestanti senza rovinare la pavimentazione esistente.

Il lavoro di raschiatura potrà essere richiesto anche nei riquadri sterrati attorno agli alberi piantati lungo

le strade. Durante l'esecuzione di tale operazione si dovranno evitare danni alle piante site nella formella.

In caso di lesioni alla corteccia saranno addebitati alla Ditta Appaltatrice i danni subiti e subendi della pianta.

10.19.6 - Trattamenti di Disinfezione e Disinfestazione

Nella composizione delle miscele da irrorare, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente ai prodotti ed alle percentuali stabilite dalla Direzione dei Lavori, la quale stabilirà anche i giorni e le ore in cui si eseguiranno i trattamenti. Nelle alberate stradali i trattamenti si eseguiranno preferibilmente in ore notturne.

L'Appaltatore, inoltre, dovrà eseguire i trattamenti con macchine di potenza adeguata al particolare lavoro da eseguire. Ad irrorazione avvenuta il fusto e le foglie delle piante trattate dovranno essere completamente bagnati, le foglie specialmente nella parte inferiore.

Per il trattamento di piante d'alto fusto occorrerà usare macchine che siano in grado di mandare il liquido almeno qualche metro sopra l'altezza degli alberi (dai 35 ai 40 m).

Occorreranno quindi degli atomizzatori dotati di motore capaci di spingere il liquido nebulizzato dagli appositi ugelli, alla altezza necessaria per una perfetta irrorazione dei soggetti da trattare.

Tutti gli operatori che eseguono le anzidette operazioni dovranno essere muniti di autorizzazione all'uso dei presidi fitosanitari.

10.19.8 - Manutenzione Giochi e Recinzioni

Relativamente alla manutenzione delle panchine, dei giochi e delle recinzioni dovranno sostituirsi le parti deteriorate delle recinzioni, steccati, tavoli, gradinate in legno, panchine, giochi in ferro e legno utilizzando i materiali forniti dalla Stazione Appaltante.

Manutenzione arredi e strutture in ferro (panchine, cestini, porta-rifiuti, giochi, ecc.) il cui intervento comporta:

- a) asportazione di residui di vernice esistente e ruggine a mezzo di apposite spazzole di acciaio;
- b) stuccatura di livellamento, ove necessario, delle cavità eventualmente formatesi;
- c) copertura con una mano di minio e due di vernice. Ad opera ultimata la verniciatura dovrà presentarsi omogenea priva di bolle e gocciolature.

Art. 10.21 TERRA RINFORZATA

Tra le soluzioni di ingegneria naturalistica più utilizzate, la terra rinforzata (o armata) realizzata secondo la norma [UNI EN 14475](#), costituisce una valida alternativa ai muri in calcestruzzo per applicazioni come: rilevati stradali, barriere antirumore, valli paramassi, muri di sottoscarpa, opere di mascheramento e realizzazione di terrapieni, ecc.

La terra armata è costituita dal terreno di riempimento e dai rinforzi (o armature), geotessili o geogriglie che forniscono l'adeguata resistenza al terreno.

Si farà un maggiore ricorso a questa tecnologia, qualora sia richiesto un minor impatto ambientale, in quanto sarà possibile un rinverdimento della struttura. Le terre rinforzate, inoltre, sono da preferire per il comportamento elastico che le contraddistingue in caso di sollecitazioni naturali del terreno. Di seguito le tipologie:

- a) con geogriglie
- b) con griglia e armatura metallica
- c) con rete metallica a doppia torsione

Formazione di opere sostegno in terra rinforzata abbinando materiali di rinforzo di varia natura con paramenti sul fronte esterno realizzati in modo da consentire la crescita delle piante. Ciò si ottiene secondo le seguenti prescrizioni generali:

- pendenza massima del fronte esterno di 70° per consentire alle piante di ricevere almeno in parte l'apporto delle acque meteoriche;
- presenza di uno strato di terreno vegetale verso l'esterno a contatto con il paramento - rivestimento verso l'esterno con una stuoia sintetica o biodegradabile che trattienga il suolo consentendo la radicazione

delle piante erbacee;

- idrosemina con miscele adatte alle condizioni di intervento con quantità minima di seme di 40 g/m², collanti, ammendanti, concimanti e fibre organiche in quantità tali da garantire la crescita e l'autonomia del cotico erboso;
- messa a dimora di specie arbustive pioniere locali per talee (10pz. x m lineare per ogni strato) o piante radicate in quantità minima di 1 ogni m², che svolgono nel tempo le seguenti funzioni: consolidamento mediante radicazione dello strato esterno della terra rinforzata; copertura verde della scarpata con effetto combinato di prato-pascolo arbustato che più si avvicina agli stadi vegetazionali delle scarpate naturali in condizioni analoghe; raccolta e invito delle acque meteoriche, sopperendo in tal modo all'eccessivo drenaggio dell'inerte e all'eccessiva verticalità;
- realizzazione di sistemi di drenaggio che non impediscano però la crescita delle radici.

L'impiego delle specie arbustive sulle terre rinforzate va considerato quindi una condizione importante per dare completezza naturalistica a questo tipo di interventi. Per le terre rinforzate a paramento vegetato valgono, e devono essere parte integrante della progettazione, i principi statici e costruttivi delle terre rinforzate con particolare riferimento a: verifica di stabilità interna e composta in assenza di pressioni interstiziali, verifica di stabilità esterna (schiacciamento del terreno di fondazione, ribaltamento, scivolamento lungo il piano di base) e quella globale dell'insieme struttura terreno; dimensionamento opportuno dei materiali di rinforzo in funzione della tensione e deformazione ammissibile e di esercizio della struttura in relazione all'altezza e profondità della terra rinforzata, spessore degli strati, pendenza, caratteristiche del rilevato; selezione degli inerti in base alle loro caratteristiche geomeccaniche e di drenaggio; compattazione degli stessi a strati di spessore massimo 0,35 m mediante bagnatura e rullatura con rullo vibrante con raggiungimento del fattore di compattazione almeno pari al 95 % dello standard Proctor.

- a) **con geogriglie:** per il rinforzo delle terre vengono utilizzati geogriglie costituite da polimeri di varia natura (poliestere, polivinilalcol, poliamide, polietilene e polipropilene) e aventi struttura piana con una distribuzione regolare delle dimensioni della maglia. Nella specifica del materiale di rinforzo da impiegare, oltre alle caratteristiche fisiche quali resistenza a trazione (da definire mediante calcolo e comunque non inferiore a 25 kN/m) e deformazione massima a rottura non superiore al 13% ([UNI EN ISO 10319](#)) compatibile con le deformazioni della struttura rinforzata, dovrà essere indicato il valore di tensione ammissibile del materiale (basato su un fattore di riduzione f_m (fattore di sicurezza complessivo di una geogriglia per il rinforzo dei terreni) sul materiale di rinforzo non superiore a 2) che tenga in considerazione la natura del polimero, la qualità delle fibre impiegate, il comportamento al creep del materiale, il danneggiamento meccanico, chimico ed ai raggi UV e la durata di esercizio dell'opera: tali caratteristiche dovranno essere identificate in accordo con gli Standard di qualità conformi alle norme vigenti. Le geogriglie dovranno avere il marchio CE in conformità alle norme, rilasciato da un organismo accreditato. Le geogriglie dovranno inoltre essere certificate dall'ITC (Istituto per le Tecnologie della Costruzione), dal BBA (British Board Agreement) o altro equivalente istituto accreditato per garantire una durata di esercizio di almeno 120 anni. La geogriglia, oltre a fungere da rinforzo orizzontale, viene risvoltata attorno alla facciata chiudendo frontalmente il materiale di riempimento. Il contenimento durante la rullatura è garantito da casseri mobili o da cassieri in rete elettrosaldata fissi, il cui posizionamento a scalare verso l'alto determinerà la pendenza finale del fronte. L'impiego delle geogriglie, aventi maglia aperta, è migliorativo in funzione della crescita delle piante e del cotico erboso. Per problemi di trattenimento dello strato di terreno vegetale fronte esterno vengono abbinati alla geogriglia, geostuoie tridimensionali d'obbligo su terre rinforzate spondali, biostuoie in fibra vegetale o geosintetici a maglia aperta.
- b) **con griglia e armatura metallica:** le armature vengono realizzate con lamine metalliche di lunghezza variabile, a aderenza migliorata mediante rilievi trasversali in numero non inferiore a 24/m su entrambe le facce, in acciaio zincato a caldo di sezione minima di 5x45 mm vincolate a griglie frontali in rete metallica elettrosaldata inclinata di circa 63°, che funge da cassero, in acciaio zincato a caldo con maglia minima di 10x10 cm di diametri differenziati da 6 mm a 14 mm, rivestite all'interno da una biostuoia e/o da una geostuoia tridimensionale in materiale sintetico con elevate caratteristiche di resistenza agli agenti chimici e atmosferici.
- c) **con rete metallica a doppia torsione:** il paramento esterno (max 70°) e l'armatura orizzontale sono

realizzati con elementi in rete metallica a doppia torsione conforme alle [Linee guida](#) del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con maglia esagonale minima 8x10 (conforme alle [UNI EN 10223-3](#)), tessuta con trafilato di ferro di diametro minimo 2,2 mm (conforme alle [UNI EN 10218](#)) protetto con lega Zn-Al5%-MM (conforme alle [UNI EN 10244-2](#) Classe A tab. 2) e successivo rivestimento plastico (conforme alle [UNI EN 10245-2 e/o 3](#)) di spessore nominale 0,4 mm e diametro complessivo del filo 3,2 mm, avente resistenza nominale non inferiore a 35 kN/m; gli elementi sono di lunghezza variabile e costituiscono senza soluzione di continuità anche il paramento esterno verticale, a gradoni o inclinato, che è rinforzato da barrette metalliche inserite nella rete e da un ulteriore pannello in rete metallica a doppia torsione abbinato a un geosintetico o a un biostuoia-biofeltro che garantisca il trattenimento del materiale terroso e la crescita del cotico erboso e delle piante.

Non sono necessarie manutenzioni specifiche ad esclusione della sostituzione delle piantine non attecchite e della ripetizione delle operazioni di idrosemina in caso di fallanza. L'opera può essere messa in crisi da svuotamenti accidentali dei vari strati di terreno compreso tra i fogli di rete, per cedimento delle biostuoie o per incendio del paramento.

Art. 10.22 TAVOLI PIC-NIC

Tavoli e panche da esterno

Potranno essere proposti sia tavoli e panche singole, sia tavoli e panche che facciano parte di un sistema, e integrabili quindi tra loro e/o collegabili ad altre tipologie di arredo urbano.

Potranno essere proposti tavoli e panche sia fissi (fissati permanentemente e rigidamente al suolo o ad un supporto) che amovibili (semplicemente appoggiati al suolo). Potranno essere proposti tavoli con piani di appoggio e panche con piani di sedile e schienale, sia a doghe, che senza soluzione di continuità.

Potranno essere proposte panche con e senza schienale. Potranno avere forme e dimensioni diverse.

Il piano dei tavoli dovrà avere altezza di cm. 75 circa (tolleranza consentita + 5%). Panche con altezza piano seduta panche cm. 45 circa, e altezza spalliera cm. 80 circa (tolleranza consentita + 5%).

Da realizzarsi con materiali e/o trattamenti che assicurino la resistenza dei manufatti alla corrosione e la durabilità degli stessi alle azioni aggressive dovute ai solfati, alle acque dilavanti, al gelo e al disgelo.

Ai fini della sicurezza, tavoli e panche non devono presentare caratteristiche che possano danneggiare l'utilizzatore, ed in particolare devono soddisfare i seguenti requisiti:

- tutte le parti con le quali l'utilizzatore può venire a contatto durante il normale utilizzo, non devono avere sbavature, scheggiature, sbrecciature e/o spigoli taglienti e non devono avere tubi con le parti terminali aperte;
- eventuali aperture accessibili devono essere ricoperte se il loro diametro o la loro grandezza interna costante risulta compreso tra 8 mm e 12 mm;
- estremità appuntite di eventuali viti, chiodi o altri analoghi mezzi di fissaggio usati nella costruzione di tavoli e panche non devono essere accessibili;
- le parti accessibili dei mezzi di fissaggio non devono presentare sbavature.

I materiali impiegati per la costruzione, non devono essere fitotossici, né liberare elementi tossici o metalli pesanti.

Ciascun arredo deve riportare su una parte visibile e in modo leggibile e durevole (in relazione all'ambiente ed alle altre condizioni di esposizione del manufatto) le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante oppure logo che identifichi in maniera inequivocabile il fabbricante e il suo indirizzo;
- anno di fabbricazione e mese, quando questo sia significativo, o un codice equivalente.

Caratteristiche tecnico-prestazionali

I tavoli dovranno soddisfare i seguenti requisiti di sicurezza dei manufatti: UNI EN 581-1 e UNI EN 581-3.

Le panche dovranno essere conformi ai requisiti della UNI 11306.

Sia gli uni che le altre dovranno in particolare:

- se totalmente metalliche o con componenti metallici, le parti di metallo dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI ISO 9227, UNI EN ISO 1461, UNI EN ISO 2409;
- se con componenti in legno, le parti in legno dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI EN 335, UNI EN 350, UNI EN 460, UNI EN 351-1;
- se con componenti in calcestruzzo, le parti in calcestruzzo dovranno rispettare i requisiti delle norme UNI 7087, UNI 11417-1, UNI 11417-2, UNI EN 13198;
- se totalmente in plastica o con componenti in plastica, si dovranno rispettare i seguenti requisiti UNI ISO 4582, UNI ISO 4892;
- se con superfici verniciate, si dovranno soddisfare i seguenti requisiti UNI ISO 9227, UNI EN ISO 2409, UNI 9429.

Per dettagli e particolari costruttivi vedasi elaborati progettuali e/o scheda tipo di prodotto allegata

B.9 - Strato di usura in conglomerato bituminoso

B.9.1 - Scopo del lavoro e generalità

Il lavoro descritto in questa specifica consiste nella fornitura di tutti i materiali, opere, impianti e nella realizzazione di tutte le operazioni relative alla esecuzione degli strati di usura in conglomerato bituminoso di tutti i tipi di pavimentazioni della viabilità interna principale e secondaria dei piazzali di parcheggio. Lo strato di usura è costituito da un misto granulare di ghiaia e/o pietrisco, sabbia ed additivo ("filler") impastato con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccamento degli aggregati, steso in opera con macchina vibrofinitrice e rullato a fondo. Tale strato, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, dovrà avere uno spessore finito pari a 30mm.

B.9.2 - Qualità e provenienza dei materiali

B.9.2.1 - Materiali inerti

Gli aggregati si distinguono in aggregato grosso trattenuto al setaccio UNI da 4 mm, sabbia passante al setaccio UNI da 4 mm e trattenuta al setaccio UNI da 0.075 mm, additivo (filler) passante per

almeno l'80% al setaccio UNI da 0.075 m. Le sabbie, le graniglie ed i pietrischetti dovranno essere costituiti da elementi litici sani, duri, tenaci, esenti da polvere e da altri materiali estranei. Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare (Norma CNR B.U. n. 95/84). I requisiti di accettazione per gli inerti saranno quelli prescritti dalla Norma CNR n. 139/92 per la classe di traffico (L). Il prelievo dei campioni di materiali inerti per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati verrà effettuato secondo le Norme CNR B.U. n. 93/83.

B.9.2.2 - Aggregato grosso

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di frazioni granulometriche composte da pietrischetti e graniglie che potranno essere anche di provenienza o natura petrografica diversa, purché rispondano ai requisiti della citata Norma CNR B.U. n.139/92.

In aggiunta si prescrive che:

- il materiale sarà non idrofilo secondo la Norma CNR Fasc. IV/53;
- la forma degli aggregati dovrà essere approssimativamente poliedrica comunque non appiattita, allungata o lenticolare (Norma CNR B.U. n. 95/84);
- il coefficiente di imbibizione secondo la Norma CNR B.U. n. 137/92 non dovrà essere superiore a 0.015;
- l'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo la Norma CNR B.U. n. 65/78, dovrà essere inferiore a 0.85;
- resistenza alla frantumazione determinata secondo la Norma CNR Fasc. IV/53 inferiore a 120.

Nel caso in cui l'aggregato risulti idrofilo esso potrà, a giudizio della Direzione dei Lavori, essere ugualmente accettato purché per la produzione dell'impasto bituminoso, venga fatto uso di legante additivato con "dope" di adesione. Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature di aggregato grosso si seguirà la Norma CNR B.U. n. 93/83.

B.9.2.3 - Aggregato fino

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali o provenienti da frantumazione e dovrà soddisfare i requisiti previsti dalla Norma CNR B.U. n. 139/92. La qualità delle rocce o degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia dovrà avere una perdita in peso alla prova Los Angeles secondo la Norma CNR B.U. n.34/73 - classe granulometrica C, inferiore al 20%. Il materiale dovrà essere non idrofilo secondo la Norma CNR Fasc. n IV/1953, con limitazione a 0,7% max della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su una pezzatura 2/4 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame. Il quantitativo di materiale fine dovrà essere di massima compreso tra il 25% ed il 40% del peso totale degli aggregati, elevando peraltro la suddetta percentuale proporzionalmente alla decrescenza degli spessori, secondo quanto verrà stabilito dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera. Nel caso in cui l'aggregato fino risulti idrofilo, esso potrà a giudizio della Direzione dei Lavori essere ugualmente accettato, purché venga fatto uso di legante additivato con "dope" di adesione. In questo caso, reperita una pezzatura 8/12 mm della stessa natura

e provenienza della sabbia in esame, tale materiale dovrà soddisfare l'ulteriore requisito precisato per l'aggregato grosso relativamente alla prova di spogliamento in acqua.

B.9.2.4 - Additivo minerale (filler)

L'additivo (filler) dovrà rispondere ai requisiti prescritti dalla Norma CNR B.U. n. 139/92.

In aggiunta si prescrive quanto segue. Gli additivi (fillers) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, ceneri volanti, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- dovranno rispettare i seguenti limiti granulometrici determinati secondo la Norma CNR B.U. n. 23/71:

Passante al setaccio n. 0.42 UNI: 100% in peso a secco

Passante al setaccio n. 0.18 UNI: 90% in peso a secco

Passante al setaccio n. 0.075 UNI: 65% in peso a secco

- della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio UNI 0.075, più del 50% deve passare a tale setaccio anche a secco.

Nel caso di impiego di ceneri volanti queste non dovranno superare il 40% del passante totale al setaccio n. 0.075 UNI.

B.9.2.5 - Legante bituminoso

Il legante dovrà essere un bitume semisolido di penetrazione a 25 °C compresa tra 60 e 70 dmm, oppure tra 80 e 100 dmm, a discrezione della Direzione dei Lavori. Gli altri requisiti del bitume dovranno essere quelli prescritti dalla Norma CNR B.U. n. 68/78 rispettivamente per il bitume tipo B/50-70 e tipo B/80-100. In ogni caso il bitume prescelto dovrà inoltre presentare indice di penetrazione secondo la tabella UNI 4163 ed. febbraio 1959, compreso fra -1 e +1. Il prelevamento dei campioni di bitume dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla Norma CNR B.U. n. 81/80.

B.9.2.6 - Emulsione bituminosa per strato di attacco

Sarà del tipo E.R. 55 a rapida rottura e risponderà ai requisiti indicati nelle Norme di accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali del CNR Fasc. 3/58. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica continua compresa nel seguente fuso.

Crivelli o setacci UNI		% in peso di passante
Crivello	da 20 mm	100
Crivello	da 15 mm	90-100
Crivello	da 10 mm	70-90
Crivello	da 5 mm	40-55
Setaccio	da 2 mm	25-38
Setaccio	da 0,4 mm	11-20

Setaccio	da 0,18 mm	8-15
Setaccio	da 0,075 mm	6-10

La composizione granulometrica della miscela dovrà essere ottenuta con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati. Il tenore del bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 6% riferito al peso secco totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata dovrà essere compreso tra il 75% e l'80%, il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso dovrà possedere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, eseguita secondo la Norma CNR B.U. n. 30/73 dovrà risultare in ogni caso superiore a 1200 daN;
- la rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in daN e lo scorrimento misurato in mm dovrà comunque essere compreso tra 300 e 450 daN/m;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui (Norma CNR B.U. n. 39/73) compresa tra il 4% ed il 6%.

Resta comunque stabilito che il valore finale di riferimento della stabilità sarà assunto pari a quello realmente conseguito in fase di studio preliminare della miscela ancorché superiore al minimo sopra indicato. L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua: la stabilità Marshall misurata dopo 7 giorni di immersione dei provini in acqua distillata (CNR B.U. n. 149/92), a temperatura di 25°C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della DL, l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il "dope" di adesione e in tal modo l'impasto superi la prova. Inoltre la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di controllare la miscela tramite la determinazione della resistenza a trazione indiretta e della relativa deformazione a rottura (prova "Brasiliana") secondo la Norma CNR B.U. n. 134/91.

I valori della resistenza a trazione indiretta dovranno risultare nei limiti riportati nella tabella seguente:

Temperatura di prova [°C]	10	25	40
Resistenza a trazione indiretta [N/mm ²]	1,70-2,20	0,70-1,10	0,30-0,60

B.10 - Confezione e stesa dei conglomerati bituminosi

B.10.1 - Conglomerati bituminosi per strati di base, binder ed usura

B.10.1.1 - Preparazione

Prima dell'inizio del lavoro, l'Impresa dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori l'elenco e la descrizione dettagliata dell'attrezzatura che intende impiegare. Essa dovrà essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro e dovrà essere armonicamente proporzionata in tutti i suoi componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo dall'inizio (confezione) alla fine (costipamento). Dovrà essere costituita da macchine in perfette condizioni di efficienza lavorativa, su cui la Direzione dei Lavori dovrà esprimere il proprio benestare. Sia l'aggregato grosso sia la sabbia e il filler dovranno essere stoccati in modo che ogni singola pezzatura rimanga nettamente separata dalle altre e che non possano essere inquinate da terra, polvere o materiali estranei. In particolare, a questo scopo, si dovrà evitare che le stipe poggino direttamente su terreno fangoso e che si depositino su di esse i fumi di depolverizzazione dell'impianto di confezione del conglomerato. I depositi dovranno essere allestiti in modo da evitare la segregazione del materiale, non dovranno avere quindi forma conica o piramidale con versamento degli aggregati dall'alto, ma bensì forma prismatica appiattita e gli aggregati vi dovranno essere scaricati lateralmente. Dovrà essere prevista una tramoggia separata di raccolta del filler il quale dovrà essere dosato a peso e potrà provenire anche dal recupero del fumo dei cicloni. Il dosaggio del bitume dovrà avvenire a peso. Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi e automatizzati, di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro ed alla durata prevista nel Contratto ed in grado di assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, la cui umidità all'uscita dall'essiccatore non dovrà superare lo 0.5% riferito al peso secco. Il dosaggio degli aggregati sarà effettuato a volume (o a peso) in modo da assicurare la prescritta composizione granulometrica. La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 160°C e 180°C e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 150°C. Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere munite di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. Il conglomerato, una volta confezionato, potrà esser fatto cadere direttamente nei cassoni degli autocarri adottati per il trasporto o essere temporaneamente raccolto in apposita tramoggia. E' essenziale peraltro che, per evitare la segregazione, il carico degli autocarri deve avvenire a caduta diretta, senza cioè l'impiego di scivoli o piani inclinati. Il conglomerato caldo dovrà essere trasportato sul luogo di impiego mediante autocarri ribaltabili in numero sufficiente ad assicurare la continuità della produzione. Per tempi di trasporto molto lunghi e nel caso di esecuzione dei lavori nella stagione invernale, sarà richiesto l'impiego di autocarri con cassone termo-isolato e coperto mediante teloni.

B.10.1.2 - Posa in opera

Si procederà, preventivamente, ad una accurata pulizia della superficie di posa, mediante energico lavaggio e/o soffiatura, e successivamente alla stesa di un velo continuo di ancoraggio di emulsione

tipo ER 55 in ragione di $0,5 \text{ kg/m}^2$. A lavoro ultimato la pavimentazione dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori sulla base dei disegni di progetto. La stesa dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine vibro-finitrici di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato d'uso. Tali macchine, analogamente a quelle per la confezione delle miscele, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo diretto dell'operatore sia ridotto al minimo. Il materiale verrà disteso a temperatura, controllata immediatamente dietro la finitrice, non inferiore a 140°C o comunque a quella indicata dalla Direzione dei Lavori. Le vibro-finitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro e in particolare quando il piano di posa si presenta comunque bagnato e la sua temperatura, misurata in un foro di circa 2 - 3 cm di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, è inferiore a 5°C . Potrà essere ordinata dalla Direzione dei Lavori la stesa del conglomerato in qualsiasi ora del giorno. Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5°C e 10°C , si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, accorgimenti (quali innalzamento della temperatura di confezionamento e/o trasporto con autocarri coperti) che consentano di ottenere ugualmente la prescritta compattezza dello strato in opera e la sua adesione con quello inferiore di appoggio. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause o non corrispondenti alle prescrizioni, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa. Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione dei giunti longitudinali e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita. Nella formazione dei giunti longitudinali, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa del tipo ER 55 per assicurare la saldatura della striscia successiva e la impermeabilità dello strato finito. I giunti trasversali derivanti dalla interruzione del lavoro dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento e saranno sfalsati di non meno di 2 m fra strisciate contigue. Qualora nell'esecuzione della strato venisse a determinarsi, a causa di particolari condizioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura tra il conglomerato della striscia già posta in opera e quella da stendere, la Direzione dei Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua da realizzare. La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali siano sfalsati di non meno di 30 cm rispetto agli analoghi dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti. I giunti trasversali o longitudinali adiacenti a pavimentazioni o strutture in calcestruzzo saranno fresati e riempiti di mastice, alla stessa stregua dei giunti delle pavimentazioni in calcestruzzo. La rullatura dovrà avvenire in direzione longitudinale sul conglomerato appena steso dalla vibrofinitrice e condotta

a termine senza interruzioni. Essa dovrà iniziare dai bordi della striscia verso il suo asse centrale, in modo da evitare il rifluimento laterale del conglomerato. L'addensamento sarà realizzato preferibilmente solo con rulli gommati di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte. Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 10 t per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese. A discrezione della Direzione dei Lavori, la rullatura potrà essere eseguita mediante rulli tandem leggeri da 5 - 8 t., a rapida inversione di marcia, ed in seguito con rulli più pesanti del peso di 10 - 12 t. sino a costipamento ultimato. Per lo strato di base, a discrezione della Direzione dei Lavori, potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati. Nell'effettuare il costipamento con rulli a ruote metalliche, si dovrà avere l'avvertenza che le ruote motrici si trovino verso la macchina stenditrice. Dopo la rullatura con rulli gommati, potranno essere richiesti passaggi ripetuti di rulli a ruote lisce per spianare le brevi ondulazioni trasversali talora lasciate dalle ruote dei rulli gommati. La rullatura si potrà considerare terminata allorché si sia raggiunta in sito la percentuale dei vuoti e il grado di costipamento richiesti. Ai fini del conseguimento dei requisiti di compattezza qui richiesti per i conglomerati bituminosi, l'Impresa ha l'obbligo di provvedere anche all'eventuale costipamento sussidiario a freddo del conglomerato in opera mediante rulli a ruote gommate, di peso non inferiore alle 25 t., con pressione di gonfiaggio non inferiore a 10 daN/cm², sempre che tale operazione non determini la frattura dello strato.

B.10.1.3 - Additivi di adesione ("Dopes")

Nella confezione dei conglomerati bituminosi contenenti inerti idrofili (Norma CNR Fasc. IV/53) dovranno essere impiegati bitumi additivati con speciali prodotti chimici attivanti l'adesione bitume-aggregato (quali agenti tensioattivi, "dope" di adesività). Essi saranno impiegati sempre nel caso di inerti idrofili per strati di base e di collegamento, mentre per inerti destinati a strati di usura saranno da impiegarsi ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori. Si avrà cura di scegliere, tra i prodotti in commercio, quello che sulla base di prove comparative effettuate presso un Laboratorio di fiducia della Direzione dei Lavori avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto per lungo tempo a temperature elevate. La efficacia dell'agente tensioattivo nel legante bituminoso verrà accertata mediante la prova di spogliamento di cui alla Norma CNR B.U. n. 138/92. Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, esso di norma sarà compreso tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume. I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione dei Lavori. L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume dovrà essere realizzata preferibilmente in raffineria, comunque essa dovrà effettuarsi con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione dell'additivo e l'esatto dosaggio del medesimo rispetto al bitume.

B.10.2 - Controllo dei requisiti di accettazione

B.10.2.1 - Campionatura e prove di controllo preliminari

Con congruo anticipo sull'inizio del lavoro, l'Impresa è tenuta ad effettuare campionature dei vari materiali che intende impiegare, notificando nel contempo alla Direzione dei Lavori le fonti di approvvigionamento. I campioni, prelevati secondo la vigente Normativa CNR, verranno inviati ad un Laboratorio universitario o ad altro di comune gradimento dell'Impresa e della Direzione dei Lavori, per la determinazione delle caratteristiche di accettazione prescritte. Solo dopo che sarà reso noto il risultato di tali determinazioni, la Direzione dei Lavori potrà concedere il benestare per l'accettazione dei materiali. Per quanto riguarda gli aggregati, la Direzione dei Lavori dovrà eseguire un sopralluogo in cava per assicurarsi della potenzialità della cava stessa e dei relativi impianti di produzione. Nel caso che gli aggregati provengano da fonti di approvvigionamento note e siano stati già impiegati con successo in precedenti lavori da parte della Committente, la Direzione dei Lavori potrà esonerare l'Impresa dall'esecuzione di parte o di tutte le determinazioni preliminari anzidette. L'Impresa è poi tenuta a presentare uno studio dal quale risulti la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando altresì con certificati ufficiali emessi dal Laboratorio approvato dalla Direzione dei Lavori la rispondenza della composizione e delle altre caratteristiche fisico-meccaniche della miscela prescelta, alle prescrizioni ed ai requisiti indicati. La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i dati sperimentali prodotti ovvero di fare eseguire ulteriori ricerche. L'approvazione delle miscele proposte, non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativamente al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore al $\pm 5\%$ per lo strato di base e di $\pm 3\%$ per gli strati di binder ed usura, rispetto alla corrispondente curva granulometrica prescelta. Per qualsiasi strato di conglomerato bituminoso non saranno ammesse variazioni del contenuto di sabbia (passante al setaccio da 2 mm UNI) di $\pm 2\%$, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di passante al setaccio da 0.075 mm UNI. Per quanto riguarda il bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita in base al risultato del preventivo studio Marshall maggiore di $\pm 0.3\%$.

B.10.2.2 - Controlli in corso d'opera

Oltre alle prove di accettazione dei materiali e a quelle preventive di studio delle miscele, che dovranno essere eseguite con congruo anticipo sull'inizio dei lavori, dovranno essere eseguiti anche periodici controlli in corso d'opera ed altri ogni qualvolta dovessero cambiare le fonti di approvvigionamento dei materiali.

Salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, i controlli periodici saranno quelli di seguito elencati:

- 1) controllo della composizione granulometrica e della pulizia degli aggregati in stipe: una volta ogni due giorni;

- 2) controllo della penetrazione e del punto di rammollimento del bitume: una volta per ogni fase lavorativa;
- 3) controllo della temperatura del bitume e degli aggregati alla macchina impastatrice: due volte al giorno;
- 4) controllo della temperatura di stesa e di costipamento del conglomerato: più volte al giorno;
- 5) controllo della composizione granulometrica della miscela degli aggregati caldi prima del mescolamento con il bitume: almeno ogni qualvolta si siano dovuti sostituire i dosatori dell'impianto o si notino irregolarità nei risultati della prova Marshall;
- 6) esecuzione della prova di stabilità Marshall sul conglomerato all'atto della stesa: almeno una volta al giorno. Il conglomerato dovrà essere prelevato appena steso dietro la macchina finitrice;
- 7) determinazione della composizione granulometrica e del contenuto di bitume del conglomerato: almeno una volta ogni due giorni e ogni qualvolta si siano dovuti sostituire i dosatori dell'impianto di confezione o si notino irregolarità nei risultati delle prove Marshall;
- 8) determinazione del peso di volume e della percentuale dei vuoti dei provini Marshall: almeno una volta ogni due giorni e ogni qualvolta venga cambiata la regolazione dell'impianto di confezione del conglomerato o si notino irregolarità nei risultati della prova Marshall;
- 9) determinazione dello spessore, della massa volumica, della composizione granulometrica, del contenuto di bitume, della percentuale dei vuoti e del grado di costipamento relativo del conglomerato in opera;
- 10) per controllo della lavorazione: ogni qualvolta verrà ritenuto necessario dalla Direzione dei Lavori;
- 11) per accettazione della pavimentazione in sede di collaudo tecnico provvisorio e definitivo: non meno di un tassello di cm 25 x 25 ovvero di due carote del \varnothing 100 mm (prelevate vicine e i cui risultati andranno mediati) ogni 2000 m² di pavimentazione.

Sia per i conglomerati bituminosi per lo strato di collegamento sia per il manto di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione o alla finitrice e compattato nelle fustelle di prova immediatamente o entro brevissimo tempo. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di controllare le miscele, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura sia per quelli tipo binder, dal punto di vista della deformabilità viscoplastica, con prove di laboratorio a carico costante (Norma B.U. CNR n. 106 del 10/4/85) dalla quale dovrà risultare che il valore del parametro "Jp" a 40 °C, misurato tra il 15° ed il 28° giorno dalla stesa, dovrà essere compreso tra 10×10^6 e 25×10^6 cm²/(daN*s), mentre per quanto riguarda il valore accettabile del parametro "J1", questo dovrà essere definito di volta in volta, a seconda del tipo di conglomerato. Resta inteso che allorquando in corso di lavoro viene stabilito di effettuare prelevamenti di carote della pavimentazione

procedendo in cantiere alle prove, i controlli potranno essere convenientemente diradati. Di tutti i prelievi effettuati, nonché dei risultati delle prove e dei controlli sia in cantiere sia in laboratorio, la Direzione dei Lavori e l'Impresa terranno accurata registrazione in modo che ad essi si possa fare riferimento in sede di collaudo, ritrovando con sicurezza sulla pavimentazione i relativi punti di prelevamento.

B.10.2.3 - Controllo dei requisiti di accettazione fisici e meccanici degli strati in opera

Al termine della compattazione i conglomerati dovranno avere un valore del grado di addensamento uniforme in tutto lo spessore e riferito alla massa volumica Marshall, pari a:

- strato di base e di binder: 98%

- strato di usura: 97%

A costipamento ultimato la superficie di ogni strato non dovrà discostarsi dalla livelletta di progetto di più di 15 mm su 50 m di lunghezza e non dovrà presentare rialzi o avvallamenti superiori a 4 mm rispetto a un regolo rettilineo con faccia inferiore piana di 4 m di lunghezza comunque disposto sulla superficie stessa. Nel caso si dovessero riscontrare zone con avvallamenti e rialzi inaccettabili, tali zone dovranno essere demolite e ricostruite. La superficie finita rotabile dovrà presentare, sia tra il 90° ed il 180° giorno dall'apertura al traffico sia prima di tale periodo, adeguate caratteristiche di micro e macro- rugosità. La resistenza di attrito radente (micro-rugosità) misurata con l'apparecchio Skid-Tester (Norma CNR B.U. n. 105/85) su superficie pulita ed abbondantemente bagnata ed alla temperatura di riferimento di 15 °C, dovrà risultare in ogni punto superiore a 55 BPN. La macro-rugosità superficiale misurata con il sistema della altezza di sabbia "HS" (Norma CNR B.U. n. 94/83) dovrà risultare pari a:

- conglomerati bituminosi tradizionali: HS 0.4 mm

Tali determinazioni, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, verranno eseguite in corrispondenza delle tratte in curva e ogni 300 m circa nei tratti in rettilineo.

B.10.2.4 - Controllo degli spessori degli strati in opera

Lo spessore di ogni strato della pavimentazione dovrà corrispondere a quello di progetto o prescritto dalla Direzione dei Lavori. Esso verrà determinato su carote prelevate a questo fine (diametro 50 mm) o per altre valutazioni (diametri 100 o 150 mm). Su tali carote, prelevate casualmente dalla Direzione dei Lavori ed eventualmente in contraddittorio con l'Impresa, sulla superficie della pavimentazione, dovranno essere effettuate almeno 30 misure, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, eseguite con le modalità qui di seguito descritte. Per le carote, da 50 mm vengono effettuate 2 misure diametralmente opposte, mentre per quelle da 100 o da 150 mm vengono effettuate 6 misure in corrispondenza degli estremi dei diametri presi ogni 60°. Dalla media M di tali misure si ricaverà il valore dello spessore della pavimentazione. L'accettazione della determinazione dello spessore della pavimentazione stesa dovrà scaturire dalle considerazioni sui principali parametri statistici relativi alla misura di grandezze fisiche qui di seguito riportati (UNI 4723-84). Si dovrà determinare la media aritmetica M delle n misure X_i , definita come la somma di tutte le osservazioni

divisa per il loro numero, ed il loro scarto tipo S , definito come la radice quadrata positiva della media (corretta) dei quadrati degli scarti di tutte le osservazioni (varianza) e fornito dall'espressione:

La media M delle misure dello spessore del singolo strato non dovrà essere inferiore ad un valore minimo stabilito come il 93% dello spessore di progetto. Singoli valori X_i potranno essere inferiori a tale minimo purché lo scarto tipo S delle misure non superi il 30% della loro media, e la differenza tra il valore massimo e minimo non superi il 20% del valore medio M . Le misure che generano uno scostamento superiore ai suddetti valori vanno eliminate dal computo e va ripetuto il calcolo della nuova media da verificare con i criteri testé indicati. Ogni deficienza di spessore superiore al 40% rispetto al valore dello spessore prestabilito, comporterà il rifacimento e/o la ricopertura a totale cura e carico dell'Appaltatore.

C - ILLUMINAZIONE PUBBLICA

C.1 - Scatole di derivazione

Per scatole di derivazione si intendono le conchiglie a doppio isolamento in vetro resina, complete di morsettiera per cavi fino a 16mmq, di fusibile ed accessori di installazione. Scatola tipo UPM 16/10V. Nel prezzo si intendono compresi tutti gli oneri e gli accessori necessari all'installazione e a dare il titolo completo e funzionante, compreso l'utilizzo di eventuali mezzi meccanici.

C.2 - Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi indicati nei disegni di progetto. Saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- 1) taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto corredato di doppio disco diamantato. La distanza fra i due dischi sarà uguale alla larghezza dello scavo.
- 2) demolizione di pavimentazione di marciapiede di qualsiasi tipo e materiale (lastricato, cls, pietrini di cemento, ecc.) eseguita con mezzi meccanici ed a mano.
- 3) smuratura di lastrico (pavimentazione, zanella, panchina, ecc.) da eseguirsi a mano e successiva rimura tura.
- 4) esecuzione dello scavo a sezione ristretta obbligata, con le dimensioni indicate nel disegno, lo scavo sarà eseguito con mezzo meccanico (escavatore) con ausilio manuale in qualsiasi tipo di terreno. Compreso inoltre oneri derivanti dalla rimozione di radici, demolizione di trovanti rocciosi, solette in calcestruzzo con o senza armatura, relitti di tubazioni, fogne, fognoli ecc.) e quanto altro esistente nel sottosuolo, nonché eventuale aggettamento di acqua, di qualsiasi provenienza, stabilizzatasi nello scavo. Trasporto del materiale residuo alle pubbliche discariche previo carico su idonei mezzi di trasporto. Posa all'interno dello scavo di nastro segnaletico.

- 5) fornitura e posa, nel numero stabilito dai disegni, di tubazioni flessibili in polietilene corrugata tipo DIELECTRIX serie FU doppio strato corrugato esternamente e liscio internamente in rotoli compreso tirafilo e manicotti di giunzione, verranno utilizzati cavidotti di diametro esterno 125 mm.
- 6) Il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con stabilizzato di cava o filcrete sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici della D.L..
- 7) Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti. Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.
- 8) L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti. Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera.

Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio dello scavo per l'accertamento e l'esatta ubicazione dei sottoservizi.

C.3 - Pozzetti

I pozzetti di derivazione saranno in cemento prefabbricato delle dimensioni interne di cm 40x40x50 (se non diversamente specificato) e chiusino in ghisa completo di telaio per traffico incontrollato luce netta cm 35x35. Classe D400 o chiusino in pietra spessore cm. 14.

Sono compresi gli oneri per lo scavo in terreno di qualsiasi natura e consistenza di dimensioni adeguate alla dimensione del pozzetto, formazione di platea in CS dosato a 200kg di cemento tipo 325 per mc di impasto con fori per il drenaggio dell'acqua, cemento di rinforzo laterale, rete elettrosaldata, riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati, trasporto alla discarica del materiale eccedente.

C.4 - Muffole

Le muffole saranno tipo Click 2000 Fire Ray Tech o similare Nel prezzo si intendono compensati gli oneri per la derivazione, per i connettori testa testa e in genere per ogni onere o accessorio necessario a dare il titolo completo e funzionante. Grado di protezione IP68, Classe di isolamento II. Adatta per la sezione del cavo.

C.5 - Giunti per cavi in alluminio

Giunto di riduzione multitensione Alluminio Rame

Giunti Cembre o similare concordato con la DL della serie MTMA-GC ricavati da barra tonda di alluminio con purezza non inferiore a 99,5%. La superficie interna sarà protetta contro l'ossidazione mediante apposito grasso ad elevato punto di goccia.

Il diaframma centrale sarà stagno per evitare la migrazione di miscela nella giunzione di cavi in carta impregnata con cavi ad isolamento solido qualora lungo il percorso vi fossero forti dislivelli. Nella confezione sarà compreso il compound necessario per il riempimento degli alveoli di punzonatura.

I giunti saranno utilizzati in tutti i casi in cui ci sarà necessità di passare dal cavo di alluminio a quello di rame.

Nel prezzo sono compresi gli oneri per la punzonatura profonda in matrice di contenimento e in genere tutti gli oneri e gli accessori per dare il titolo completo e funzionante.

Dovrà in ogni caso essere evitato di comprimere all'interno della stessa camicia rame ed alluminio insieme. Le matrici di compressione dovranno essere le apposite previste dal costruttore del giunto per il medesimo.

Ogni giunto dovrà poi essere chiuso all'interno di muffole in gel in doppio isolamento.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'installazione delle singole camicie del giunto al fine di evitare che restino scoperti trefoli sia del cavo di rame che di alluminio. Non saranno accettati giunti con parti di rame o alluminio scoperti.

C.6 - Cavi

Conduttore unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e conforme al Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE) n.305/11, classificato secondo la norma CEI UNEL 35016, rispondente alle norme EN 50575, EN 50575 A1, CEI UNEL 35318 35322, marchiatura CE ed IMQ, Tensione nominale: Uo/U: 0,6/1 kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3. Sigla di designazione FG16(O)R16. Si specifica che dovrà essere utilizzato il cavo unipolare nei tratti realizzati in posa in cavidotto predisposto.

Sono compresi tutti gli accessori ed ogni altra opera per dare il titolo completo e funzionante, compreso l'onere per i collegamenti e il trasporto in cantiere.

C.7 - Plinti di fondazione

Il plinto portapalo da illuminazione sarà di tipo prefabbricato nelle misure di mm. 600x600xh600 in cls vibrato armato per palo H 5 m, completo di sede di inserimento del palo di illuminazione, pozzetto di ispezione, tubazione dalla sede del palo verso l'esterno per permettere il passaggio dei cavi di alimentazione, sistema di sollevamento certificato, coperchio in ghisa sferoidale 40x40 B125 preinserito, compreso del letto di posa e dei rinfianchi in cls c16/20 di spessore minimo di cm. 10, il calo e posizionamento con mezzo meccanico; escluso lo scavo e i rinterri e il palo dell'illuminazione. Si fa presente che sarà onere dell'appaltatore produrre alla direzione dei lavori, prima della posa in opera per accettazione, la specifica certificazione ai sensi delle NTC 2018 al fine di verificarne la

rispondenza, così come sarà suo onere produrre certificazione ai sensi delle NTC 2018 inerente il sistema palo-plinto per quanto concerne la resistenza al vento del palo stesso.

C.8 - Pali

I pali dovranno essere del tipo diritto da lamiera saldata a sezione circolare, ottenuti mediante formatura a freddo di lamiera in acciaio S235JR (EN 10025) nelle dimensioni di progetto e successiva saldatura longitudinale esterna eseguita con procedimento automatico (arco sommerso) omologato, completo di asola entrata cavi, applicazione della taschina di messa a terra, asola per morsettiera, con testa di diametro mm.60 idonea al montaggio degli accessori e dei corpi illuminanti, completo di fori ed asole per il fissaggio alla base come da progetto, zincatura completa mediante immersione in vasche di zinco fuso spessore conforme alle norme UNI EN ISO 1461, completo di etichetta CE e portella corredata di sistema di chiusura triangolare. Dimensioni: altezza totale 4,5 m, altezza fuori terra 4 m, diametro di base 105 mm, diametro sommità 60 mm spessore 3 mm, fasciatura termorestringente alla base del palo, colore grafite 01. E' compreso nel prezzo la posa in opera del palo su plinto già predisposto, la piombatura con sabbia e costruzione di collare di bloccaggio, con malta cementizia per almeno 100 mm di profondità, accessori di montaggio, fissaggio, pezzi speciali, oneri per i mezzi meccanici e in genere, ed ogni onere o accessorio necessario a dare il titolo completo e funzionante.

C.9 - Armature stradali

I corpi illuminanti per illuminazione stradale e urbana a LED, montati su palo, realizzati in pressofusione di alluminio UNI EN 1706, con corpo contenente il gruppo ottico, il cablaggio e lo schermo; il sostegno del corpo illuminante realizzato con due aste sagomate e attacco palo integrato in alluminio pressofuso UNI EN 1706 per installazione testa palo su diametri Ø60-76 mm, guarnizione siliconica tra corpo e schermo, moduli ottici aventi riflettori in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%., sistema di dissipazione termica a flusso d'aria, valvola per la stabilizzazione della pressione, gruppo ottico protetto da schermo in vetro piano temperato antiraffio spessore 5mm, verniciatura esterna con polveri poliestere e processo di protezione atto a garantire la resistenza all'ossidazione ed all'attacco da parte degli agenti atmosferici e delle zone marine. Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza, efficienza ottica $\geq 85\%$, emissione fotometrica "cut-off" conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla normativa UNI EN 13201, classificato "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade". Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra, fattore di potenza a pieno carico > 0.9 , distorsione armonica totale (THD) $< 20\%$ a pieno carico, protezione termica contro il corto circuito, dispositivo di protezione alle sovratensioni. Sistema di regolazione denominato mezzanotte virtuale da realizzare con alimentatori dotati di profilo dimming DDF2 (da confermare in fase d'ordine e secondo indicazioni della D.L.). Marcatura CE, norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 60493, EN 62471. Avanti, inoltre le seguenti caratteristiche:

- Lifetime minimo di 100.000ore L90B10 @ Tq=25°C, 500mA
- Grado di protezione IP66
- Resistenza meccanica IK08
- Temperatura di colore sorgente LED 4000K
- CRI >70
- Classe di isolamento II
- Fusibile 8 A (ritardato)
- Protezione sovratensioni SPD fino a 10kV a modo comune e differenziale 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita
- Alimentazione a 220-240 V; 50/60 Hz,
- Dimensioni 470x520x70 mm
- Colore grafite 01

suddivisi in quattro tipologie con diverse ottiche e potenze:

- Potenza totale 27 W, flusso luminoso apparecchio 3010 lm, efficienza apparecchio 111,48 lm/W;
- Potenza totale 40,5 W, flusso luminoso apparecchio 4910 lm, efficienza apparecchio 121,23 lm/W;
- Potenza totale 27 W, flusso luminoso apparecchio 2950 lm, efficienza apparecchio 109,26 lm/W;

D - CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI (Normali e precompressi)

D.1 - Generalità

Nell'esecuzione delle opere incluse nell'appalto, l'Impresa dovrà osservare tutte le vigenti disposizioni di legge e le norme emanate in materia. In particolare l'Impresa sarà tenuta all'osservanza:

- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) definite nel D.M. 17 gennaio 2018, pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 8 alla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018;
- Circolare Esplicativa a supporto di una corretta applicazione delle NTC definita nel D.M. 17 gennaio 2019, il cui testo era stato approvato il 27 luglio 2018 dall'Assemblea del Consiglio Superiore dei LL.PP uscito in GU il 12 febbraio 2018.

D.2 - Componenti

Cemento - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve corrispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) definite nel D.M. 17 gennaio 2018;
- UNI EN 206 Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 11104 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206.

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare miscelazione fra tipi diversi.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla Direzione Lavori un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto, i cui requisiti chimici e fisici corrispondano alle norme di accettazione di cui all'art. «Qualità e provenienza dei materiali». Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la Direzione Lavori possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte, ma non esimerà l'Impresa dal far controllare periodicamente, anche senza la richiesta della Direzione Lavori, le qualità del cemento presso un Laboratorio Ufficiale per prove di materiali. Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

Inerti - Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni" del C.N.R. (Fascicolo n° 4 - Ed. 1953), ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori; non dovranno inoltre essere scistososi o silicomagnesiacci. Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio. Le miscele di inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.). La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo. Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature, la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al setaccio a maglia quadrata da 5 mm. di lato. Le singole pezzature non dovrebbero contenere frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15% e frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa. La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della

lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica e relativo copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e di messa in opera.

Acqua - Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'art. «Qualità e provenienza dei materiali». L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.

Additivi - La Direzione Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Impresa potranno essere o non essere usati, in base alle conoscenze disponibili da precedenti lavori o sperimentazioni. Su richiesta della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà inoltre esibire certificati di prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza delle caratteristiche dei prodotti da impiegare.

D.3 - Controlli di accettazione dei conglomerati cementizi

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relative casseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) definite nel D.M. 17 gennaio 2018. Ad integrazione di tali norme, la Direzione Lavori ordinerà n°3 (tre) prelievi costituiti ciascuno da n°2 provini in modo da poter assoggettare uno dei prelievi a prove preliminari di accettazione presso il Laboratorio di cantiere, o altro posto nelle vicinanze del cantiere stesso, resta inteso che il secondo prelievo andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio Ufficiale ed il terzo prelievo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove. Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa. Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (R_{ck}) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dal Direttore dei Lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali. Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali risultasse un valore della R_{ck} inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, ovvero una prescrizione di controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la R_{ck} è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto,

secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge. Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza trovata. Nel caso che la Rck non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla D. L. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori. Oltre ai controlli relativi alla Rck la Direzione Lavori preleverà, con le modalità indicate nelle norme UNI 6126-72 e con le frequenze di cui all'allegato 2 del D.M. 14.2.1922 campioni di materiali e di conglomerati per effettuare ulteriori controlli, quali:

- a) quelli relativi alla consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI 7163-79;
- b) quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 6394-69 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione).

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua/cemento. Circa le modalità di esecuzione delle suddette prove, si specifica quanto segue. La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla norma UNI 7163-79. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm. si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'. La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di cm.3. La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395-72. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua di impasto. In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati. La Direzione Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate, oppure di effettuare, sulle opere finite, armate e non, misure di resistenza a compressione, non distruttive, a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:

- 1) nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata un'area non superiore a 0,1 m²; su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
- 2) si determinerà la media aritmetica di tali valori;

- 3) verranno scartati i valori che differiscono dalla media più di 15 centesimi dall'escursione totale della scala dello sclerometro;
- 4) tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
- 5) se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la Direzione Lavori si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione. Per l'interpretazione dei risultanti è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi. Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture già realizzate, mediante carotature, tagli con sega a disco, estrazione di grossi blocchi, ecc. (Norme UNI 6132-72).

D.4 - Confezione

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli inerti, dell'acqua, degli eventuali additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendentemente e di adeguato maggior grado di precisione. La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno. Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese. I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale). I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica. Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al precedente paragrafo D). Per quanto non specificato, vale la norma UNI 7163-79. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. Il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego

di aeranti, plastificanti o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari. In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo. La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al di sotto di 0°C. salvo diverse disposizioni che la D.L. potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

D.5 - Trasporto

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo alla bocca d'uscita della pompa. Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al precedente paragrafo C). In ogni caso la lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dall'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm. e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 7163-79, salvo l'uso di particolari additivi. E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

D.6 - Posa in opera

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente

con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa. Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a cm. 50 ottenuti dopo la vibrazione. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata. La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa.

D.7 - Manufatti prefabbricati prodotti in serie (in conglomerato normale o precompresso, misti in laterizio e cemento armato e metallici)

La documentazione da depositarsi ai sensi dei punti a), b), c), d) dell'art.9 della legge 5.11.1971, n°1086 dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle presenti norme. La relazione dovrà essere firmata da un tecnico abilitato, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista. I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il Direttore dei Lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità previste dalle presenti Norme. I certificati delle prove saranno conservati dal produttore. Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto dal penultimo comma dell'art.9, anche da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal tecnico responsabile della produzione previsto dal precedente comma. Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero dei LL.PP. e portare la indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista. Ai sensi dell'art.9 della legge 5.11.1971,

n°1086, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi. In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti prefabbricati potranno essere accettati senza ulteriori esami o controlli. Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del Direttore dei Lavori di cui all'art.6 della legge 5.11.1971, n°1086.

D.8 - Conglomerati cementiti preconfezionati

E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purchè rispondenti in tutto e per tutto a quanto avanti riportato. Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alla Norma UNI 7163-79 per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui al D.M. 9.1.1996. Anche per i calcestruzzi preconfezionati si ravvisa la necessità di predisporre ed effettuare i prelievi per le prove di accettazione nei cantieri di utilizzazione all'atto del getto per accertare che la resistenza del conglomerato risulti non inferiore a quella minima di progetto. La garanzia di qualità dei calcestruzzi preconfezionati potrà essere comprovata a seguito di apposite prove sistematiche effettuate dai Laboratori Ufficiali di cui all'art.20 della legge 5.11.1971, n°1086 e di altri autorizzati con decreto del Ministro dei LL.PP. come previsto dall'articolo citato. Tuttavia queste prove preliminari o di qualificazione hanno il solo carattere complementare e non possono in nessun caso ritenersi sostitutive delle indispensabili prove di controllo in corso d'opera, i cui certificati dovranno essere allegati alla contabilità finale. L'Impresa resta l'unica responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere in oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i materiali (inerti, leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione. Ciò vale, in particolare, per i calcestruzzi preconfezionati i quali, in relazione alle modalità ed ai tempi di trasporto in cantiere, possono subire modifiche qualitative anche sensibili. L'Impresa, inoltre, assume l'obbligo di consentire che il personale addetto alla vigilanza ed alla Direzione dei Lavori abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Impresa i prelievi e i controlli dei materiali, previsti nei paragrafi precedenti.

E - CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi. L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione. Le

operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nelle NTC 2018 e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori. Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

F - ACCIAIO PER C.A. E C.A.P. E MATERIALI FERROSI

F.1 - Acciaio per c.a. e c.a.p.

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) definite nel D.M. 17 gennaio 2018. Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dalle stesse NTC 2018. L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce e in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita di 25 t max; ogni partita minore di 25 t. deve essere considerata unità di collaudo indipendente. L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t., spedito in un'unica volta, e composto da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione). I prodotti provenienti dall'estero saranno considerati controllati in stabilimento, qualora rispettino a stessa procedura prevista per i prodotti nazionali di cui alle NTC 2018. Gli acciai provenienti da stabilimenti di produzione dei Paesi della UE dovranno osservare quanto disposto per essi dalle NTC 2018. Il cedimento permanente da misurarsi dopo sei ore dallo scarico non dovrà superare un centimetro e mezzo. Qualora durante la prova statica si verificino cedimenti progressivi sotto un carico inferiore o pari alla portanza calcolata, il micropalo dovrà ritenersi non idoneo per difetto di costruzione e la prova dovrà essere ripetuta a spese dell'Impresa su un altro micropalo del medesimo gruppo scelto dalla D.L. I micropali così risultati difettosi non verranno contabilizzati. L'esecuzione preliminare dei saggi per l'accertamento delle caratteristiche geognostiche, la redazione dei calcoli e la esecuzione delle prove statiche non escludono la piena e completa responsabilità dell'Impresa in ordine alla stabilità delle fondazioni.

F.2 - Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste e dal D.M. del 30.5.1974.

G - ALTRI MATERIALI

I sotto elencati materiali dovranno avere le seguenti caratteristiche.

G.1.1 - Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose.

G.1.2 - Calce

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla Legge N.595

del 26.5.1965.

G.1.3 - Leganti idraulici

I cementi e gli agglomerati cementizi a lenta presa dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. del 3.6.1968. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, su tavolati in legno bene riparati dall'umidità.

G.1.4 - Laterizi

I laterizi da impiegarsi per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939 n.2333.

H - TUBAZIONI IN PVC

Normativa di riferimento:

- UNI EN 1401 - Tubazioni in PVC rigido per fognature e scarichi non in pressione
- UNI EN 1452 - Tubazioni in PVC rigido per condotte in pressione
- UNI EN 681 – Guarnizioni elastomeriche tubazioni in PVC.
- UNI EN 1610 – Collaudo idraulico di condotte fognarie
- D.M.LL.PP. 12/12/1985

Accettazioni materiali

L'accettazione del materiale sarà subordinata al controllo della DL atto a verificare la rispondenza delle tubazioni alle caratteristiche costruttive previste nel progetto.

In particolare sarà verificata la rispondenza agli elaborati tecnici di progetto per quanto riguarda:

- la tipologia, il numero di barre, di pezzi speciali, e degli accessori,
- dimensioni delle barre e dei pezzi speciali (diametro, lunghezza, spessore)
- tipologia di giunto,
- assenza di ovalizzazione delle barre.

Le barre di PVC dovranno avere lunghezza pari a 3,00 m. Misure diverse potranno essere utilizzate soltanto previa esplicita autorizzazione del Direttore Lavori.

La tolleranza massima ammissibile sulla lunghezza delle barre è pari a $\pm 1 \%$.

Le tubazioni in PVC rigido per fognature e scarichi non in pressione dovranno avere i diametri, gli spessori e le tolleranze rispondenti ai valori riportati nella norma UNI EN 1401 - capitolo 6 prospetti n. 3, 4, 5 e 6.

In sede di accettazione dei materiali sarà verificato anche il Dem (diametro esterno medio) e l'eventuale ovalizzazione della barra. La tolleranza sul diametro medio è accettabile solo in positivo rispetto al valore del diametro nominale esterno. La massima ovalizzazione ammessa è espressa come differenza tra il massimo e il minimo diametro esterno in una sezione trasversale qualsiasi del tubo.

Le tolleranze accettabili per quanto riguarda il diametro medio e la massima ovalizzazione sono normati secondo la norma UNI EN 1452.

Le tubazioni non rispondenti alle dimensioni sopra descritte saranno rifiutate dalla DL e dovranno essere allontanate dal cantiere.

Le superfici interne ed esterne dei tubi, osservate senza ingrandimenti, devono essere lisce, pulite e senza incavi, graffi, impurità visibili o pori ed ogni irregolarità superficiale che possano compromettere la funzionalità dei tubi stessi.

Le estremità del tubo devono essere sezionate senza sbavature e perpendicolarmente all'asse del tubo stesso, e uno smusso adeguato sul codolo.

I tubi compatti di PVC, adoperati per condotte di scarico interrate non in pressione (UNI EN 1401), devono essere esternamente e internamente rosso mattone (RAL 8023) o grigio chiaro (RAL 7037). Il colore deve presentarsi uniforme sull'intera superficie.

Ciascuna barra dovrà riportare in maniera indelebile almeno le seguenti indicazioni:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- numero della norma di sistema,
- Marchio di Qualità del prodotto
- materia prima (PVC-U)
- diametro esterno del tubo e spessore;
- pressione nominale (PN) e SDR e/o serie (S);
- giorno, mese, anno e turno di produzione;
- numero della linea di estrusione;

Per il carico, il trasporto e lo scarico, nonché l'accatastamento dei tubi e l'immagazzinamento dei pezzi speciali si deve fare riferimento alle prescrizioni del D.M. 12.12.1985 e successive modifiche e integrazioni.

Se il carico e scarico dai mezzi di trasporto e, comunque, la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza pari almeno a 3 metri.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è da evitare in ogni modo di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o, comunque, su oggetti duri ed aguzzi.

Ogni prodotto eventualmente danneggiato sarà identificato con idonea dicitura ed allontanato dal cantiere.

La soluzione ottimale di accatastamento tubi è realizzata con gabbie di legno o in altro materiale, in grado di resistere al peso del bancale sovrastante. Tale operazione deve essere svolta con la massima cura, specialmente nei confronti dell'allineamento dei bancali stessi. Nell'accatastamento il piano d'appoggio deve essere livellato, esente da asperità e, soprattutto, da pietre appuntite.

E' indispensabile che in cantiere siano predisposte tutte le misure necessarie affinché, in caso di stoccaggio non breve, le barre ed i raccordi plastici siano riparate dalle radiazioni solari, allo scopo di evitare il rischio di degradazione dei polimeri, con decadimento delle proprietà fisico - chimico – meccaniche dei materiali.

I raccordi possono essere imballati in differenti modi, in base alla forma, dimensione e tipo di trasporto; se forniti sfusi, si deve aver cura di non ammucchiarli disordinatamente, evitando urti fra loro e con altri materiali pesanti. In ogni caso è da evitare la vicinanza di fonti di calore e la diretta incidenza di radiazioni solari, fino all'atto del loro impiego. Analoghe indicazioni valgono per la conservazione dei lubrificanti.

Tutte le barre ed i pezzi speciali che ad una analisi visiva risulteranno deteriorate per esposizione al sole, conservazione o movimentazione non corretta, deterioramento da urto o schiacciamento, saranno siglate dalla DL e ne sarà ordinato l'allontanamento dal cantiere.

Certificazioni di prodotto

I materiali approvvigionati in cantiere dovranno essere corredati di idonea certificazione attestante la produzione in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, rilasciata da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

Tale certificazione dovrà attestare per le tubazioni ed i pezzi speciali e comunque per ciascun lotto trasportato in cantiere la conformità dei tubi alla norma UNI EN 1401 per tubazioni in PVC rigido per fognature e scarichi non in pressione.

Tale dichiarazione, redatta secondo lo schema prescritto dalla norma UNI CEI EN 45014, deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- il nome e l'indirizzo del fornitore che rilascia la dichiarazione;
- la descrizione del prodotto (denominazione, tipo o numero di modello ed ogni altra informazione supplementare quale il numero del lotto, del campione, di serie, la fonte e il numero di esemplari);
- i riferimenti precisi, completi e chiaramente definiti delle norme alle quali ci si riferisce;
- la data del rilascio della dichiarazione;
- il titolo e la firma o un'equivalente timbratura della persona autorizzata;
- la precisazione che la dichiarazione è rilasciata sotto la sola responsabilità del fornitore.
- il riferimento ai documenti di accompagnamento.

Le guarnizioni devono avere la rispondenza ai requisiti prescritti nelle UNI EN 681-1, UNI EN 681-2. Tale rispondenza sarà verificata al momento della fornitura in cantiere.

Le suddette certificazioni ed attestazioni dovranno essere consegnate al Direttore Lavori al momento della fornitura in cantiere; qualora il fornitore o l'impresa appaltatrice non provveda a fornire le prescritte documentazioni, il Direttore Lavori provvederà a richiederla assegnando un tempo non

superiore a 15 giorni. In mancanza delle certificazioni di prodotto le tubazioni saranno rifiutate dal Direttore Lavori.

Prelievo di campioni

Il Direttore Lavori, gli assistenti o i soggetti di cui al campo di applicazione si riservano il diritto di effettuare prelievi di campioni dalle tubazioni e/o dai pezzi speciali al fine di effettuare prove di laboratorio finalizzate a certificare la qualità delle materie prime impiegate ed il loro corretto utilizzo in sede di fabbricazione dei tubi.

Il prelievo di campioni potrà essere effettuato anche al fine di verificare la corrispondenza di diametri e spessori rispetto alle misure standardizzate. Per tali analisi occorrerà prelevare – mediante idonea macchina tagliatrice – uno spezzone di barra di lunghezza pari ad almeno 0,30 m.

Modalità di posa in opera

Le tubazioni ed i pezzi speciali dovranno essere disposti lungo il tracciato seguendo i criteri analoghi a quelli indicati per il trasporto, lo scarico e l'accatastamento evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento. Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Alle canalizzazioni in PVC deve essere assicurato un letto di posa stabile e a superficie piana, nonché libero da ciottoli, pietrame ed eventuali altri materiali.

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Particolare cura dovrà essere posta alla corretta livellazione dei piani di posa ed in particolare la loro rispondenza ai profili longitudinali previsti nel progetto esecutivo. La ditta appaltatrice dovrà pertanto comunicare al Direttore Lavori l'avvenuta ultimazione dei lavori di posa delle barre in modo da consentire la verifica della corretta livellazione delle tubazioni. La verifica dovrà essere condotta con adeguata strumentazione topografica, (almeno un livello) corredata di certificato di taratura SIT, messa a disposizione dall'appaltatore.

Il fondo dello scavo verrà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti onde consentire che il tubo in PVC vi si appoggi per tutta la sua lunghezza. Prima della collocazione del

tubo sarà formato il letto di posa per una altezza minima di 10 cm distendendo sul fondo della trincea, ma dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di materiale incoerente - quale sabbia o terra sciolta e vagliata - che non contenga pietruzze; il materiale più adatto è costituito da ghiaia o da pietrisco di pezzatura 10-15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm. Su tale strato verrà posato il tubo che verrà poi rinfiato quanto meno per 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore. Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi in PVC devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre. I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfiato tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. Il secondo strato di rinfiato giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale.

La livelletta della tubazione dovrà corrispondere altimetricamente a quanto previsto in progetto; sono ammesse tolleranze sulla pendenza - sia in aumento che in diminuzione - fino al 10% e comunque non superiori a 1,0 centimetro rispetto alla quota prescritta. Le verifiche sulla quota di posa dovranno eseguirsi per tratti non superiori a 10 metri.

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non siano presenti detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La posa delle tubazioni dovrà essere condotta avendo cura che:

- sia creata un'opportuna sede sotto al bicchiere nel letto di posa in modo da evitare che la barra o il pezzo speciale appoggino su punti singolari,
- la barra sia completamente mandata a battuta nella sede del bicchiere della barra adiacente,
- le guarnizioni siano correttamente collocate e non risultino fuori sede una volta ultimate le operazioni di posa e giunzione,
- la deviazione angolare della giunzione fra una barra e la successiva non sia superiore ad 1°.

Sono ammessi sulle barre curvature a freddo di interi tratti di condotta verificando però che il raggio di curvatura non sia inferiore a 300 volte il diametro esterno nominale del tubo.

Una volta posata la tubazione sullo strato di allettamento in sabbia o ghiaietta si procederà al rinfiacco e ricoprimento del tubo. Particolare attenzione dovrà essere prestata in sede di verifica delle lavorazioni alle modalità di compattazione del riempimento. In particolare il rinfiacco ed ricoprimento della tubazione dovranno essere costipati soltanto lateralmente al tubo e mai lungo la verticale condotta dalla generatrice superiore.

Collaudo tubazioni

Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità al progetto di norma ENV 1401-3 per le tubazioni in resine plastiche, alla normativa UNI EN 1610/99 per le tubazioni in calcestruzzo, e alla normativa DIN 4033 per le tubazioni in gres ceramico.

Video ispezione delle tubazioni

Per ciascun collettore le risultanze delle ispezioni sono restituite alla committenza mediante una planimetria (in formato cartaceo e digitale) quotata indicante la posizione dei pozzetti e delle tubazioni di allacciamento e un filmato della ripresa, in formato digitale leggibile dai più comuni player applicativi per personal computer.

La planimetria deve essere datata, timbrata e firmata dall'appaltatore.

Il filmato della ripresa sarà prodotto su file digitale avente per nome un codice univoco di identificazione del collettore e dei tratti ispezionati. Il filmato prodotto dovrà contenere le seguenti informazioni sovrainpresse:

- nome dell'azienda appaltatrice
- contratto di appalto
- codice di identificazione del collettore come sopra definito (collettore e tratto);
- quota longitudinale progressiva della telecamera;
- data e ora della ripresa;
- pendenza longitudinale della tubazione;
- tempo di avanzamento del filmato in hh/mm/ss.

Il filmato dovrà iniziare con telecamera in superficie inquadrante il contorno ambientale in particolare numeri civici e altri elementi idonei al fine di una chiara individuazione del pozzetto di inizio del tratto nel quale la telecamera viene inserita e proseguirà, senza tagli e interruzioni, con il calo della telecamera all'interno del pozzetto, con la ripresa delle pareti e del fondo del pozzetto e della tubazione sino al raggiungimento della sezione terminale del tratto di ispezione.

La telecamera mobile dovrà avanzare con velocità non superiore a 2 metri al minuto; per ciascun giunto delle tubazioni e in corrispondenza degli innesti degli allacciamenti dovranno essere effettuate apposite fotografie e riprese ravvicinate da diverse angolazioni.

Per ciascuna ramo della rete di progetto l'appaltatore dovrà consegnare alla stazione appaltante i filmati e le schede tecniche di restituzione dell'attività di video ispezione svolta entro sette giorni dal compimento dell'attività.

ART.39

SPECIFICHE DEI COMPONENTI PREFABBRICATI

I componenti prefabbricati aventi valenza strutturale quali pozzetti e relative prolunghe, solette di copertura e simili dovranno essere corredate di certificazione del produttore attestante l'idoneità all'impiego specifico in ambito stradale per carichi di prima categoria, corredata di elaborati tecnici firmati dal progettista e dai certificati delle prove di laboratorio.

Gli elementi prefabbricati dovranno essere realizzati con calcestruzzi rientranti nelle classi di esposizione XC4, XA3 di cui alla norma UNI EN 206-1. Gli elementi forniti dovranno essere corredate, oltre che di apposita certificazione attestante i suddetti requisiti del calcestruzzo impiegato, di disegni costruttivi e calcoli redatti da Ingegnere iscritto ad albo professionale con dichiarazione attestante che i manufatti sono in grado di sopportare i cariche per strade di 1° categoria con i ricoprimenti di progetto dall'estradosso superiore al piano stradale. Le giunzioni tra elementi dovranno essere dotate di guarnizioni elastomeriche o prevedere l'esecuzione di giunti bentonitici in opera o altro sistema che assicuri la perfetta tenuta idraulica.

Gli elementi dovranno essere datati e marcati in modo indelebile e chiaramente visibile dalla ditta costruttrice, e dovrà essere fornito in allegato al D.D.T. documento per marcatura CE; non potranno essere posti in opera elementi aventi meno di 20 giorni di stagionatura.

ART.40

NORME DI ESECUZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A MISURA

1 Nella esecuzione dei lavori l'impresa non potrà, di propria iniziativa e senza l'assenso scritto della Direzione Lavori, adottare misure maggiori da quelle desumibili dagli elaborati grafici e computi metrici di progetto.

2 In caso contrario le maggiori quantità, seppure eseguite, e tutti gli oneri diretti ed indiretti derivanti da dette maggiori quantità non saranno ammessi in contabilità e l'impresa non potrà in alcun modo pretendere il pagamento.

3 L'impresa per le lavorazioni oggetto di appalto dovrà attenersi alle modalità di esecuzione di seguito descritte:

a) demolizioni stradali

Modalità di esecuzione e oneri a carico dell'impresa

Al fine di non produrre rotture delle parti adiacenti durante le operazioni di scavo, la demolizione delle pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso dovrà essere eseguita mediante fresatura a

freddo per una larghezza maggiore di 20 cm per parte rispetto alla larghezza della traccia di scavo. Qualora nonostante ciò si producessero rotture, strappi o lesioni della parte di pavimentazione adiacente lo scavo l'impresa, prima del ripristino dello strato di binder, dovrà accollarsi l'onere di procedere alla rettifica della traccia mediante ulteriore taglio sino all'ottenimento di un profilo continuo rettilineo e regolare del bordo ed alla demolizione e conferimento a discarica o a impianto di riciclaggio della parte di pavimentazione da asportarsi per la rettifica. Resterà altresì a carico dell'impresa l'onere del ripristino della pavimentazione bituminosa per la larghezza eccedente quella prevista per lo scavo di progetto.

b) Scavi e riempimenti

Modalità di esecuzione e oneri a carico dell'impresa

Gli scavi delle trincee per la posa delle condotte dovranno essere eseguiti a pareti verticali secondo le sezioni di progetto, con impiego di puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, atte ad assicurarne la stabilità e la sicurezza degli operatori.

Per profondità di scavo superiori a 1,50 m l'appaltatore avrà l'obbligo di proteggere le pareti di scavo impiegando speciali blindaggi autoaffondanti a cassone le cui pareti dovranno estendersi per l'intera profondità dello scavo ed almeno 20 cm fuori terra.

La larghezza della trincea di scavo, misurata tra le pareti esterne dei cassoni autoaffondanti, non dovrà essere superiore quella prevista dal progetto.

Sono da ritenersi a carico dell'appaltatore e compensati coi prezzi di elenco tutto gli oneri per:

- la demolizione della sovrastante pavimentazione stradale di qualsiasi tipo e spessore;
- la demolizione del corpo stradale, di massicciate e di trovanti rocciosi o strutture murarie sotto suolo;
- la fornitura e messa in opera di sbadacchiature lignee o metalliche per il contenimento e la messa in sicurezza della parete di scavo secondo le vigenti normative;
- il sollevamento del materiale di scavo e di demolizione della pavimentazione fino al piano stradale, la separazione tra le frazioni da conferire a discarica o ad impianto di riciclaggio e quelle da utilizzarsi per il riempimento degli scavi stessi ed il successivo carico e trasporto a discarica o impianto di riciclaggio autorizzati posti a qualsiasi distanza;
- la movimentazione e lo stoccaggio temporaneo in cantiere delle frazioni da riutilizzarsi per il rinterro degli scavi;
- il mantenimento degli scavi asciutti mediante pompaggio e allontanamento di acqua e/o liquami di qualunque natura e provenienza ed entità, escluse le sole acque di falda, la formazione, manutenzione e successiva rimozione di ture, by-pass e quant'altro necessario;
- i rallentamenti di produzione derivanti dall'intercettamento dei sottoservizi esistenti nel sottosuolo, in particolare per lo scavo a mano da effettuarsi in corrispondenza degli stessi al fine di non produrre danni con i mezzi meccanici, compreso e compensato altresì ogni onere per la puntellatura, protezione e messa in sicurezza dei sottoservizi messi a nudo secondo le disposizioni

che verranno impartite dalle aziende proprietarie della linea;

- ogni altro onere, anche se non espressamente menzionato, per la formazione degli scavi ed il loro mantenimento in sicurezza sino all'avvenuto rinterro.

4 In merito alla misurazione e contabilizzazione verranno considerate le seguenti norme:

- Gli scavi per la realizzazione delle trincee ed il conseguente riempimento saranno contabilizzati a misura computando il volume tra il piano stradale, le pareti verticali ed il fondo scavo.
- Per le fognature a gravità detto volume sarà computato in modo convenzionale per tratte comprese tra 2 pozzetti successivi misurando in corrispondenza di ciascun pozzetto le quote di scorrimento della tubazione rispetto al piano stradale ed assumendo un profilo lineare del piano stradale tra i due pozzetti, prescindendo dagli eventuali allargamenti e approfondimenti della trincea corrente in corrispondenza dei pozzetti d'ispezione.
- Il piano di fondo scavo sarà assunto a quota -0.15 m rispetto alla quota di scorrimento della tubazione, in conformità allo spessore prescritto per il letto di posa della tubazione.
- Qualora l'appaltatore esegua scavi di larghezza superiore a quelle previste dal progetto, così come se esegua scavi più profondi di quelli richiesti, i maggiori volumi eccedenti dette misure non saranno computati né come volume di scavo né come volume di riempimento e di ripristino del corpo stradale.
- Analogamente non saranno ammessi in contabilità i maggiori scavi, riempimenti e ripristini della pavimentazione derivanti da franamenti delle pareti di scavo o da altre cause anche non imputabili a causa dell'appaltatore.

ART.43 ELENCO DEI PREZZI UNITARI

1 I lavori e le somministrazioni oggetto dell'appalto saranno pagati, con deduzione dell'offerta ribasso d'asta, con i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi di progetto.

2 Per i prezzi relativi a lavori e provviste di materiali, mano d'opera e noleggio di mezzi d'opera non espressamente previsti nel suddetto elenco prezzi saranno utilizzati i prezzi, vigenti alla data di redazione del progetto, del prezzario ufficiale della Regione Toscana con applicazione agli stessi del ribasso percentuale offerto dall'impresa appaltatrice.

3 Resta convenuto e stabilito per norma generale che nei prezzi unitari seguenti, oltre a tutti gli obblighi di cui ai precedenti articoli, si intende compresa e compensata ogni opera principale e provvisoria, comprese tutte quelle necessarie per garantire la sicurezza, l'igiene e la salubrità dei cantieri di lavoro per tutti i lavoratori dell'Impresa Appaltatrice e delle eventuali Ditte Subappaltatrici con la sola esclusione di quelle previste per l'attuazione dei piani di sicurezza e compensate a parte. È inoltre compreso nei prezzi unitari ogni consumo, ogni magistero, ogni trasporto, ogni lavoro e

quant'altro necessario per dare i lavori compiuti nei modi descritti a perfetta regola d'arte e ciò anche quando non sia esplicitamente dichiarato in corrispondenza di ciascun prezzo dell'elenco stesso.

4 I prezzi per lavori a corpo e a misura, diminuiti del ribasso d'asta offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio, e pertanto essi sono fissi ed invariabili.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero delle
Infrastrutture e dei
Trasporti



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
MISSIONE M5 - COMPONENTE C2 - INVESTIMENTO 2.3 -
PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE

PP12023/P279 - PROGETTO PINQUA PISA THIS -
RIQUALIFICAZIONE PARCHI PUNGILUPO,
TIMPANARO, CISANELLO.

CUP J51B21000240007 - CUI L00341620508202200022

ECO

IDR 04

Progetto DEFINITIVO

ELABORATO ECONOMICO
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO (rev_1)

SCALE

DATA

Settembre 2023

AGG.

Novembre 2023

AGG.

AGG.

GRUPPO DI LAVORO

Responsabile Unico del Procedimento: Dott. Agr. Caterina Catassi

Progetto paesaggistico, architettonico e coordinamento: Arch. Fabio Daole

Progetto opere idrauliche: DREAM Italia Soc. coop.

Piano di Sicurezza e Coordinamento: Ing Paolo Bentivoglio

Modello 3D e Fotoinserimenti: Studio Bazzini Luca

Rilievo strumentale e con drone: Geom. Massimo Boi

Computo complessivo ed elaborazioni grafiche: Arch. Luisa Guarguagli

COMPUTO METRICO

OGGETTO: PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE M5
- COMPONENTE C2 - INVESTIMENTO 2.3 - PROGRAMMA
INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITA' DELL'ABITARE
PP12023/P279 - PROGETTO PINQUA PISA THIS - RIQUALIFICAZIONE
PARCHI PUNGILUPO, TIMPANARO, CISANELLO
CUP J51B21000240007 - CUI L00341620508202200022

COMMITTENTE: Comune di Pisa

Pistoia, 07/11/2023

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	<u>LAVORI A MISURA</u>							
1 TOS23/ 1_16.A03.00 1.001	Taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva fino al diametro di cm 15, sia in piano che su scarpate, eseguito mediante l'impiego di trattore gommata o cingolata equipaggiata con ... ntamento del materiale erbaceo ed arbustivo secondo indicazione di progetto. su superfici a media intensità vegetativa su tutta l'area di intervento					97'000,00		
	SOMMANO m²					97'000,00	0,17	16'490,00
2 TOS23/ 1_16.A03.00 5.002	Taglio raso di piante di alto fusto di qualsiasi specie ed altezza, compreso la rimozione delle ceppaie, sgombero e smaltimento di corpi estranei e rifiuti, compreso: sramatura e d ... autocarro in aree poste in sicurezza idraulica. di diametro alla ceppaia misurato ad un metro da terra superiore a cm 40					100,00		
	SOMMANO cad					100,00	100,67	10'067,00
3 TOS23/ 1_05.A03.00 5.001	Demolizione di corpo stradale bitumato o a macadam, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico, trasporto e scarico dei rifiuti in aree indicate dal Progetto o agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. con sottofondo in scampoli di pietra Demolizione marciapiede su via Pungiluppo		915,00	1,200	0,250	274,50		
	SOMMANO m³					274,50	44,10	12'105,45
4 TOS23/ 1_05.A03.00 7.001	Demolizione di lista o cordonato di pietra o di cemento eseguita con mezzi meccanici accatastamento del materiale riutilizzabile entro 50 m o compreso il carico,trasporto e scarico ... loro smaltimento, esclusi I costi di accesso per il loro conferimento e gli eventuali tributi. fino a 25 cm di larghezza Rimozione cordolo del marciapiede di via Pungiluppo		915,00			915,00		
	SOMMANO m					915,00	6,69	6'121,35
5 TOS23/ 1_PPRREC.P1 7.003.002	Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce codice CEER/ EER 17 03 01 (riferimento cod. CEER/EER 17 03 02) Vedi voce n° 3 [m³ 274.50]				1,700	466,65		
	SOMMANO Tn					466,65	47,09	21'974,55
6 TOS23/ 1_PPRREC.P1 7.001.001	Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche cemento (riferimento cod. CEER/EER 17 01 01) Vedi voce n° 4 [m 915.00]	1,70		0,120	0,250	46,67		
	SOMMANO Tn					46,67	22,44	1'047,27
7 Analisi prezzo n. 1	Scotico superficiale del piano campagna eseguito su piano orizzontale spinto ad una profondità media di 25 cm, eseguito a macchina comprendente l'asportazione della coltre vegetale ... area di cantiere, la sua movimentazione e successivo riutilizzo tramite spandimento sul terreno e sui paramenti arginali Su tutta l'area	97000,00			0,250	24'250,00		
	SOMMANO mc					24'250,00	4,23	102'577,50
8 TOS23/ 1_16.A04.00	Scavo di sbancamento eseguito con mezzi maccanici a qualsiasi profondità in terreni sciolti. con accantonamento del materiale escavato nell'area di pertinenza del cantiere.							
	A R I P O R T A R E							170'383,12

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							170'383,12
2.002	Area A	6900,00			0,700	4'830,00		
	Area B	9686,00			0,200	1'937,20		
	Area C	47359,00			0,350	16'575,65		
	SOMMANO m³					23'342,85	6,10	142'391,38
9 TOS23/ 1_24.T02.00 7.002	Livellamento di precisione dei terreni pianeggianti già preparati, con risistemazione in loco del terreno smosso. con livellatrice semovente							
	livellamento area A					0,69		
	livellamento area B					0,97		
	livellamento area C					4,74		
	SOMMANO ha					6,40	943,66	6'039,42
10 TOS23/ 1_16.A04.00 3.001	Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento del materiale escavato nel raggio di azione dell'escavatore, in terreni sciolti. fino alla profondità di 1,5 m.							
	Cassonetti argini e rilevati sentiero - area A		475,00	6,000	0,250	712,50		
	Cassonetti argini e rilevati sentieri - area B		600,00	6,000	0,250	900,00		
	Cassonetti argini e rilevati sentieri - area C		1385,00	6,000	0,250	2'077,50		
	fosso porta via aree A e B		430,00	2,600	0,600	670,80		
	fosso porta via area C		660,00	4,250	0,750	2'103,75		
	zona depressa per idrovora area C	550,00			1,900	1'045,00		
	SOMMANO m³					7'509,55	2,01	15'094,20
11 TOS23/ 1_16.A04.00 4.001	Scavo a sezione trapezia con larghezza di fondo 20 a 60 cm, profondità fino a 1 m e pendenza 1 su 1 eseguito con escavatore attrezzato con benna sagomata per formazione di scoline, ... dia e simili in terreni sciolti. con accantonamento o carico del materiale escavato nel raggio d'azione dell'escavatore.							
	per fossette perimetrali ai rilevati area A		300,00			300,00		
	per fossette perimetrali ai rilevati area B		390,00			390,00		
	per fossette perimetrali ai rilevati area C		1130,00			1'130,00		
	SOMMANO m					1'820,00	6,64	12'084,80
12 TOS23/ 1_16.A05.00 1.001	Formazione di rilevato arginale con densità non inferiore all' 85% della densità massima a prova AASHO modificata, esclusa dal prezzo. con materiale proveniente dagli scavi.							
	argini e rilevati sentiero - area A		475,00	6,000	0,650	1'852,50		
	argini e rilevati sentieri - area B		600,00	6,000	0,600	2'160,00		
	argini e rilevati sentiero - area C		1385,00	6,000	0,600	4'986,00		
	primo piano rilevato tronco-conico area A	1204,00			0,700	842,80		
	secondo piano rilevato tronco-conico area A	741,00			1,270	941,07		
	terzo piano rilevato tronco-conico area A	317,50			1,270	403,23		
	quarto piano rilevato tronco-conico area A	113,00			0,980	110,74		
	primo piano rilevato tronco-conico nord area B	1022,00			1,450	1'481,90		
	secondo piano rilevato tronco-conico nord area B	502,00			1,500	753,00		
	terzo piano rilevato tronco-conico nord area B	188,00			1,500	282,00		
	quarto piano rilevato tronco-conico nord area B	63,00			0,420	26,46		
	primo piano rilevato tronco-conico sud area B	1198,00			0,700	838,60		
	secondo piano rilevato tronco-conico sud area B	748,00			1,500	1'122,00		
	terzo piano rilevato tronco-conico sud area B	322,00			1,500	483,00		
	quarto piano rilevato tronco-conico sud area B	100,00			1,170	117,00		
	primo piano rilevato tronco-conico area C	1021,00			1,660	1'694,86		
	secondo piano rilevato tronco-conico area C	504,00			1,840	927,36		
	terzo piano rilevato tronco-conico area C	190,00			1,830	347,70		
	quarto piano rilevato tronco-conico area C	62,00			0,520	32,24		
	primo piano terrazza area C	2100,00			0,600	1'260,00		
	sentiero in salita terrazza area C		96,00	10,000	0,500	480,00		
	terrazza area C	1050,00			1,000	1'050,00		
	primo piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C	3578,00			0,630	2'254,14		
	secondo piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C	1810,00			1,000	1'810,00		
	terzo piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C	1050,00			0,920	966,00		
	quarto piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C	605,00			1,830	1'107,15		
	A R I P O R T A R E					28'329,75		345'992,92

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					28'329,75		345'992,92
	quinto piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C	240,00			1,830	439,20		
	sesto piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C	85,00			0,900	76,50		
	SOMMANO m³					28'845,45	4,27	123'170,07
13 TOS23/ 1_16.A05.05 1.001	Costipamento del piano di posa dei rilevati mediante compattazione con rullo. con densità non inferiore al 95% di quella massima della prova AASHO standard, esclusa relativa certificazione							
	argini e rilevati sentiero - area A		475,00	6,000		2'850,00		
	argini e rilevati sentieri - area B		600,00	6,000		3'600,00		
	argini e rilevati sentieri - area C		1385,00	6,000		8'310,00		
	primo piano rilevato tronco-conico area A					1'204,00		
	secondo piano rilevato tronco-conico area A					741,00		
	terzo piano rilevato tronco-conico area A					317,50		
	quarto piano rilevato tronco-conico area A					113,00		
	primo piano rilevato tronco-conico nord area B					1'022,00		
	secondo piano rilevato tronco-conico nord area B					504,00		
	terzo piano rilevato tronco-conico nord area B					188,00		
	quarto piano rilevato tronco-conico nord area B					63,00		
	primo piano rilevato tronco-conico sud area B					1'198,00		
	secondo piano rilevato tronco-conico sud area B					748,00		
	terzo piano rilevato tronco-conico sud area B					322,00		
	quarto piano rilevato tronco-conico sud area B					100,00		
	primo piano rilevato tronco-conico area C					1'075,00		
	secondo piano rilevato tronco-conico area C					504,00		
	terzo piano rilevato tronco-conico area C					190,00		
	quarto piano rilevato tronco-conico area C					62,00		
	primo piano terrazza area C					2'100,00		
	sentiero in salita terrazza area C		96,00	10,000		960,00		
	terrazza area C					1'050,00		
	primo piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C					3'578,00		
	secondo piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C					1'810,00		
	terzo piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C					1'050,00		
	quarto piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C					605,00		
	quinto piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C					240,00		
	sesto piano rilevato tronco-conico dell'infinito area C					85,00		
	SOMMANO m²					34'589,50	0,88	30'438,76
14 TOS23/ 1_04.A04.00 8.001	Scavo a sezione ristretta obbligata continua (larghezza fino a m 1,50) eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti fino alla profondità di m 1,50 per tubazione di connessione aree A e B		4,00	1,500	1,000	6,00		
	SOMMANO m³					6,00	4,94	29,64
15 TOS23/ 1_04.F06.00 8.006	Fognatura in P.V.C. rigido, secondo norma UNI EN 1401-1 con giunto a baccello ed anello elastomerico, SN8, posta su letto di sabbione e materiale sciolto sp. minimo 20 cm, escluso scavo e rinterro diam. est. 630 mm							
	scarico del fosso porta via nel Fosso San Giusto	2,00	6,00			12,00		
	scarico area A nel fosso porta via	2,00	8,00			16,00		
	connessione aree A e B	2,00	20,00			40,00		
	SOMMANO m					68,00	321,49	21'861,32
16 TOS23/ 1_05.A09.00 1.001	Riempimento di scavi stradali o di scavi eseguiti per posa in opera di tubazioni in sedi viarie, realizzato con mezzi meccanici, compreso ogni onere per la costipazione e pilonatur ... cata, esclusa dal prezzo. con inerti provenienti dalla cernita del materiale escavato giacente nell'ambito del cantiere. Vedi voce n° 14 [m³ 6.00]							
	sponda Fosso San Giusto		6,00	1,500	1,000	6,00 9,00		
	SOMMANO m³					15,00	26,06	390,90
	A R I P O R T A R E							521'883,61

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							521'883,61
17 TOS23/ 1_04.F06.00 8.003	Fognatura in P.V.C. rigido, secondo norma UNI EN 1401-1 con giunto a bicchiere ed anello elastomerico, SN8, posta su letto di sabbione e materiale sciolto sp. minimo 20 cm, escluso scavo e rinterro diam. est. 315 mm nell'area A per scolo acque sotto sentiero in rilevato e per restituzione cassa nell'area B per scolo meteoriche sotto sentieri in rilevato e per restituzione cassa nell'area C per scolo meteoriche sotto sentieri in rilevato e per restituzioni cassa		18,00 24,00 60,00			18,00 24,00 60,00		
	SOMMANO m					102,00	79,92	8'151,84
18 Analisi prezzo n. 2	Posa in opera di valvola clapet sulla tubazione di restituzione delle aree depresse di laminazione/stoccaggio acqua piovana verso il Canale rivestito. Il lavoro è da intendersi a corpo, compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro compiuto a regola d'arte per i tubi di restituzione delle 3 casse verso il canale rivestito					4,00		
	SOMMANO cadauno					4,00	2'085,71	8'342,84
19 TOS23/ 1_04.A07.00 2.002	Carico movimentazione e scarico di materiali terrosi, sciolti o simili di qualsiasi natura e provenienza giacenti in cantiere eseguito con mezzi meccanici per il trasporto ad impianti di smaltimento Vedi voce n° 8 [m³ 23 342.85] Vedi voce n° 10 [m³ 7 509.55] Vedi voce n° 11 [m 1 820.00] Vedi voce n° 12 [m³ 28 845.45]			0,400	0,300	23'342,85 7'509,55 218,40 -28'845,45		
	Sommano positivi m³ Sommano negativi m³					31'070,80 -28'845,45		
	SOMMANO m³					2'225,35	17,83	39'677,99
20 TOS23/ 1_PPRC.P1 7.005.104	Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce codice CEER/EER 17 05 03* " (riferimento ... on concentrazione di contaminanti non superiori ai limiti della colonna A tabella 1 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/2006. Vedi voce n° 8 [m³ 23 342.85] Vedi voce n° 10 [m³ 7 509.55] Vedi voce n° 11 [m 1 820.00] Vedi voce n° 12 [m³ 28 845.45]	1,70		0,400		1,700 39'682,84 1,700 12'766,24 0,300 371,28 1,700 -49'037,27		
	Sommano positivi Tn Sommano negativi Tn					52'820,36 -49'037,27		
	SOMMANO Tn					3'783,09	24,87	94'085,45
	Parziale LAVORI A MISURA euro							672'141,73
	T O T A L E euro							672'141,73
	Pistoia, 07/11/2023							
	Il Tecnico							

	A R I P O R T A R E							