

PROGETTAZIONE DELLA CICLOVIA TURISTICA VENTO TRATTA E1 - LOTTO FOSSADELLO-CREMONA

PNRR - M2C2-I4.1 - RAFFORZAMENTO MOBILITÀ CICLISTICA
CUP B91B22001270006 - CIG 9774521DE3



COMMITTENTE:



Agenzia Interregionale per il fiume Po

Agenzia Interregionale per il Fiume Po

Ufficio Operativo di Piacenza

Via Santa Franca, 38 - 29121 Piacenza

R.U.P.: Dott. Ing. Gianluca Zanichelli

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO ESECUTIVO

SCALA:

DATA:

20-10-2023

A	Ottobre '23	Emissione per approvazione	GRASSI	TESSAROLLO	TORTA
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

PROGETTISTI:



TRT
INGEGNERIA

TRTIngegneria

Via Rutilia, 10/8, 20135 - Milano

tel.: (+39) 02 57410380

e-mail: info@trtingegneria.it

web: www.trt.it

TITOLO:

Capitolato speciale d'Appalto - parte tecnica

TAVOLA N°:

377-E-GEN-ZT-102-A.DOC

SOMMARIO

SOMMARIO	2
CHE COS'È VENTO	3
1 CAPO 1 - DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE	4
1.1 STANDARD TECNICI DI PROGETTAZIONE	4
1.1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	4
1.1.2 PAVIMENTAZIONI	4
1.1.3 SEZIONI TIPOLOGICHE	4
2 CAPO 2 - CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	7
2.1 INDICAZIONI RELATIVE AD OGNI SINGOLA LAVORAZIONE	7
2.1.1 IMPIANTO DI CANTIERE E SEGNALETICA PROVVISORIA	7
2.1.2 OPERE DI PULIZIA E RIMOZIONE PIANTUMAZIONI	7
2.1.3 SCAVI E RIPORTI	9
2.1.4 REALIZZAZIONE DELLA PISTA CICLABILE	9
2.1.5 SCARIFICA E FRESATURA DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE	11
2.1.6 DEMOLIZIONE DI MANUFATTI	11
2.1.7 CAVIDOTTI	12
2.1.8 SEGNALETICA ORIZZONTALE CON VERNICE	12
2.1.9 SEGNALETICA VERTICALE	12
2.1.10 OPERE DA VIVAISTA	13
2.1.11 CRITERI AMBIENTALI MINIMI	21
2.2 OPERE D'ARTE: MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	22
2.2.1 GENERALITÀ	22
2.2.2 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE	23
2.2.3 MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	28

CHE COS'È VENTO

VENTO è il progetto di una dorsale cicloturistica che corre per circa 700 km principalmente lungo gli argini del fiume Po. Si tratta di un progetto di territorio a scala interregionale promosso dal Politecnico di Milano che, attraverso la fruizione cicloturistica, coinvolge un vasto contesto geografico con l'obiettivo di rigenerarlo attivando interventi di recupero, occupazione, identità, dignità, socialità e urbanità.

VENTO è un progetto di una dorsale cicloturistica lungo il fiume Po, la più lunga d'Italia, da "VENezia a TORino" (da qui l'acronimo VENTO) passando per Milano: un concetto nuovo quello di dorsale cicloturistica, da intendersi quale infrastruttura leggera, sicura e continua e interconnessa, che riapre alla fruizione pubblica il paesaggio italiano e il piacere di visitarlo, percorrerlo, scoprirlo con il ritmo giusto della bicicletta. È il paesaggio nella sua dimensione estensiva inteso come bene culturale più prezioso, il continuum fra monumenti, città e cittadini. Ed è la bicicletta a invitare centinaia di migliaia di nuovi visitatori da tutto il mondo nel territorio delle straordinarie aree interne del nord dell'Italia.

Dal punto di vista funzionale, VENTO sarà prevalentemente una pista ciclopeditone, con limitati tratti di itinerario in promiscuo con le auto per permettere, a persone di tutte le età - esperti e non - di pedalare in sicurezza.

VENTO è un Progetto-Paese e non solo locale: sono 700 km di ciclabile, ma sono anche 700 km di green economy e green jobs, che possono diventare un paradigma di sviluppo valido a livello nazionale. Centinaia di migliaia di cicloturisti potrebbero pedalare lungo VENTO, divenendo il motore di una nuova occupazione per nuove economie diffuse, sostenibili e durature.

Non solo. In seguito alla Legge di Stabilità 2016, con il concorso del MIT e del MiBAC è stato istituito il Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT) che oggi comprende 10 piste ciclabili di lunga distanza di importanza prioritaria, delle quali VENTO rappresenta la direttrice principale ⁽¹⁾.



⁽¹⁾ Le note introduttive sono riprese dalla pagina web istituzionale del Progetto Vento curata dal Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano: <http://www.progetto.vento.polimi.it/territorio.htm>.

Una più ampia trattazione delle premesse, delle finalità e dei criteri alla base del progetto VENTO si trova in: P. Pileri, A. Giacomel, D. Giudici, *Vento - La rivoluzione leggera a colpi di pedale e paesaggio*, Mantova, 2015.

1 CAPO 1 - DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE

1.1 Standard tecnici di progettazione

1.1.1 Caratteristiche geometriche

L'infrastruttura di progetto si sviluppa in prevalenza sul rilevato arginale che affianca il fiume Po. Tratti di argine sono al momento utilizzati anche da automobili e mezzi agricoli; quindi, si è deciso in una conversione in sede propria bidirezionale, impedendo l'accesso ai veicoli tranne autorizzati o aventi diritto.

La larghezza della pista ciclabile bidirezionale sarà in media di 3,50 m (1,75 m per ogni senso di marcia), con variazioni tra 2,50 m e 5,00 m a seconda del rilevato esistente.

La superficie dei sedimi del fondo della pista sarà regolare, drenata e tale da garantire sicurezza di moto e frenata. A parte brevi tratti con pendenza non superiore al 3-5% per il passaggio da argine ad aree golenali, la pista è tendenzialmente in pari.

La pendenza trasversale, per garantire un corretto drenaggio delle acque ed un adeguato coefficiente di aderenza, sarà del 2% circa. Sulla pista ciclabile sarà curata al massimo la regolarità delle superfici per garantire condizioni di agevole transito ai ciclisti.

La lunghezza della visuale libera in corrispondenza di curve ed ostacoli sarà adeguatamente dimensionata al fine di garantire spazi di arresto in sicurezza.

I raggi di curvatura orizzontale sono stati progettati generalmente con raggio interno di 5 metri.

Il progetto esecutivo propone soluzioni costruttive comuni a tutto il tracciato, elementi di finitura dei pacchetti e soluzioni costruttive specifiche solo per alcuni tratti.

1.1.2 Pavimentazioni

A partire dai requisiti tecnici di percorribilità, in coerenza con quanto previsto dal PFTE e in continuità con gli altri lotti della Ciclovía VENTO già realizzati o in stadio più avanzato di progettazione, per la tipologia delle pavimentazioni, sono stati scelti i seguenti materiali:

- Pavimentazione in conglomerato bituminoso (Binder) per i tratti di ciclovía in sommità arginale, strade urbane ed extraurbane;
- Pavimentazione in conglomerato bituminoso (Tappetino d'usura) solo nei tratti in cui sia già presente il tappetino stesso, per il quale si prevede il rifacimento in caso di degrado;

La l'intero tracciato sarà in pavimentazione in conglomerato bituminoso (Binder) per ottenere una maggiore scorrevolezza e adeguare il lotto agli standard delle Ciclovie nazionali.

Nelle tratte il cui la ciclovía utilizza le strade comunali o vicinali in promiscuo con il traffico veicolare, si prevede l'inserimento di segnaletica verticale ed orizzontale di segnalazione della presenza dell'itinerario ciclabile.

Ai fini della realizzazione a regola d'arte della segnaletica orizzontale si prevede la fresatura di 3 cm della pavimentazione bituminosa esistente ed il rifacimento di altrettanti centimetri di tappetino di usura.

1.1.3 Sezioni tipologiche

Il progetto prevede pacchetti differenziati a seconda di:

- tipo di fondo attuale, che si articola in 1) fondo in stabilizzato di cava, 2) strada in conglomerato bituminoso - tappetino di usura, 3) strada in conglomerato bituminoso – binder, 4) pavimentazione in conglomerato bituminoso;

- configurazione del terreno, che si articola in 1) rilevato arginale, 2) rilevato di nuova realizzazione, 3) piano campagna, 4) strada extraurbana su piano di campagna, 5) strada extraurbana su rilevato arginale, 6) strada urbana.

Nel caso del fondo in stabilizzato di cava, viene utilizzato come fondazione l'esistente facendo un livellamento di circa 5 cm, viene aggiunto uno strato di geotessile non tessuto, e viene sollevato il piano viabile esistente con un riporto di stabilizzato di circa 10 cm.

Nel caso della strada in conglomerato bituminoso, in entrambi i casi si manterrà la tipologia di pavimentazione con una scarifica di circa 3 cm di quella esistente, e la realizzazione di pavimentazione nuova.

La configurazione del terreno influenza la scelta finale della pavimentazione: sui rilevati arginali e rilevati di nuova realizzazione verrà utilizzato esclusivamente il binder, mentre su strade esistenti viene mantenuta la pavimentazione dello stato attuale.

Le lavorazioni consistono in:

1. Opere stradali.

Nella prima parte verranno descritte le lavorazioni delle opere stradali, come sbancamenti, rimozioni, scavi, tombinamenti di fossi, realizzazione di scoline, rinterri, posa di geotessuto, strati di rilevato e di stabilizzato, posa di cls drenante, stesa di conglomerato bituminoso, posa di tutta la segnaletica stradale orizzontale e verticale, sistemazione delle scarpate.

Verranno effettuate le seguenti lavorazioni:

- Impianto Cantiere e Segnaletica provvisoria
- Realizzazione di cartello di cantiere, di dimensioni e caratteristiche come da direttive della D.L., e da direttive dell'Amministrazione Comunale.
- Realizzazione di segnaletica provvisoria sia verticale che orizzontale, conforme alla normativa vigente, delimitazione di percorsi obbligatori;
- Regolamentazione e controllo del traffico sulle strade comunali dove sono previste lavorazioni con movieri e/o lanterna semaforica temporanea.
- Opere di pulizia e rimozione di piantumazioni esistenti;
- Pulizia di pertinenze stradali dalla vegetazione arbustiva;
- Rimozione di recinzione metallica esistente;
- Pulizia e spurgo fossi;
- Formazione di fossati e scoline;
- Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero.
- Scavo di sbancamento fino a cm 20,00;
- Fresatura del fondo in stabilizzato esistente e ricarica di 5 cm di stabilizzato legato;
- Posa di geotessuto;
- Formazione di rilevato fino a 20 cm con materiali inerti;
- Posa di stabilizzato in materiale granulare cm 10;
- Posa di pavimentazione in cls drenante;
- Posa di conglomerato bituminoso per ricariche o tappeti nelle strade comunali esistenti.

- Realizzazione di scoli acque meteoriche;
- Opere da vivaista;
- Realizzazione di segnaletica orizzontale definitiva;
- Realizzazione di segnali verticali su supporto palo;
- Realizzazione di segnaletica di attraversamento pedonale.

2 CAPO 2 - CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

1. L'Impresa, con la stipulazione del contratto, si assume, a tutti gli effetti, la più completa responsabilità sulla buona esecuzione delle opere e delle forniture prese in appalto, considerando le norme contenute nel presente Capitolato Speciale idonee, di massima, allo scopo; la sua responsabilità non risulterà pertanto comunque limitata o ridotta dal fatto che in detto Capitolato non siano esplicitamente dettate talune norme del buon costruire.
2. La piena responsabilità dell'Impresa non risulta minimamente limitata o ridotta neppure dalla presenza in cantiere del personale della Direzione lavori.
3. La rilevazione dei lavori e delle forniture eseguite A MISURA sarà fatta con metodi geometrici, o a numero, o a peso. Eventuali LAVORI A CORPO verranno contabilizzati mediante aliquote percentuali pari a quanto effettivamente eseguito degli stessi e considerandoli omnicomprensivi degli oneri necessari alla loro esecuzione.
4. Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori in oggetto, l'Appaltatore dovrà ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere), alla quantità, alla utilizzabilità e alla effettiva disponibilità di acqua per l'irrigazione e la manutenzione.

2.1 Indicazioni relative ad ogni singola lavorazione

2.1.1 Impianto di cantiere e segnaletica provvisoria

Sistemazione dell'area d'intervento e recinzione di cantiere per la protezione dell'area di lavoro completi di adeguata segnaletica, compreso carico e trasporto in discarica di tutto il materiale di risulta, il montaggio dell'attrezzatura, picchettaggio delle aree di intervento, fornitura e posa di cartello di cantiere delle dimensioni di cm 200x250 circa, realizzato in lamiera preverniciata, come da indicazioni della D.L. e secondo le normative dei LL.PP.;

Segnaletica provvisoria e controllo del traffico con movieri o lanterna semaforica temporanea predisposizione di segnaletica e regolamentazione del traffico come richiesto dall'ente gestore al fine di garantire la sicurezza;

Localizzazione in riferimento al progetto. Il cantiere di tipo mobile sui tratti di pista in progetto. Il cantiere fisso nelle opere d'arte. Come indicato nelle tavole grafiche del PSC.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: Autocarro, escavatore con cucchiaio, pala meccanica caricatrice, taglia erba ad elica.

Prescrizioni particolari. Il cantiere occuperà tratti di strada Comunale, bisognerà limitare al minimo le interferenze con il traffico stradale e/o con i passaggi carrabili esistenti di accesso alle proprietà private.

2.1.2 Opere di pulizia e rimozione piantumazioni

Rimozione di piantumazioni esistenti di qualsiasi dimensioni consistente nel taglio e asporto del tronco e dei rami e asporto delle parti interrato (ceppaie), compreso il carico e il trasporto a qualsiasi distanza in discarica autorizzata e compreso ogni onere di discarica. Rimozione di siepe e cespugli esistenti eseguita con idonee attrezzature quali cippatori e motoseghe, per diametri arbustivi compresi fra 4 e 25 cm. consistente nel taglio e asporto del tronco e dei rami e asporto delle parti interrato, compreso il carico e il trasporto a qualsiasi distanza in discarica autorizzata e compreso oneri e tasse di discarica. La lavorazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche. Nel prezzo è compreso ogni onere per il sezionamento e l'accumulo in aree indicate dalla Direzione Lavori del materiale. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazione delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere.

secondo le vigenti normative e le prescrizioni contenute negli elaborati progettuali e le disposizioni impartite dall'Ufficio di Direzione Lavori e gli eventuali oneri occorrenti per la regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative.

Pulizia di pertinenze stradali dalla vegetazione arbustiva eseguita con idonee attrezzature quali cippatori e motoseghe, per diametri arbustivi compresi fra 4 e 25 cm.

La lavorazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche. Nel prezzo è compreso ogni onere per il sezionamento e l'accumulo in aree indicate dalla Direzione Lavori del materiale legnoso utilizzabile, l'accumulo del materiale da cippare, il suo accumulo a cippatura effettuata ed il successivo trasporto a rifiuto e quanto altro necessario per ottenere infine un'area perfettamente pulita e sgombra da qualsiasi vegetazione (rimangono escluse le sole operazioni di cippatura). La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazione delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normative e le prescrizioni contenute negli elaborati progettuali e le disposizioni impartite dall'Ufficio di Direzione Lavori e gli eventuali oneri occorrenti per la regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, autocarro con gru, carrello elevatore sviluppabile, trivelle, mini escavatore, motosega, utensili manuali, rullo compattatore.

Prescrizioni particolari. La rimozione delle ceppaie avverrà mediante trivellazione delle stesse per evitare che l'asporto dell'apparato radicale, che si fosse sviluppato nell'intorno della sottostante tubazione, ne possa provocare la rottura. Anche in questo caso, le operazioni di costipazione siano eseguite con utilizzo di rullo compattatore con massa in assetto operativo minore di Kg. 5.000;

Rimozione recinzione metallica esistente, mediante la demolizione sia dei paletti che della rete, dei sostegni e dei profilati di lamiera, di zoccoli interrati di fondazione con mezzi meccanici e compreso il trasporto e lo smaltimento alle pubbliche discariche di tutto il materiale, e compreso ogni altro onere inerente.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, utensili manuali.

Pulizia e spurgo fossati secondo le pendenze da determinare con livellazione onde consentire il deflusso delle acque. La lavorazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche. Nel prezzo è compreso ogni onere per l'asportazione delle materie eccedenti la sagoma di stabilità delle scarpate, l'onere della pulitura ed eventuale estirpazione delle ceppaie, siepi, arbusti ed alberi, la regolarizzazione della scarpata e profilatura dei cigli. Nel prezzo è compreso ogni onere per il trasporto a rifiuto del materiale di risulta, fuori delle pertinenze stradali, con qualsiasi mezzo fino ad una distanza stradale di 10 km su aree idonee individuate nel progetto, il carico e lo scarico, gli oneri di discarica. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazione delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normative e le prescrizioni contenute negli elaborati progettuali e le disposizioni impartite dall'Ufficio di Direzione Lavori e gli eventuali oneri occorrenti per la regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative (contabilizzato per lo sviluppo a ml. di fosso).

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, decespugliatore, motocoltivatore, trattore con radi prato, trattorino con taglia erba.

Prescrizioni particolari: impedire l'avvicinamento, la sosta ed il transito di persone non addette ai lavori, soprattutto durante l'utilizzo dei mezzi meccanici e di attrezzi taglienti quali falci, decespugliatori, ecc. con segnalazioni e delimitazioni idonee. I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro.

Formazione di fossati e scoline: esecuzione in opera di fossati e scoli per le acque meteoriche realizzati con escavatore dotato di idonea benna, compresa la formazione di pendenze e la formazione di banchine stradali. Sistemazione delle banchine stradali dopo l'asfaltatura mediante eventuale apporto di terreno per una larghezza di circa cm 50. Compreso l'onere per il trasporto del materiale di risulta in rilevato alle discariche pubbliche a qualsiasi distanza, compreso oneri e tasse dovute. Saranno inoltre compresi l'onere per il raccordo (anche a mano) con la sponda, la formazione di scoli e quant'altro, per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, autocarro con gru, escavatore con benna, mini escavatore, terna.

Trasporto a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale proveniente da lavori di movimento terra effettuata con autocarri, con portata non superiore a 50 q, compreso lo spandimento e livellamento del materiale ed esclusi gli eventuali oneri di discarica autorizzata. Valutato a m³ di volume effettivo di scavo per ogni km percorso sulla distanza tra cantiere e discarica: per trasporti fino a 10 km.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, pala meccanica caricatrice.

2.1.3 Scavi e riporti

Scotico superficiale terreno eseguito con mezzo meccanico, compreso accantonamento in area di cantiere ed eventuale carico e smaltimento alle pubbliche discariche del materiale non più riutilizzabile.

Scavo di pulizia generale eseguito con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura e consistenza fino alla profondità di m 0.20, compreso l'estirpazione d'erbe, arbusti e radici, il taglio di alberi di piccole dimensioni.

Scavo di sbancamento, eseguito anche a campioni, di qualsiasi lunghezza, con mezzi meccanici in materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte o bagnate, anche in presenza di acqua, per apertura sede stradale e relativo cassonetto, per la formazione o l'approfondimento di cunette, per l'impianto di opere d'arte, per bonifiche di sottofondi stradali, comprese le rocce tenere di piccone, esclusa la roccia dura da mina nonché i trovanti di dimensioni superiori a 1 mc; compreso il carico, il trasporto a qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo alle pubbliche discariche del materiale di risulta non più utilizzabile e compreso ogni altro onere inerente.

Localizzazione in riferimento al progetto: lo scavo di pulizia generale interessa la pista su argine esistente e lo scavo di sbancamento interessa il sedime della pista ciclopedonale di progetto.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, escavatore, pala meccanica caricatrice, terna, taglia erba a lame rotante.

Prescrizioni particolari. Il cantiere deve essere dotato di apposito segnale di lavori in corso, segnale preavviso semaforo temporaneo e relativo semaforo per la regolazione del traffico alternato. Le attività di cantiere saranno delimitate ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore deve essere munito di cabina metallica. Sul ciglio degli scavi è vietato costituire depositi di materiali. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, o non sia possibile evitare il deposito dei materiali per le condizioni dell'area si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Realizzazione di riporti di terreno per formazione di rilevati, rampe ecc.: rinterri eseguiti con terreno accatastato precedentemente in cantiere ed idoneo al riutilizzo, steso a strati di cm 30 ed opportuna compattazione.

Localizzazione in riferimento al progetto: i rinterri sono impiegati nella risagomatura della sponda dell'argine e nelle rampe.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: Autocarro, pala meccanica caricatrice, rullo compressore con massa in assetto operativo minore di Kg. 5.000.

2.1.4 Realizzazione della pista ciclabile

Fornitura e posa in opera di geotessuto in polipropilene da 400 g/m², spessore 2,5 mm resistenza a trazione 12 kN/m, a perforazione n. 1950 dato in opera con la larghezza richiesta dal direttore dei lavori, compresi gli sfridi, le sovrapposizioni, la misurazione sarà effettuata per la sola superficie a vista, per le misure di larghezza e lunghezza ordinate. Localizzazione in riferimento al progetto: la posa del geotessuto interessa tutto il sedime della pista ciclopedonale su terra.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, martello, utensili manuali quali forbici e taglierini. Prescrizioni particolari: il geotessuto va risvoltato su tutto lo spessore del cassonetto, onde evitare la crescita di radici e piante dal terreno sottostante.

Realizzazione di fondazione stradale con rilevato materiale inerte riciclato cm 20.

Esecuzione di fondazione stradale mediante fornitura e posa in opera di materiali misti costituiti da inerti riciclati, provenienti da cave, compresa la pulizia e sistemazione del fondo, il carico, trasporto e lo scarico a piè d'opera, le correzioni granulometriche e stabilizzazioni, la stesura e compattazione per strati di 20 cm o più se richiesto dalla DL, la sagomatura, profilatura dei cigli e delle scarpate, la compattazione con adeguati mezzi meccanici sino al raggiungimento del costipamento prescritto. Per costipamento pari a 90 % della densità massima AASHTO;

Localizzazione in riferimento al progetto: la posa del rilevato in materiale inerte interessa tutto il sedime della pista ciclopeditale di progetto.

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, escavatore, pala meccanica caricatrice, rullo compressore con massa in assetto operativo minore di Kg. 5.000. Prescrizioni particolari: il cantiere deve essere dotato di apposito segnale di lavori in corso, segnale preavviso semaforo temporaneo e relativo semaforo per la regolazione del traffico alternato. Le attività di cantiere saranno delimitate ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.

Presenza di mezzi in movimento: per l'accesso degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre controllato l'accesso di estranei alle zone di lavoro. All'interno dell'ambiente di lavoro la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi. Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici. Le vie d'accesso e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in buone condizioni. Protezione delle zone di transito: i luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.

Posa di misto granulare stabilizzato spessore cm 10 con l'aggiunta di legante naturale, intendendosi come tale il terreno passante al setaccio n. 40 ASTM (mm 0,42). La D.L. può inoltre prescrivere l'aggiunta nella miscela di coadiuvanti ed additivi (ad es. il cloruro di calcio) in misura variabile. La fondazione stradale può essere realizzata:

- con materiale naturale di apporto qualora esso risponda ai prescritti requisiti;
- con materiale corretto in cava od in impianto fisso di miscelazione.

L'aggiunta di acqua è da effettuarsi a mezzo di dispositivi spruzzatori, sino a raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità ottima. La D.L. ha la facoltà di sospendere le operazioni quando, a suo esclusivo giudizio, le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) possono in qualche modo danneggiare la buona riuscita del lavoro. Qualora per eccesso di umidità, danni dovuti al gelo o per qualsiasi altro motivo il materiale messo in opera non risultasse conforme alle prescrizioni, lo strato o gli strati compromessi dovranno essere rimossi, corretti od eventualmente sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore. Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria e la miscela, una volta stesa, dovrà presentarsi uniformemente rimescolata, con assenza assoluta di zone ghiaiose, sabbiose o limose o di toppe di argilla. Nel prezzo è compreso ogni onere per la fornitura dei materiali, prove di laboratorio ed in sito, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazione delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normative e le prescrizioni contenute negli elaborati progettuali e le disposizioni impartite dall'Ufficio di Direzione Lavori e gli eventuali oneri occorrenti per la regolamentazione o le

interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative. Misurazione a mq. di materiale realmente posato posto in opera a costipamento avvenuto.

Localizzazione in riferimento al progetto: la posa del misto granulare stabilizzato interessa tutto il sedime della pista ciclabile per il tratto in progetto sia su argine che in terra (tratto golenale). Nel tratto su argine lo stabilizzato verrà additivato di cemento tipo 325 in ragione di 10 kg su mq,

Mezzi da impiegare per la realizzazione: autocarro, escavatore, pala meccanica caricatrice, fresatrice, rullo compressore con massa in assetto operativo minore di Kg. 5.000.

Prescrizioni particolari. Il cantiere deve essere dotato di apposito segnale di lavori in corso, segnale preavviso semaforo temporaneo e relativo semaforo per la regolazione del traffico alternato. Le attività di cantiere saranno delimitate ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità. Presenza di mezzi in movimento: per l'accesso degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre controllato l'accesso di estranei alle zone di lavoro. All'interno dell'ambiente di lavoro la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi. Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici. Le vie d'accesso e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in buone condizioni. Protezione delle zone di transito: i luoghi destinati al passaggio e al lavoro non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere mantenuti ordinati e puliti in modo da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto ed essere inoltre correttamente aerati ed illuminati nelle zone con scarsa luce.

2.1.5 Scarifica e fresatura della pavimentazione stradale

1. Per scarifica della massiciata si intende lo scasso di superfici stradali esistenti sia bitumate che a Macadam per una profondità minima di cm. 5 eseguito con scarificatori meccanici o a mezzo di picconi.
2. Con questa lavorazione si provvederà a riutilizzare il materiale fresato come riempimento, a discrezione dell'impresa, da porre in loco a scavi eseguiti nell'ambito dell'appalto per la realizzazione di fondazioni stradali. In ogni caso col prezzo di elenco è compresa: la sagomatura e sistemazione in loco del materiale rimosso.
3. Nell'esecuzione di questa lavorazione l'Impresa dovrà procedere in modo che tutta la superficie stradale interessata risulti rimossa e frantumata in pezzature che non superino i 10 cm. di dimensione massima.
4. La fresatura meccanica della massiciata stradale, comprendendo il carico ed il trasporto del materiale di risulta in area di cantiere per il suo recupero o in discarica per lo smaltimento, sarà eseguita per la profondità necessaria, con fresa meccanica operante a freddo in modo da ottenere una livelletta costante ed uniforme, dando al piano ottenuto quelle quote e pendenze volute. Nel prezzo sono compresi, lo smontaggio ed il rimontaggio di eventuali lapidi o chiusini in ghisa, nonché la pulizia del piano ottenuto mediante motoscopa aspirante ed ogni ulteriore eventuale onere.

2.1.6 Demolizione di manufatti

1. Per demolizione di manufatti si intendono tutte le lavorazioni necessarie per disfare un certo manufatto che deve essere rimosso.

Nell'esecuzione di questi lavori dovranno essere impiegati gli idonei mezzi onde garantire la rapida esecuzione del lavoro e l'incolumità delle persone.

2.1.7 Cavidotti

Formazione di cavidotti. I cavidotti per la posa di cavi elettrici, telefonici ecc. saranno formati, secondo l'indicazione della D.L., con uno o più tubi affiancati o sovrapposti di PVC rigido (non plastificato), con giunto a bicchiere del tipo da incollare, messi in opera previo posizionamento con idonei distanziatori. All'atto della posa l'Impresa dovrà provvedere ad infilare un filo di ferro zincato di sezione adeguata all'interno di ciascun tubo, per consentire il successivo inserimento dei cavi. I cavidotti dovranno essere posati rispettando le pendenze indicate dalla D.L. in modo che sia possibile lo scorrimento delle eventuali acque di penetrazione verso i pozzetti di scarico all'uopo predisposti. Lungo la linea dei cavidotti saranno posti in opera pozzetti d'ispezione. Particolare cura dovrà essere posta nella giunzione dei tubi con i pozzetti la quale verrà adeguatamente stuccata.

2.1.8 Segnaletica orizzontale con vernice

1. La pittura, stesa e ben dispersa, deve essere omogenea, esente da grumi e da pellicole e non deve presentarsi ispessita e gelatinosa; per la vernice bianca il peso specifico a 25 °C deve essere da 1.5 a 1.7 Kg/l, per quella gialla da 1.55 a 1.8 Kg/l.
2. Dopo l'essiccazione, la vernice di colore bianco, deve presentare un tono di colore molto puro, senza sfumature di colore giallo o grigio; quella di colore giallo, dovrà presentare il tono del colore giallo cromo medio.
3. La viscosità della vernice a 25 °C (metodo ASTM D 562-55), dovrà corrispondere da 80 a 98 KU unità Krebs.
4. Il tempo di essiccazione in normali condizioni di impiego (temperatura tra i 15 e i 40 °C, umidità relativa non superiore al 70%) su normali superfici bituminose, dovrà essere non superiore ai 5 minuti primi ed una essiccazione totale non superiore ai 30 minuti primi.

La vernice spartitraffico dovrà essere composta da resine sintetiche essicanti del tipo oleoresinose e del tipo rifrangente deve essere miscelato a perline di vetro; dovrà essere stesa con spessore da 240 micron, ed essere diluita con non più del 10% di diluente.

2.1.9 Segnaletica verticale

1. I segnali verticali dovranno essere realizzati su supporti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (norma UNI 4507) dello spessore non inferiore ai 25/10 mm.
2. Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con bordature di irrigidimento realizzate "a scatola" oppure secondo le dimensioni del cartello, anche con opportuni profilati saldati posteriormente.
3. Qualora le dimensioni dei segnali superassero la superficie di mq. 1,25 i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento saldate secondo le mediane o le diagonali.
4. Le frecce di direzione saranno rinforzate con l'applicazione sul retro e per tutta la lunghezza del cartello, di due traverse di irrigidimento completamente scanalate ed atte allo scorrimento delle contro staffe di attacco ai sostegni.
5. La lamiera in alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di passivazione su tutte le superfici; il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con l'applicazione di idonei prodotti, tipo Wash Primer dovrà essere verniciato a fuoco.
6. Il retro e la scatolatura dei cartelli verrà rifinita in colore grigio neutro con speciale malto sintetico.
7. Sulla faccia anteriore dei supporti metallici così preparati dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti a normale efficienza (classe 1) o ad elevata efficienza (classe 2), secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79 del D.P.R. 26/12/92 (art. 39 del C.d.S.). Le pellicole

sopra specificate devono avere le caratteristiche previste dal Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31 marzo 1995.

8. I cartelli verranno montati mediante l'ausilio di collari in acciaio zincato a caldo su pali diam. mm. 60 con bulloneria in acciaio inox.

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure e caratteristiche stabilite dal D.P.R. 16/12/92 n. 495; sul retro dei segnali dovrà essere indicato il nome del fabbricante, l'anno di fabbricazione del cartello, l'Ente proprietario della strada, nonché il numero di autorizzazione concessa dal Ministero dei Lavori Pubblici alla Ditta medesima per la fabbricazione dei segnali (art. 77 D.P.R. 16/12/92 n. 495).

2.1.10 Opere da vivaista

Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona d'intervento. Tutta la vegetazione esistente indicata in progetto per restare in loco e quella eventualmente individuata dalla Direzione Lavori in corso d'opera dovrà essere protetta adeguatamente da ogni danneggiamento. Pertanto, l'Appaltatore dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni della Direzione Lavori ogni volta che si troverà a operare nei pressi delle piante esistenti.

Accantonamento degli strati fertili del suolo e del materiale di scavo. Per i movimenti terra l'Appaltatore Edile sarà tenuto a provvedere alla rimozione, all'accantonamento e alla conservazione, in luogo e con le modalità indicati dalla Direzione Lavori, degli strati fertili provenienti dallo scotico superficiale del terreno, in modo tale che possano poi essere riutilizzati per lo strato finale del suolo che sarà realizzato dall'Appaltatore delle Opere a Verde. Operazione analoga, tutta a carico dell'appaltatore Edile, verrà eseguita per gli strati più profondi, destinati alla formazione delle parti inferiori dei rilevati. Le quantità eccedenti e l'eventuale materiale di risulta saranno accantonati provvisoriamente in situ per poi essere smaltiti secondo le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

Approvvigionamento d'acqua. L'Appaltatore si approvvigionerà dell'acqua necessaria all'esecuzione delle opere con propri mezzi; nessun onere aggiuntivo verrà riconosciuto per tale fornitura.

Pulizia dell'area del cantiere. A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Appaltatore, per mantenere il luogo in ordine, è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione e gli utensili inutilizzati. I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree autorizzate. I materiali di risulta degli scavi saranno sempre di esclusiva proprietà dell'Ente Appaltante. La Direzione Lavori potrà ordinarne il trasporto in quei siti che riterrà opportuno e comunque ad una distanza non superiore ai 30 km dal cantiere. Alla fine dei lavori tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

Garanzia di attecchimento. L'Appaltatore si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% delle piante messe a dimora. L'attecchimento si intende avvenuto quando, nel corso della prima stagione vegetativa successiva alla messa a dimora (presumibilmente in aprile- maggio), le piante si presentano sane e in buono stato vegetativo. L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra Direzione Lavori e l'Appaltatore entro 10 giorni dalla scadenza del periodo sopra definito. Per attecchimento, di un albero o arbusto di nuovo impianto, si intenderà la ripresa vegetativa per almeno il 90% della parte epigea, senza il manifestarsi di fenomeni di essiccazione prematura di foglie, germogli e rami. In caso di sostituzione, saranno a carico dell'Appaltatore l'eliminazione ed allontanamento degli esemplari morti o malati, la fornitura dei nuovi soggetti e la loro messa a dimora, senza che sia dovuto alcun indennizzo ulteriore, eccedente quanto riportato in progetto. Nel caso venga scelta l'opzione della fornitura anticipata degli alberi per una loro rinaturalizzazione in situ con conseguente, necessaria loro manutenzione per tutta la durata del cantiere, la garanzia di attecchimento vale per tutta la durata della manutenzione stessa. L'Appaltatore è tenuto ad una sola sostituzione delle piante non attecchite. Eventuali ulteriori sostituzioni di piante, già sostituite una volta, dovranno essere oggetto di nuovi accordi fra le parti.

Garanzia per i tappeti erbosi. L'Appaltatore si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dalla Direzione Lavori ed indicate nell'Elenco Prezzi e a garantirne la conformità al momento della ultimazione dei lavori. L'Appaltatore provvederà a riseminare le aree che non saranno ritenute idonee ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, nel più breve tempo possibile, compatibilmente con le condizioni climatiche.

Responsabilità dell'Appaltatore nel corso dei lavori. L'Appaltatore è responsabile di ogni danno causato a terzi o all'Ente Appaltante ed è tenuto, senza alcun rimborso, a ripristinare i manufatti (in particolare le zone limitrofe l'area di cantiere e di accesso allo stesso), le attrezzature, gli impianti, le piantagioni e i tappeti erbosi danneggiati nel corso dei lavori, salvo casi di vandalismo riconosciuti dalle parti.

Materiale agrario. Per il materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione. Tutto il materiale agrario dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Appaltatore purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Appaltatore è obbligato a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni. L'Appaltatore dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori. L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva. La Direzione 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'Appaltatore, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Appaltatore, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Terra di coltivo riportata. L'Appaltatore, prima di effettuare il riporto della terra di coltivo, dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori. Su richiesta della Direzione Lavori, L'Appaltatore dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, da una stazione di chimica agraria riconosciuta, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S. La terra di coltivo riportata dovrà essere prelevata da strati superficiali attivi, dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di piante erbacee, arbustive od arboree, essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche dopo la posa in opera, chimicamente neutra o sub-acida (pH misurato in H₂O compreso fra 5,5 e 7,5) e priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante. La quantità di scheletro non dovrà eccedere il 5% del volume totale, dovranno essere assenti ciottoli con diametro superiore a cm 4 e la percentuale di sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2%.

La granulometria dovrà rientrare nei seguenti parametri:

- Sabbia (diametro compreso tra mm 2 e mm 0,05): 25-50% in peso sulla terra fine;
- Limo (diametro compreso tra mm 0,05 e mm 0,002): 30-50% in peso sulla terra fine;
- Argilla (diametro inferiore a mm 0,002): 10-30% in peso sulla terra fine.

Substrati 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 vogliono mettere a dimora. Per i substrati imballati, le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto. In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Appaltatore dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate a proprie spese, presso stazioni di chimica agraria riconosciute, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S. per i parametri indicati

dalla Direzione Lavori e sottoporre all'approvazione i risultati di tali accertamenti. I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa. Essi dovranno risultare inoltre privi di propaguli di erbe infestanti, agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

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. Fatto salvo quanto già evidenziato in progetto, la Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle caratteristiche della terra di coltivo e alle eventuali analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato ed i relativi dosaggi e metodi di applicazione. Gli elementi impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dalla Legge n. 748 del 19/10/1984 - "Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti".

Ammendanti e correttivi. Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno. Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno. In accordo con la Direzione 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. In particolare, il letame potrà essere bovino, equino o ovino, dovrà essere ben maturo, stoccato in concimaia per almeno 9 mesi e risultare esente da sostanze nocive. La Direzione Lavori potrà ordinare analisi contraddittorie di questo materiale per verificarne la rispondenza alle caratteristiche richieste. Gli elementi impiegati dovranno rispettare le caratteristiche prescritte dalla Legge n. 748 del 19/10/1984 - "Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti".

Fitofarmaci. I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

Pacciamatura. Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapo-traspirazione, sbalzi termici, etc.). I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionati), in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti. Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi la Direzione Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza. In particolare, dovranno essere forniti i seguenti materiali per pacciamatura:

- biotessile pacciamante drenante, in fibra di juta o cocco, di grammatura 110 g/mq, completamente biodegradabile, in rotoli con picchetti per l'ancoraggio;

Pali di sostegno, ancoraggi e legature. Per fissare al suolo gli alberi, l'Appaltatore dovrà fornire materiali per il tutoraggio delle piante, costituiti da pali in legno e cavi metallici per il tirantamento degli stessi. Si dovrà inoltre fornire pali di sostegno (tutori) per il tutoraggio esterno, adeguati a numero, diametro (minimo 6-8 cm) ed altezza alle dimensioni delle piante. I tutori dovranno essere di legno di latifolia (preferibilmente castagno), diritti, scortecciati, appuntiti ad una estremità. Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture in gomma, nastri di plastica, ecc., mai filo di ferro o materiale inestensibile) oppure, in subordine, con corda di canapa. Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra legatura e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale. Gli ancoraggi, i tutori e le legature dovranno avere una durata minima presunta di 3 anni.

Acqua per innaffiamento. L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa. L'Appaltatore, se gli sarà consentito di approvvigionarsi da fonti della Stazione Appaltante, sarà tenuto, su richiesta della Direzione

Lavori, a verificare periodicamente per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate della Società Italiana di Scienza del Suolo (S.I.S.S.), la qualità dell'acqua da utilizzare e a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate. Gli oneri relativi saranno a carico della Stazione Appaltante. In caso contrario, l'Appaltatore si approvvigionerà con mezzi propri e provvederà a sua cura e spese al controllo periodico della qualità dell'acqua.

Materiale vegetale. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare, contestualmente all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato e nell'Elenco Prezzi in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare. A tale scopo, l'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori, la visita presso i vivai con un anticipo di almeno 8 giorni. Il Direttore Lavori provvederà alla verifica e punzonatura del materiale oggetto dell'appalto mediante sopralluogo nel vivaio indicato dalla Ditta risultata aggiudicataria, scartando all'atto della successiva consegna i soggetti che dovessero risultare sprovvisti del cartellino di verifica. Nel corso del sopralluogo, su richiesta della Direzione Lavori, l'aggiudicatario dovrà effettuare la zollatura di alcuni esemplari arborei come campioni per la verifica dell'apparato radicale. Per eventuali piante non visionate e punzonate in vivaio, l'accettazione definitiva avverrà all'atto della fornitura e sarà subordinata alla verifica dell'esistenza dei requisiti qualitativi richiesti. Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie. La fornitura delle piante autoctone indicate in progetto dovrà appartenere a ecotipi locali e provenire da vivai specializzati nella produzione di piante per rinaturalizzazione. Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio e rispondere alle specifiche contenute negli articoli seguenti. Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono. 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. L'Appaltatore dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta o telefonica, anche via telefax, della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere. Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) nel più breve tempo possibile. Il trasferimento dovrà essere effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, con particolare attenzione ad evitare danni ai rami ed alla corteccia e le zolle non abbiano a frantumarsi, a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante, o ad essiccarsi o a ustionarsi, a causa dell'esposizione a vento e sole. In caso si verificasse la necessità di stoccare temporaneamente le piante in cantiere o in un magazzino a causa posticipazione nel tempo delle operazioni di impianto, esse dovranno essere conservate con modalità adeguate alla condizione climatica e tali da non pregiudicarne la vitalità. Ogni partita di piante dovrà essere corredata di passaporto fitosanitario come previsto da normativa vigente. Tutto il materiale vegetale dovrà rispettare le seguenti norme di Legge:

- Legge n° 269 del 22.05.1973, Disciplina della produzione e della commercializzazione di sementi e di piante da rimboschimento;
- D.Lgs. n° 535 del 30.12.1992, Attuazione della direttiva 91/682/CEE relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali,
- D.Lgs. n° 536 del 30.12.1992, Attuazione della direttiva 91/683/CEE concernente le misure di protezione contro l'introduzione negli Stati membri di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali;
- D.M. 22.12.1993, Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali. Al momento della fornitura, l'Appaltatore nel sottoporre il materiale da fornire all'approvazione della Stazione Appaltante dovrà

fornire una certificazione da parte del produttore riguardante la corrispondenza dei prodotti alle normative vigenti.

La Direzione Lavori avrà il diritto, a proprio insindacabile giudizio, sia di respingere piante non adatte sia di accettare la fornitura con riserva evidenziandone gli eventuali difetti.

Alberi e arbusti di grandi dimensioni. Gli alberi dovranno presentare 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. Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (esemplari isolati o gruppi con sesto di impianto molto rado). In particolare le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere. Il fusto dovrà risultare inoltre nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta. La chioma, salvo quando diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa, dovrà presentare uno sviluppo robusto, non "filato", che non dimostri una crescita troppo rapida o stentata. L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro. Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla. Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante. Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia. Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso; le radici inoltre non dovranno fuoriuscire dal contenitore stesso. Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (in juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), rinforzato, se le piante superano i 5 m di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti. Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco Prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione dei Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata a due terzi dell'altezza totale per tutti gli alberi (eventualmente, per le conifere attualmente non previste dal progetto, in corrispondenza della prima impalcatura). Le piante devono aver subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:

specie a foglia caduca

- fino alla circonferenza di cm 12 / 15: almeno 1 trapianto
- fino alla circonferenza di cm 20 / 25: almeno 2 trapianti
- fino alla circonferenza di cm 30 / 35: almeno 3 trapianti

specie sempreverdi

- fino all'altezza di m 2/2.50: almeno 1 trapianto
- fino all'altezza di m 3 / 3.50: almeno 2 trapianti
- fino all'altezza di m 5: almeno 3 trapianti

e la circonferenza dovrà avere sufficiente sviluppo e un aspetto naturale privo di potature recenti.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di portainnesto e l'altezza del punto d'innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

La Direzione Lavori avrà cura di verificare su campioni inviati dal vivaio e anche a piè d'opera, il rapporto equilibrato fra diametro e altezza delle piante.

Data l'estrema importanza degli alberi per la buona riuscita dell'intero progetto, la scelta degli stessi da parte della ditta appaltatrice dovrà essere effettuata congiuntamente alla D.L. e alla Proprietà per un maggior controllo delle loro caratteristiche e qualità. Le piante individuate saranno contrassegnate con apposito sigillo in modo da non poter essere sostituite con altre.

Arbusti e rampicanti. Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco Prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto. Per arbusti e cespugli "l'altezza totale" verrà rilevata, analogamente a quella degli alberi, misurando la distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma; il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza. Tali parametri dovranno essere conformi a quanto riportato in Elenco Prezzi. Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere fomitati in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni, salvo approvazione della Direzione Lavori. Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale e la terra dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

Le piante dovranno essere visionate e accettate dalla Direzione Lavori prima della messa in opera.

Piante tappezzanti, erbacee annuali, biennali e perenni. Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi, secondo quanto previsto nel Computo metrico. Le erbacee annuali, biennali e perenni dovranno presentare una porzione epigea armonica e compatta, priva di difetti nel fogliame ed esenti da patologie e attacchi di fitofagi, con portamento tipico della specie/cultivar. Dovranno essere sempre fornite in contenitore, con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso. Le eventuali misure riportate nelle specifiche si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro o capacità dello stesso. Dovranno essere piante folte, con buona ramificazione e apparato radicale sviluppato. Esse dovranno essere ispezionate dalla direzione lavori prima della loro messa a dimora.

Sementi. L'Appaltatore dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, 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 confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti, muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette), nonché delle ulteriori certificazioni previste dalla legislazione vigente. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità. L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto e nel Capitolato. Qualora la miscela non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere mediante miscelazione delle sementi componenti divise per qualità; le percentuali dovranno essere calcolate sul numero indicativo di semi. I miscugli proposti in questa sede potranno subire modifiche secondo indicazioni della Direzione Lavori, che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori. Al momento della fornitura, l'Appaltatore nel sottoporre il materiale da fornire all'approvazione della Direzione Lavori il miscuglio dovrà avere una composizione da scegliere insieme alla Direzione Lavori.

Opere ed interventi vari. Le opere e gli interventi richiesti non descritti o specificati minutamente nel presente articolo, dovranno essere realizzati in conformità agli ordinativi ed alle Prescrizioni di volta in volta indicate dalla Direzione Lavori.

Presa in carico del giardino da parte della stazione appaltante. L'Appaltatore provvederà al mantenimento, alla cura e alla salute vegetativa delle piante e dei prati per tutto il periodo (o le frazioni di periodo) di realizzazione delle opere a verde e di permanenza in cantiere. Nel caso di interruzioni parziali dei lavori o al momento della fine lavori definitiva, venendo a mancare la supervisione costante da parte dell'Appaltatore delle piante appena messe a dimora, quindi in un momento delicatissimo, quest'ultimo dovrà fare comunicazione scritta alla Stazione Appaltante con almeno 15 gg di anticipo in modo che Essa se ne possa assumere il carico in tempo utile, in conformità agli ordinativi ed alle prescrizioni indicate dalla Direzione Lavori e dal Piano di Manutenzione dell'Opera.

Impianto di irrigazione automatico per alberi e arbusti.

Nell'impostazione dell'impianto di irrigazione dovranno essere preventivamente valutate le seguenti condizioni:

- Disponibilità idrica;
- Esigenza di coltura delle varie specie;
- Zona fitoclimatica;
- Esposizione e venti dominanti;
- Ubicazione generale ed elementi particolari;
- Esigenze qualitative dell'opera.

Gli elementi principali di riferimento per la realizzazione dell'impianto saranno i seguenti:

- Qualità dell'acqua irrigua;
- Tipo d'impianto;
- Modalità di distribuzione;
- Turno di adacquamento;
- Quantità per turno;
- Pressione di esercizio.

L'impianto di irrigazione dovrà alimentare tutti le nuove piantagioni di alberi e arbusti previste dal progetto e dovrà essere realizzato in base a quanto disposto dagli elaborati grafici con le lavorazioni e i materiali in quantità sufficiente ed in posizione appropriata per dare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte. L'impianto dovrà essere dimensionato in modo tale da garantire portate e pressioni adeguate al funzionamento dell'ala gocciolante e composto di settori sufficienti a soddisfare le esigenze di coltura delle varie specie presenti. Prima di procedere alla realizzazione l'impresa dovrà sottoporre il progetto all'approvazione della D.L. che, a suo insindacabile giudizio, potrà chiedere modifiche.

Saranno compresi gli allacciamenti alla rete idrica ed alle tubazioni di mandata, gli scavi, le opere murarie necessarie, il ripristino delle zone a prato e pavimentate/asfaltate e ogni altro onere, assistenza, ponteggio, mezzo d'opera e magistero per dare il lavoro finito, completo in ogni sua parte e funzionante a perfetta regola d'arte secondo il giudizio della D.L. e le regole del buon

costruire.

L'impresa dovrà inoltre provvedere alla consegna della restituzione grafica dell'impianto così come realizzato (as built) tramite elaborati indicanti i tracciati delle linee di alimentazione e di irrigazione, la posizione dei pozzetti per l'alloggiamento delle elettrovalvole, le tabelle dei calcoli idraulici e le indicazioni occorrenti per garantire la futura manutenzione dell'impianto stesso.

L'impianto dovrà altresì essere garantito per un periodo pari almeno a quello relativo alla garanzia di attecchimento delle piante.

Scavi e rinterrì

Prima di intraprendere i lavori di scavo, l'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi presso la Direzione Lavori, presso gli Uffici Tecnici Pubblici e presso le aziende proprietarie di reti di urbanizzazione, sulla presenza nell'area di intervento di manufatti, reti, tubazioni, cavidotti, pozzetti, o qualsiasi altro elemento interrato, quindi individuarne la posizione tramite rilievi, apparecchiatura elettromagnetica, o sondaggi manuali. L'Appaltatore concorderà con la Direzione Lavori l'area migliore per accatastare il materiale scavato, se questo deve essere riutilizzato in cantiere, altrimenti provvederà in tempi brevi a portarlo in Discariche Pubbliche o aree attrezzate. Dopo aver eseguito il tracciamento, l'Appaltatore procederà alle operazioni di scavo con i mezzi adeguati (in base ai tempi programmati, tipologia e volume di scavo, ecc....) il materiale di scavo dovrà essere accumulato sul fianco della trincea se non vi è lo spazio disponibile, asportato e riportato in tempi successivi, se necessario, avendo cura di mantenere separate le diverse tipologie di materiale scavato. Nei lavori di scavo l'Appaltatore dovrà procedere facendo in modo che i cigli e le scarpate vengano eseguite a regola d'arte per dare il profilo e la sagomatura dei luoghi corrispondente a quanto prescritto negli elaborati progettuali, o quanto disposto dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore è tenuto a compiere a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, le occorrenti opere di manutenzione delle scarpate. L'Appaltatore resta totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose, nel caso di frane o smottamenti, verificatisi nei luoghi di scavo, con l'obbligo del ripristino del sito stesso in base alle prescrizioni della Direzione Lavori. Nel caso si dovessero incontrare ostacoli naturali di rilevante dimensione o importanza (cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), di cui non si conosceva l'esistenza, l'impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni alla Direzione Lavori. Qualora fossero eseguiti maggiori scavi, oltre a quelli strettamente necessari per la formazione dell'opera, essi non saranno compensati all'impresa che dovrà inoltre provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto, con materiale adatto, ed al costipamento di quest'ultimo. Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà della stazione appaltante. Dopo la posa dei tubi, cavidotti, drenaggi o altro all'interno degli scavi questi andranno rinterrati prestando attenzione che l'elemento da interrare resti sul fondo dello scavo nella posizione corretta (senza torsioni, piegature, ecc.). Il terreno per il rinterro dovrà essere asciutto, fine, privo di inerti o di zolle, posato in strati di 20 – 25 cm, costipati manualmente dall'operatore. 10-15 cm al di sopra delle tubazioni o cavidotti andrà posata una striscia plastica adagiata in orizzontale, ben distesa di colori vivaci, larga almeno 5 cm, su cui è indicata la tipologia di elemento sottostante. Il terreno scavato dovrà essere rimesso nell'escavazione lasciando una leggera baulatura superficiale che si assesterà nel tempo o con le successive lavorazioni.

Attraversamenti

Gli attraversamenti stradali, delle piste ciclabili, pedonali, stradali o altra pavimentazione dovranno essere eseguiti ad una profondità minima di 70 cm. I tubi di attraversamento dovranno passare perpendicolarmente alle pavimentazioni, avere un andamento orizzontale, fuoriuscire lateralmente per almeno 50 cm su ogni lato. Le estremità delle tubazioni di attraversamento andranno tappate per impedire l'ingresso di materiale estraneo, inoltre non dovranno essere schiacciati od ovalizzati né in tutto né in parte. Gli attraversamenti dovranno essere in tubo di PVC rigido costruito secondo norma CEI 23-29/1989 (IMQ) e banda gialla spiralata, oppure in tubo di PVC rigido norme UNI 7443/85 con bicchiere, di colore arancione. Gli attraversamenti dovranno avere un diametro minimo di 10 cm, ed essere almeno di diametro triplo della somma delle condutture di irrigazione che vi transiteranno, fatto salvo quanto diversamente specificato in progetto o richiesto dalla Direzione Lavori. Dove richiesto dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto ad eseguire gli attraversamenti in tunnel, per evitare di danneggiare le pavimentazioni,

nel caso ciò non fosse possibile si procederà con lo scavo a cielo aperto e si provvederà al ripristino delle medesime danneggiate. Anche laddove gli attraversamenti avvengano in aree a prato il tappeto erboso dovrà essere ripristinato.

Acqua

Il Committente fornirà gratuitamente una o più prese d'acqua all'Appaltatore nel luogo dei lavori. Qualora questa non fosse disponibile, l'impresa si approvvigionerà con mezzi propri. L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive per le piante o sali nocivi oltre i limiti di

tolleranza di fitotossicità relativa. Se richiesto dalla Direzione Lavori l'Appaltatore dovrà effettuare un controllo periodico dell'acqua e dovrà fornire analisi effettuate secondo le procedure normalizzate dalla Società Italiana di Scienza del Suolo S.I.S.S.. Potranno essere scartate quelle acque che in base al tipo di suolo (presenza di elementi critici), al tipo di piante da irrigare e al quantitativo annuo, possano creare danni alla vegetazione od accumuli di elementi tossici nel terreno. Caso frequente è l'approvvigionamento idrico in acquedotto per l'irrigazione di airole di acidofile in cui l'acqua ricca di Cl neutralizza l'acidità del suolo. Sono da evitare le acque provenienti da rogge o fossati per l'irrigazione dei prati a causa del forte contenuto in semi di infestanti. L'acqua deve essere somministrata ad una temperatura non inferiore ai °C di quella dell'aria, comunque con temperatura > 15 °C, altrimenti tali liquidi potrebbero determinare turbe nell'assorbimento radicale o ritardi vegetativi. Le acque che presentino un elevato quantitativo di sostanze in sospensione dovranno essere filtrate opportunamente, per evitare l'usura, l'intasamento degli impianti irrigui. Il pH dell'acqua deve essere compreso tra 6 e 7,8, valori superiori o inferiori potrebbero creare squilibri e rendere immobilizzati elementi nutritivi.

Compresa inoltre la progettazione esecutiva dell'impianto completo di elaborati grafici indicanti i tracciati delle linee di alimentazione e di irrigazione, la posizione dei pozzetti per l'alloggiamento delle elettrovalvole, le tabelle dei calcoli idraulici e le indicazioni occorrenti per garantire la futura manutenzione dell'impianto stesso.

Prima di procedere alla realizzazione l'impresa dovrà sottoporre il progetto all'approvazione della D.L. che, a suo insindacabile giudizio, potrà chiedere modifiche.

2.1.11 Criteri ambientali minimi

Arredi

Gli arredi forniti dovranno corrispondere a quanto previsto dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per la fornitura ed il servizio di noleggio di arredi per interni, di cui al D.M. 11.1.2017 nei seguenti punti afferenti agli arredi:

3.2.1 Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere presenti:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. ftalati addizionati volontariamente, che rispondano ai criteri dell'articolo 57 lettera f) del regolamento (CE) n.1907/2006 (REACH)
3. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
4. sostanze e miscele classificate ai sensi del Regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP): - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362); - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H310, H317, H330, H334) - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1, 2, 3 e 4 (H400, H410, H411, H412, H413) - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H372). Inoltre le parti metalliche che possono venire a contatto diretto e prolungato con la pelle devono rispondere ai seguenti requisiti:
5. devono avere un tasso di rilascio di nickel inferiore a 0.5 µg/cm2/settimana secondo la norma EN 1811.
6. non devono essere placcate con cadmio, nickel e cromo esavalente.

Come previsto nei C.A.M., a comprova dei requisiti di cui sopra, "L'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto dei punti 3, 4 e 6. Tale dichiarazione dovrà

includere una relazione redatta in base alle schede di sicurezza messe a disposizione dai fornitori. Per quanto riguarda i punti 1, 2 e 5 devono essere presentati rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità.”

2.2 Opere d'arte: materiali e prodotti per uso strutturale

2.2.1 Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- *accettati* dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a. laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b. laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c. altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

TABELLA MATERIALI

CALCESTRUZZO MAGRO PER SOTTOFONDAZIONI	Classe di resistenza (N/mm ²): C12/15 (UNI EN 206 - UNI 11104): XC2
CALCESTRUZZO PALI E PLINTI DI FONDAZIONE	Classe di resistenza (N/mm ²): C32/40 (UNI EN 206 - UNI 11104): XC4-XS1 Dimensione massima degli aggregati d=25 mm Classe di consistenza

	S4/S5 Rapporto acqua/cemento <0.50 Minimo contenuto in cemento: >340 Kg/mc
ACCIAIO IN BARRE PER C.A. E RETI ELETTROSALDATE	Acciaio tipo B450C impiegabile anche come Feb44K Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq f_{ynom} = 450 \text{ N/mm}^2$ Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq f_{tnom} = 540 \text{ N/mm}^2$ Allungamento (Agt) $k \geq 7.5\%$ (frattile 10%)
ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA (profili, lamiere, piastre)	Acciaio corten tipo S355 JOW Acciaio INOX AISI 316L
COLLEGAMENTI BULLONATI	Viti classe 8.8 (UNI EN ISO 898-1:2013) Dadi classe 8 (UNI EN ISO 898-2:2012) Rosette in acciaio C50 UNI EN 10083-1:2006 (HRC 31-40) (UNI EN 14399-5:2005) (UNI EN 14399-6:2005)

2.2.2 Prodotti per pavimentazione

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

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; 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 fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

1. I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
- b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto:
 - piccole fenditure;
 - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
 - alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

- c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;
 - d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
 - d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
 - d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 - d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
 - d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
 - e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;
 - f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la [UNI ISO 3810](#);

2. Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme [UNI EN ISO 10545-2](#) e [10545-3](#).
 - a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma [UNI EN 14411](#). I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.
 - b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:
 - resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
 - resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm)² minimo;
 - coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
 - c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:
 - per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
 - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma [UNI EN ISO 10545-1](#).
 - d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.
3. I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
 - a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma [UNI 8272-1](#));
 - b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma [UNI 8272-2](#).

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
 - rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
 - d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma [UNI EN ISO 868](#));
 - e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
 - f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
 - g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;
 - h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma [UNI 8272-2](#). Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
 - i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla [UNI 8272-2](#). Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
 - l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i), si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma [UNI 8272](#) (varie parti);
 - m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

4. I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma [UNI EN 10581](#).

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

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

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

5. I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:

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

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

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma [UNI 8298](#) (varie parti) e [UNI 8297](#).

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

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

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

6. I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.
- Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.
 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma [UNI EN 338](#). Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
 - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma [UNI EN 338](#).

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

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

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

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma [UNI EN 14618](#). I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.)

ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

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

8. I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

- a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:
- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
 - rivestimenti tessili piatti (tessuto, non tessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma [UNI 8013-1](#);

- b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:
- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
 - spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
 - perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
 - perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
 - numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
 - forza di strappo dei fiocchetti;
 - comportamento al fuoco;
- c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma [UNI 8014](#) (varie parti);
- d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

9. Le mattonelle di asfalto:

- a) dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
- b) per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

10. I

prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 8297, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.

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.

2.2.3 Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

2.2.3.1 Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave

Fermo restando quanto prescritto nel presente Capitolato circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della Consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

In ogni caso all'Appaltatore non verrà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo qualora, per qualunque causa, dovesse variare in aumento la distanza dalle cave individuate ai siti di versamento in cantiere.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, come pesatura del materiale, trasporto in cantiere, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza della Stazione Appaltante e quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

2.2.3.2 Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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

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

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del D.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo". In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private

ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

2.2.3.3 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

2.2.3.4 Scavi di fondazione o in trincea

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 gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

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

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

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

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

2.2.3.5 Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei

Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, 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) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

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

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

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

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

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

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

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

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