

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008 C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.
Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Il Direttore Tecnico:
*Il Responsabile di Progetto
Dott. Ing. Luca Bondanelli*

Il Geologo:



PROGETTAZIONE DI:



Il Progettista:
Ing. Fabio Nigrelli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

A.T.I.:



Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile Integratore Prestazioni Specialistiche:
Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.
Ing. Pietro Mazzoli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 821

Titolo Elaborato:

**Asse Principale
Interventi di inserimento Paesaggistico, ambientale, compensativo
Generale
Capitolato di esecuzione delle opere a verde e specifiche
tecniche**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N PROGR. DOC.	REV.
	RAAA	1	E	I	AP	IP	00	G	RE	002	C
C	26/03/2015	Verbale Comune di Fontevivo n. 2/2015 del 19/03/2015				GABATEL		NIGRELLI	MAZZOLI		
B	10/10/2014	Istruttoria RINA prot. n° 730 del 08/09/2014				GABATEL		NIGRELLI	MAZZOLI		
A	04/07/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO				GABATEL		NIGRELLI	MAZZOLI		
Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE				Redatto		Controllato	Approvato		

SOMMARIO

1	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI AGRARI	5
1.1	MATERIALI AGRARI	5
1.1.1	TERRA DI COLTIVO	5
1.1.2	CONCIMI	5
1.1.3	LETAME.....	5
1.2	MATERIALI VEGETALI	5
1.2.1	ALBERI FORESTALI.....	6
1.2.2	ARBUSTI	7
1.2.1	PIANTE CON ALTRE CARATTERISTICHE DI CRESCITA O AMBIENTALI	7
1.2.2	ERBACEE IGROFILE ED ELOFITICHE	7
1.2.3	SEMENTI	7
1.3	MATERIALI E ACCESSORI	9
1.3.1	DISCHI O TESSUTI PACCIAMANTI PER ALBERI ED ARBUSTI	9
1.3.2	PACCIAMATURA DI CORTECCIA DI RESINOSE.....	9
1.3.3	ELEMENTI DI PROTEZIONE PER ALBERI FORESTALI – SHELTER	9
1.3.4	ELEMENTI DI PROTEZIONE PER ALBERI SVILUPPATI – COLLARINO	9
1.3.5	ELEMENTI DI SOSTEGNO PER ALBERI SVILUPPATI.....	9
1.3.6	ACQUA	9
1.4	MATERIALI PER L'INGEGNERIA NATURALISTICA	10
1.4.1	GEORETI.....	10
1.4.2	TALEE	10
2	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE	11
2.1	SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE.....	11
2.1.1	DIFESA DI SUPERFICI VEGETALI	11
2.1.2	DIFESA DELLE PARTI AEREE DEGLI ALBERI	11
2.1.3	DIFESA DELLE RADICI DEGLI ALBERI NEL CASO DI RICARICHE DEL SUOLO.....	11
2.1.4	DIFESA DELLE RADICI DEGLI ALBERI NEL CASO DI SCAVI DI LUNGA DURATA	11
2.1.5	DIFESA DELLE RADICI DEGLI ALBERI NEL CASO DI TRANSITO	12
2.2	LAVORI PRELIMINARI.....	12
2.2.1	PULIZIA DEL SOTTOBOSCO – DECESPUGLIAMENTO.....	12
2.2.2	ABBATTIMENTO ALBERATURE.....	12
2.2.3	POTATURE.....	12
2.3	OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA	13

2.3.1	PALIZZATA VIVA ORIZZONTALE A PIÙ ORDINI	13
2.3.2	PALIFICATA DOPPIA	14
2.3.3	MESSA A DIMORA DI TALEE.....	14
2.4	OPERE PER LA PREPARAZIONE DEL TERRENO	15
2.4.1	RIPORTI DI TERRENO	15
2.4.2	LIVELLAMENTO TERRENO.....	15
2.4.3	RIPUNTATURA.....	15
2.4.4	ERPICATURA E FRESATURA.....	15
2.4.5	CONCIMAZIONI.....	15
2.5	MESSA A DIMORA DI ALBERI, ARBUSTI, PIANTE RAMPICANTI E PIANTE TAPPEZZANTI 17	
2.5.1	TRACCIAMENTI PER LA MESSA A DIMORA PIANTE FORESTALI	17
2.5.2	PREPARAZIONE DI BUCHE PER PIANTAGIONI.....	18
2.5.3	CONGUAGLIO, SCARIFICAZIONE E PULIZIA DELLE SUPERFICI.....	18
2.5.4	ANCORAGGIO	18
2.5.5	DIFESA DALL'ESSICCAZIONE.....	19
2.5.6	PROFONDITÀ DELLO STRATO DI TERRENO PER PIANTUMAZIONI.....	19
2.5.7	PACCIAMATURA CON TELO PACCIAMANTE	19
2.5.8	PACCIAMATURA CON CORTECCIA DI RESINOSE.....	19
2.5.9	POSA IN OPERA DI SHELTER E DI COLLARINI	19
2.5.10	TRASLAZIONE DEI SOGGETTI ARBOREI	19
2.6	INERBIMENTI.....	20
2.6.1	INERBIMENTO MEDIANTE SEMINA A SPAGLIO	21
2.6.2	INERBIMENTO MEDIANTE IDROSEMINA	21
3	MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA.....	22
4	SCELTA DELLE ATTREZZATURE	24
5	TECNICHE DI IMPIANTO DEI TIPOLOGICI AMBIENTALI DI PROGETTO	25
5.1	TIPOLOGIA N-2a - SIEPE ARBUSTIVA A COMPONENTE MESOFILA.....	25
5.2	TIPOLOGIA N-2b - SIEPE ARBOREO-ARBUSTIVA IGROFILA	25
5.3	TIPOLOGIA N-3 - ARBUSTETO	26
5.4	TIPOLOGIA N-4-ARBUSTETO EVOLUTO	27
5.5	TIPOLOGIA N-5-BOSCO.....	27
5.6	TIPOLOGIA C-2-BOSCO NELLE AREE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE.....	28
5.7	TIPOLOGIA N-6-FILARE PER LE DUNE ANTIRUMORE.....	29
5.8	TIPOLOGIA VL-1-FILARE PER LE VASCHE DI LAMINAZIONE	30
5.9	TIPOLOGIA R-1-RAMPICANTI PER MURI DI SOSTEGNO.....	30
5.10	TIPOLOGIA O-1 - FILARE ARBOREO IN AREE INTERCLUSE	31
5.11	TIPOLOGIA O-2 - SIEPE ARBUSTIVA IN AREE INTERCLUSE.....	32

5.12	TIPOLOGIA O-3 –ARBUSTETO IN AREE INTERCLUSE.....	33
5.13	TIPOLOGIA AU-1 – AUTOSTAZIONE - FILARE ARBOREO OMBREGGIANTE.....	33
5.14	TIPOLOGIA AU-2 – AUTOSTAZIONE - FILARE ARBOREO SEGNAVIA.....	34
5.15	TIPOLOGIA E-1 – INERBIMENTI NEGLI SPAZI DI PERTINENZA STRADALE	35
5.16	TIPOLOGIA E-2– INERBIMENTI NELLE AREE DI MITIGAZIONE E NELLE VASCHE DI LAMINAZIONE	35
5.17	TIPOLOGIA E-4–CARICETI.....	36
5.18	TIPOLOGIA E-5–FOSSI BIOFILTRO.....	36
5.19	TIPOLOGIA E-6–INERBIMENTI IN PROSSIMITÀ DI ZONE UMIDE	36
5.20	TIPOLOGIA E-7 – COMUNITÀ IGROFILE.....	37

Quanto evidenziato con riga laterale è stato sede di revisione del 26/03/2015

1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI AGRARI

1.1 MATERIALI AGRARI

1.1.1 TERRA DI COLTIVO

La terra di coltivo da utilizzare per il riporto dovrà provenire da aree a destinazione agraria soggette a scotico per attività di bonifica dei piani di imposta, ed essere sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori, che potrà richiedere anche le eventuali analisi da parte di un laboratorio di comprovata affidabilità tecnica.

La terra di coltivo dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la messa in opera.

La quantità di sostanza organica dovrà essere compresa tra 1% e 5%, il rapporto C/N dovrà essere compreso tra 7,5 e 13 e il pH (misurato in H₂O) dovrà essere compreso tra 5,5 e 7,5.

La quantità di scheletro con diametro maggiore a mm 2 non dovrà eccedere il 10% del peso totale e dovranno essere assenti ciottoli con diametro superiore a cm 4.

1.1.2 CONCIMI

Per la concimazione dovranno essere utilizzati fertilizzanti minerali e/o organici, secondo le indicazioni di progetto e della Direzione Lavori. Per concimazioni organiche andranno usati materiali di origine animale e/o vegetale stabilizzati con titolo dichiarato. Per concimazioni minerali andrà usato concime minerale composto NPK + Mg e microelementi, contenente azoto nitrico e ammoniacale a pronto effetto e azoto ad azione prolungata, presente in percentuale di almeno il 60% dell'azoto totale, prodotto granulare.

I concimi minerali devono avere titolo dichiarato ed essere fomitati nell'involucro originale della fabbrica.

1.1.3 LETAME

Il letame potrà essere bovino, e equino o ovino, e dovrà essere ben maturo, decomposto per almeno 9 mesi e risultare esente da sostanze nocive.

La Direzione Lavori potrà ordinare analisi in contraddittorio di questo materiale per verificarne la rispondenza alle caratteristiche richieste.

1.2 MATERIALI VEGETALI

Al momento della fornitura, l'Impresa, nel sottoporre il materiale all'approvazione della Direzione Lavori e della Committenza, dovrà fornire una certificazione, da parte del produttore riguardante la corrispondenza dei prodotti alle normative vigenti e le prove di controllo qualità a cui sono stati sottoposti. Tutto il materiale vegetale dovrà rispettare le seguenti norme di Legge e successive modificazioni:

- Legge n° 269 del 22.05.1973, Disciplina della produzione e della commercializzazione di sementi e di piante da rimboschimento;
- 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. 31.01.1996 - Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali.
- D.Lgs. 19.05.2000, n. 151 - Attuazione della direttiva 98/56/CE relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali.
- Decreto Ministeriale 9 agosto 2000 Recepimento delle direttive della Commissione n. 99/66/CE, n. 99/67/CE, n. 99/68/CE e n. 99/69/CE del 28 giugno 1999, relative alle norme tecniche sulla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione delle piante ornamentali, in applicazione del D.Lgs. 19 maggio 2000, n. 151;
- Determina della Regione Emilia Romagna, Servizio Fitosanitario, n. 16507 del 11.12.2013 che vieta la messa a dimora delle specie appartenenti al genere *Crataegus* fino al 31.12.2014.

La fonte di approvvigionamento del materiale vegetale stesso dovrà pertanto essere valutata preventivamente da parte della Direzione Lavori e della stessa approvata prima della fornitura.

L'Impresa avrà l'obbligo di dichiarare la provenienza degli alberi; questa dovrà essere accertata dalla Direzione Lavori, la quale, comunque, si riserverà la facoltà di effettuare visite ai vivai sia per scegliere le piante (di migliore aspetto o comunque idonee per i lavori da realizzare) sia per scartare quelle che presenteranno eventuali

difetti o tare di qualsiasi genere.

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

L'Impresa dovrà sostituire a proprie spese le piante morte o sofferenti entro la prima stagione vegetativa successiva all'impianto nonché sostituire, anche successivamente, le piante in relazione a difetti di fornitura o di manutenzione evidenziati per iscritto dalla Direzione Lavori.

Su richiesta della Direzione Lavori, dovrà essere fornito il passaporto fitosanitario come previsto dalla normativa vigente.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà fornire le piante esenti da malattie, parassiti e deformazioni, corrispondenti, per specie, caratteristiche e dimensioni (proiezione, densità, forma della chioma ecc.), alle specifiche del computo metrico estimativo e degli elaborati progettuali, scartando quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso.

La parte aerea delle piante dovrà avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato", che non dimostri una crescita troppo rapida o stentata.

1.2.1 ALBERI FORESTALI

Gli alberi dovranno avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta, nonché privo di deformazioni, ferite, cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scorticamenti, legature ed ustioni da sole; essi dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche o virus; dovranno presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme,

La chioma, salvo quando diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata ed equilibrata per simmetria e distribuzione, all'interno della stessa, delle branche principali e secondarie.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e del computo metrico estimativo 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 emergenza del ramo maestro più basso;
- circonferenza del fusto: misura rilevata ad un metro dal colletto (tale misura dovrà corrispondere a quella indicata dal progetto);
- diametro della chioma: misura rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere e a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi.
- per gli alberi innestati dovranno essere specificati i portainnesti e l'altezza del punto d'innesto, il quale non dovrà presentare sintomi di disaffinità.
- i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante contenute.
- le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro rinforzato (in juta, paglia, teli di plastica ecc.).

Per le piante che superino i 3-4 metri di altezza, l'involucro di imballaggio sarà realizzato con rete metallica, oppure con pellicola di plastica porosa o altro metodo equivalente.

Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici dovranno risultare pienamente compenstrate nel terriccio, senza fuoriuscirne.

L'apparato radicale dovrà comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane.

Le piante dovranno aver subito i necessari trapianti in vivaio, di cui l'ultimo sarà stato effettuato da almeno un anno o al massimo da non più di due.

Al momento della fornitura, l'Impresa nel sottoporre il materiale da fornire all'approvazione della Direzione Lavori e della Committenza, dovrà fornire una certificazione da parte del produttore riguardante la corrispondenza dei prodotti alle normative vigenti nonché le prove di controllo qualità a cui sono stati sottoposti.

Per quanto riguarda gli alberi di tipo forestale sviluppato, piante con circonferenza di cm 10/12 fornite in contenitore, dovranno aver subito almeno due trapianti, nonché avere un'altezza minima di cm 300.

Per quanto riguarda le piante di altezza compresa tra 1,5 - 2,5 m dovranno essere fornite in zolla di terra.

Per quanto riguarda le piantine forestali di specie arboree dovranno avere subito almeno un trapianto (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), avere un'altezza compresa tra 60-80 cm ed essere fornite in vaso e/o fitocella.

1.2.2 ARBUSTI

L'Appaltatore avrà l'obbligo di dichiarare la provenienza degli arbusti; questa dovrà essere accertata dalla Direzione Lavori, la quale, comunque, si riserverà la facoltà di effettuare visite ai vivai sia per scegliere le piante (di migliore aspetto o comunque idonee per i lavori da realizzare) sia per scartare quelle che presenteranno eventuali difetti o tare di qualsiasi genere.

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

L'Impresa dovrà sostituire a proprie spese le piante morte o sofferenti entro la prima stagione vegetativa successiva all'impianto nonché sostituire, anche successivamente, le piante in relazione a difetti di forniture o di manutenzione evidenziati per iscritto dalla Direzione Lavori.

Su richiesta della Direzione Lavori dovrà essere fornito il passaporto fitosanitario, come previsto da normativa vigente.

L'Impresa dovrà fornire le piante esenti da malattie, parassiti e deformazioni, corrispondenti, per specie, cultivar caratteristiche e dimensioni (proiezione, densità, forma della chioma ecc.), al computo metrico estimativo e degli elaborati progettuali, scartando quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso.

La parte aerea delle piante dovrà avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato", che non dimostri una crescita troppo rapida o stentata.

Gli arbusti dovranno essere ramificati a partire dal terreno, con non meno di cinque ramificazioni ed avere l'altezza proporzionata al diametro della chioma.

L'apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari.

Potranno eventualmente essere fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca, mentre quelle sempreverdi dovranno essere consegnate in contenitore o con pane di terra.

Al momento della fornitura, l'Impresa nel sottoporre il materiale da fornire all'approvazione della Direzione Lavori e della Committenza dovrà fornire una certificazione da parte del produttore riguardante la corrispondenza dei prodotti alle normative vigenti nonché le prove di controllo qualità a cui sono stati sottoposti.

Per quanto riguarda le piantine forestale di arbusti dovranno avere subito almeno un trapianto (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), avere un'altezza compresa tra 40-80 cm ed essere fornite in vaso e/o fitocella,

1.2.1 PIANTE CON ALTRE CARATTERISTICHE DI CRESCITA O AMBIENTALI

Le specie rampicanti, sarmentose e ricadenti dovranno essere fornite in vasi da 3 litri e diametro da 18 cm. Le specie ornamentali dovranno essere fornite, o in vasi da 2 litri e diametro da 15 cm oppure in vasi da 3 litri e diametro da 18 cm, in funzione delle diverse specie impiegate come indicato negli elaborati progettuali.

1.2.2 ERBACEE IGROFILE ED ELOFITICHE

Le piante erbacee igrofile ed elofitiche dovranno essere fornite in contenitori predisposti alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora. La parte vegetativa dovrà essere rigogliosa, correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Le specie vegetali dovranno provenire da vivaisti autorizzati secondo norma di legge; si prevede di porre a dimora piante in vaso da 1,5 litri e diametro 9 cm.

1.2.3 SEMENTI

Le sementi fornite dovranno essere di ottima qualità, in confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità, con indicazione del grado di purezza e di germinabilità e data di scadenza e devono risultare certificate a norma di legge vigente. L'impresa dovrà utilizzare le specie indicate all'interno del progetto, e dovrà rifornirsi da vivaisti autorizzati secondo norma di legge oppure direttamente da ditte produttrici di sementi.

I miscugli proposti potranno subire modifiche secondo le indicazioni della Direzione Lavori, che verificherà via via i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori.

Per evitare il deterioramento delle sementi non immediatamente utilizzate, dovranno essere poste in locali freschi e privi di umidità. Le sementi saranno misurate a peso di materiale effettivamente seminato in cantiere, espresso in chilogrammi.

Qualora il miscuglio delle sementi non fosse disponibile in commercio dovrà essere appositamente realizzato mediante miscelazione delle sementi componenti divise per qualità, e le percentuali devono essere calcolate sul numero indicativo di semi.

Il miscuglio da utilizzare nell'idrosemina sarà composto dalle seguenti specie:

- 40% *Lolium perenne*
- 35% *Trifolium repens*
- 10% *Poa sylvicola*
- 10% *Poa pratensis*
- 5% *Agrostis tenuis*

Il miscuglio per il prato rustico mediante semina a spaglio, sarà composto dalle seguenti specie:

- 5% *Poa sylvicola*
- 15% *Poa pratensis*
- 5% *Alopecurus pratensis*
- 10% *Lolium perenne*
- 5% *Lolium multiflorum*
- 5% *Ranunculus acris*
- 5% *Convolvulu sarvensis*
- 15% *Trifolium repens*
- 10% *Trifolium pratense*
- 5% *Dactylis glomerata*
- 5% *Festuca arundinacea*
- 5% *Festuca pratensis*
- 5% *Veronica arvensis*
- 5% *Lotus corniculatus*

1.3 MATERIALI E ACCESSORI

1.3.1 DISCHI O TESSUTI PACCIAMANTI PER ALBERI ED ARBUSTI

È la tecnica agronomica che consiste nel ricoprire la superficie del suolo con materiali di varia natura, in modo da impedire o limitare lo sviluppo della vegetazione infestante e ottenere altri vantaggi.

Attorno alle piantine forestali e agli arbusti verrà introdotta, alla base del fusto, una lastra in materiale naturale, biodegradabile (biodisco con diametro da 40 cm) come elemento di protezione dallo sviluppo di specie infestanti o tessuto in fibra di juta del peso di grammi 600/m² fornito in rotoli. I biodischi andranno ancorati al terreno con idoneo picchetto in acciaio con lunghezza di 25 cm. In merito gli interventi di manutenzione si rimanda al capitolo 3.

1.3.2 PACCIAMATURA DI CORTECCIA DI RESINOSE

Per la pacciamatura, anche sopra il telo pacciamante, dovrà essere utilizzata corteccia di resinose della pezzatura di 15-25 mm per le piccole e medie aiuole, la pezzatura 25-40 mm per le grandi superfici a giudizio della Direzione Lavori.

1.3.3 ELEMENTI DI PROTEZIONE PER ALBERI FORESTALI – SHELTER

Verrà introdotto un elemento di protezione del fusto denominato shelter.

Tale elemento sarà in materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80 per le piantine forestali.

Esso andrà posizionato attorno al fusto delle piantine forestali, per proteggerlo dai piccoli roditori, e dovrà garantire protezione alle piante nei primi due anni.

Dovrà permettere, inoltre, con la propria colorazione, una facile individuazione delle piantine forestali durante le operazioni di sfalcio o di qualsiasi altra lavorazione.

L'ancoraggio al terreno sarà garantito dall'utilizzo di una canna di bambù.

L'Appaltatore, prima della messa a dimora, dovrà presentare i campioni di tali elementi alla Direzione Lavori.

Quest'ultima approverà ed indicherà lo shelter ritenuto più adeguato allo specifico utilizzo.

1.3.4 ELEMENTI DI PROTEZIONE PER ALBERI SVILUPPATI – COLLARINO

Verrà introdotto un elemento di protezione del colletto denominato collarino.

Tale elemento sarà in PVC atossico, di altezza minima cm 12, con circonferenza minima ottenibile di cm 15, il peso del singolo collarino è di 110 gr e dovrà essere un prodotto riciclabile.

Esso andrà posizionato attorno al piede del fusto dei soggetti arborei, per proteggerli dai possibili danni durante le operazioni di manutenzione, e dovrà garantire protezione alle piante nei primi 5 anni.

L'Appaltatore, prima della messa a dimora, dovrà presentare i campioni di tali elementi alla Direzione Lavori.

Quest'ultima approverà ed indicherà il collarino ritenuto più adeguato allo specifico utilizzo.

1.3.5 ELEMENTI DI SOSTEGNO PER ALBERI SVILUPPATI

Per gli alberi forestali sviluppati (circonferenza 12-16 cm) verrà utilizzato un solo palo tutore.

Essi, in legno di castagno scortecciato, appuntiti ad una estremità e trattati in autoclave con soluzione antimarcescente o impregnante; avranno un diametro cm 7/8 ed una lunghezza di m 3,0. Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno o agli ancoraggi e dovranno essere realizzate in cinture di gomma (o in fibra sintetica). Si dovrà mettere in opera, inoltre, un cuscinetto antifrizione, di adatto materiale, per evitare danni alla corteccia.

1.3.6 ACQUA

L'acqua per l'irrigazione d'impianto e per tutti gli altri usi manutentori deve essere assolutamente esente da fattori inquinanti che possono derivare da attività industriali e/o da scarichi urbani o essere costituiti da acque salmastre che per la presenza di sali in concentrazione eccessiva (salinità), o per loro natura (alcalinità), possono

provocare danni alla vegetazione.

La D.L. Lavori potrà prevedere una valutazione preliminare delle caratteristiche chimiche dell'acqua.

1.4 MATERIALI PER L'INGEGNERIA NATURALISTICA

1.4.1 GEORETI

Le georeti in materiale naturale, cocco o juta, dovranno essere del tipo da 700gr/m², con elementi collegati per tessitura.

Altri tipi di reti e di strati prefabbricati dovranno avere le caratteristiche specificate dal progetto.

1.4.2 TALEE

Le talee e gli astoni sono segmenti di fusto capaci di produrre radici avventizie, dando origine ad un altro esemplare.

Agli scopi del presente progetto, si individuano:

- talea piccola: fusto legnoso di 50 ÷ 100 cm di lunghezza ed un diametro < 1÷2 cm.;
- talea grossa: fusto legnoso di 1÷ 3 m di lunghezza ed un diametro di 2÷5 cm;
- astone: fusto legnoso sino a 7 m di lunghezza ed un diametro di 4 ÷ 15 cm.

Le talee di salici o altre specie dovranno essere di età non inferiore a 2-3 anni, adatte alla piantagione in apposita buca o per infissione, dei tipi e delle specie previsti dal progetto esecutivo e dalla Direzione Lavori.

2 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

Per regola generale, nell'eseguire dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle norme e prescrizioni che nei paragrafi seguenti vengono date per le principali categorie dei lavori.

Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino, nel presente capitolato ed elaborati progettuali, prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti della tecnica attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori.

2.1 SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE

2.1.1 DIFESA DI SUPERFICI VEGETALI

Per impedire danni provocati dai lavori di cantiere, nelle superfici vegetali da conservare, non possono essere versati oli minerali, acidi, basi, vernici ed altre sostanze aventi un effetto consolidante sul suolo. Gli impianti di riscaldamento del cantiere devono essere realizzati ad una distanza minima di 5 m dalla chioma degli alberi e cespugli. Fuochi all'aperto possono essere accesi solo ad una distanza minima di 20 m dalla chioma di alberi e cespugli. Una ulteriore protezione alle piante dovrà essere adottata evitando il deposito, anche momentaneo, di qualsiasi tipo di materiale sopra di esse, ed evitando il passaggio di macchine ed il calpestio nelle zone di salvaguardia. Qualora si renda necessario, l'Appaltatore potrà infine adottare altre misure precauzionali interne al cantiere, predisponendo ad esempio cartelli indicatori. Nel caso di danneggiamenti completi o parziali agli apparati epigei ed ipogeï della vegetazione da salvaguardare, l'Appaltatore dovrà concordare con la D.L. le necessarie misure di riparazione o risarcimento.

2.1.2 DIFESA DELLE PARTI AEREE DEGLI ALBERI

Per la difesa contro danni meccanici, gli alberi devono essere protetti mediante una incamicatura alta almeno 2 m, disposta contro il tronco, con l'interposizione di materiali-cuscinetto (ad esempio gomme di autoveicoli). I rami inferiori, che pendono in profondità, secondo le possibilità devono essere legati all'insù, proteggendo anche i punti di legame con materiale-cuscinetto. Alberi che a seguito di lavori di disboscamento sono rimasti isolati od ai margini dei boschi, e quindi esposti improvvisamente al sole, devono essere protetti, se richiesto dalla specie, mediante fasciatura del tronco e dei rami principali con iuta e limo.

2.1.3 DIFESA DELLE RADICI DEGLI ALBERI NEL CASO DI RICARICHE DEL SUOLO

Attorno agli alberi possono essere realizzate ricariche del suolo solo se tollerate dalla specie.

In ogni caso, è necessario salvaguardare il vecchio orizzonte radicale dell'albero, mediante settori di areazione, alternati a settori di terra vegetale, destinati allo sviluppo del nuovo orizzonte radicale. I settori di areazione, realizzati con materiale adatto a costituire uno strato drenante (ad esempio ghiaia, pietrisco) fino al livello finale della ricarica, devono coprire una percentuale della superficie del suolo, estesa almeno 1,5 m attorno alla chioma dell'albero, pari almeno ad 1/3 con specie dotate di apparato radicale profondo e ad 1/2 con specie dotate di apparato radicale superficiale. Prima della ricarica, eventuali tappeti erbosi, foglie ed altri materiali organici devono essere allontanati, per evitare la putrefazione. Durante i lavori, si deve fare attenzione a non compattare il suolo.

2.1.4 DIFESA DELLE RADICI DEGLI ALBERI NEL CASO DI SCAVI DI LUNGA DURATA

Nella stagione vegetativa prima dell'apertura del cantiere, deve essere realizzata una cortina protettiva delle radici, scavata a mano ad una distanza non inferiore ad 1,5 m dal tronco, per uno spessore di circa 50 cm a partire dalla parete della futura fossa di cantiere ed una profondità di almeno 0,3 m sotto il fondo della fossa stessa, ma tuttavia non più profonda di 2,5 m. Sul lato della cortina rivolto verso il tronco dell'albero, le radici di maggiori dimensioni devono essere recise con un taglio netto, da spalmare subito con un balsamo sigillante. Sul lato della cortina rivolto verso la futura fossa di cantiere, si deve realizzare una solida armatura, costituita da pali di legno sui quali si inchioda una rete metallica, a cui viene assicurata una tela di sacco. Infine lo scavo deve essere riempito con una miscela costituita da compost, sabbia e torba umida. Fino all'apertura del cantiere e durante i lavori successivi, la cortina protettiva delle radici deve essere mantenuta costantemente umida e l'albero, se necessario, deve essere adeguatamente ancorato.

2.1.5 DIFESA DELLE RADICI DEGLI ALBERI NEL CASO DI TRANSITO

Qualora non si possa evitare di transitare all'interno della superficie estesa 1,5 m attorno alla chioma degli alberi, questa deve essere ricoperta con uno strato di materiale drenante avente spessore minimo di 20 cm, sul quale si devono fissare tavole di legno. Dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo deve essere scarificato a mano in superficie, avendo cura di non danneggiare le radici.

2.2 LAVORI PRELIMINARI

Prima di eseguire qualunque tipo di intervento, tutte le superfici interessate dal cantiere dovranno essere ripulite da materiali estranei (macerie, plastica, vetro, materiale metallico, liquidi inquinanti, ecc...) e dalla eventuale presenza di specie vegetali infestanti (tramite taglio basso e raccolta dei residui).

A mano a mano che si procede con i lavori, si dovrà mantenere pulita l'area, evitando in modo assoluto di disperdere nei terreni oli, benzine, vernici o altro materiale inquinante, facendo particolare attenzione alle acque di lavaggio che dovranno essere convogliate in modo da non depositarsi sull'area. L'Appaltatore è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (sacchi di concime vuoti, frammenti di filo metallico, ecc...), gli utensili utilizzati e nel caso emergano materiali estranei, anche questi dovranno essere rimossi.

Alla fine dei lavori tutte le aree e i manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati, anche da terzi, dovranno essere accuratamente puliti.

I materiali di risulta dovranno essere allontanati e portati alle Pubbliche Discariche o in altre aree attrezzate.

2.2.1 PULIZIA DEL SOTTOBOSCO – DECESPUGLIAMENTO

Il decespugliamento sarà costituito da una serie di operazioni di taglio dei polloni, rimozione, taglio ed asportazione del materiale arbustivo che, a discrezione della Direzione Lavori, sarà giudicato infestante od in contrasto con le possibili funzioni dei boschi.

Saranno, inoltre, rimossi gli arbusti morti o deperienti, nonché i soggetti caratterizzati da fenomeni patogeni e, comunque, senza avvenire.

Le operazioni potranno essere effettuate mediante l'utilizzo di decespugliatori idonei od attrezzature manuali; in entrambi i casi si dovrà porre particolare attenzione ad evitare il danneggiamento della vegetazione conservata e della rinnovazione di specie autoctone attualmente in atto.

In accordo con la Direzione Lavori i materiali di risulta potranno essere macinati o tritati in loco ed impiegati come pacciamatura o ammendante, altrimenti dovranno essere allontanati dall'area di cantiere e smaltiti in discarica pubblica.

2.2.2 ABBATTIMENTO ALBERATURE

Durante le operazioni di abbattimento dovrà essere usata cura particolare affinché gli alberi e i rami, nella caduta, non provochino danni a persone, cose, manufatti o vegetazione limitrofa e sottostante.

A tale scopo il tronco da abbattere dovrà essere precedentemente liberato dai rami primari e secondari, nonché guidato nella sua caduta.

Le ramaglie dovranno essere tritate in loco, mentre i tronchi dovranno essere tagliati ed accatastati in ciascun lotto salvo puntuali indicazioni della Direzione Lavori per eventuali allontanamenti e smaltimenti del legname di risulta.

Durante le operazioni di abbattimento dovrà essere posta particolare attenzione all'avifauna eventualmente presente attraverso un controllo di specie in nidificazione. L'attività di controllo dovrà essere effettuata da un tecnico esperto.

2.2.3 POTATURE

Nel caso in cui, a giudizio della Direzione Lavori, risulterà essere necessario, gli alberi, d'alto fusto o di particolare rilevanza nel contesto del recupero, conservati saranno oggetto di rimonda dal secco e potature di riformazione e di ringiovanimento, secondo i modelli che verranno predisposti in cantiere.

Passando da una pianta all'altra gli attrezzi dovranno essere disinfettati con sali di ammonio quaternari, e i tagli, su piante potenzialmente soggette a fitopatie da ferita, dovranno essere protetti, in accordo con la Direzione Lavori, mediante la stesura di un apposito mastice additivato con fungicidi.

2.3 OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

La tecnica più appropriata nella realizzazione delle varie tipologie di opere è definita dal progetto o dalla Direzione Lavori.

Nell'esecuzione delle opere compiute sotto descritte, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato per tutti gli oneri e le spese che esso dovrà incontrare per:

- la pulizia da vegetazione e la riprofilatura e regolarizzazione delle scarpate o pareti oggetto di intervento, anche in roccia, la formazione di gradoni, il successivo rinterro attorno e sopra le opere realizzate di qualsiasi genere, secondo le sagome definitive di progetto; restano esclusi solo gli scavi di sbancamento con allontanamento del materiale, che verranno calcolati a parte;
- le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti e perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti, le rampe, le piste e le costruzioni provvisorie occorrenti sia per la esecuzione delle opere, sia per consentire gli accessi ai posti di scavo e sia, infine, per garantire la continuità di passaggi, attraversamenti etc;
- il ripristino della zona di cantiere con rimozione dei rifiuti, la risistemazione del terreno in zona cantiere secondo il profilo preesistente, l'eliminazione delle opere provvisorie in alveo, su sponda o in area di cantiere;
- le opere in terra o i manufatti di difesa di scavi in presenza d'acqua, compresi tutti gli oneri per l'acquisto del legname e degli elementi metallici necessari per l'esecuzione di paratie o ture provvisorie, la mano d'opera e macchinario necessario per la posa in opera delle difese e per la loro successiva rimozione;

In tutti gli interventi lungo corsi d'acqua si dovrà sempre preservare l'alveo, ove non ci sia diversa prescrizione della Direzione Lavori e le macchine operatrici dovranno lavorare, entro i dovuti margini di sicurezza, dalla sponda.

Tutti gli interventi che prevedano la posa in opera di parti vegetali vive riproducibili per talea devono essere realizzati solo durante le stagioni in cui si verifica la stasi vegetativa, o comunque nei periodi specificatamente indicati dalla Direzione Lavori. Negli interventi di ingegneria naturalistica è sempre precluso l'uso di materiali plastici, ed il loro eventuale utilizzo deve essere di volta in volta prescritto ed accettato dalla Direzione Lavori.

In tutte le opere che prevedono l'utilizzo di paleria morta, ove non ci sia diversa prescrizione della Direzione Lavori, l'infissione in verticale dei pali deve avvenire con l'utilizzo di battipalo, agganciato alle macchine operatrici; in tutte le opere che prevedono l'utilizzo di paleria viva, ove non ci sia diversa prescrizione della Direzione Lavori, l'infissione in verticale dei pali deve essere eseguita manualmente con l'utilizzo di mazza, coprimazza e foro di invito con punta metallica.

In tutte le opere nelle quali si renda necessario l'utilizzo di terreno per ricopertura o formazione di substrato di coltura, le terre utilizzate dovranno consistere in suoli di tipo vegetale, secondo le specifiche riportate nel § 1.1.1 "Terra di coltivo" del presente capitolato.

Qualora la Direzione Lavori lo reputi necessario, le opere e le piantagioni di piante arboree e arbustive devono essere difese contro i danneggiamenti provenienti dal morso di animali selvatici e domestici.

2.3.1 PALIZZATA VIVA ORIZZONTALE A PIÙ ORDINI

Sistemazione a gradoni di pendii o scarpate o a difesa dall'erosione di piede di sponda o costruzione di banchine spondali praticabili in terreni soffici e a granulometria fine (argilla, limi, sabbia), attraverso costruzione di palizzata secondo il seguente schema di lavorazione per operazioni successive:

- profilatura del terreno in modo da consentire la posa di pali vivi di salice;
- infissione nel terreno dei pali verticali per 1/3 della lunghezza; i pali devono essere appuntiti in basso e tagliati dritti in alto, rispettando il verso di crescita e vanno inseriti con l'ausilio di pala meccanica o mazza, curando di evitare scosciature o spacchi, e operando un taglio netto con sega per la rimozione dell'apice deformato;
- collocazione di 1 o più pali orizzontali, fermati a quelli verticali con filo di ferro;
- eventuale riempimento sul retro con fascina di salici;
- riempimento sul retro con materiale fine.

2.3.2 PALIFICATA DOPPIA

Formazione di un castello con fondami di legname di castagno del diametro di 20 cm, scortecciati, posti alternativamente in senso longitudinale e in senso trasversale, fissati tra di loro.

La realizzazione prevede lo sbancamento del terreno per una profondità mediamente di 2-2,5 metri a seconda delle dimensioni della palificata e il riempimento della struttura con terreno ricavato dallo scavo, effettuato per strati da disporsi successivamente alla realizzazione di ciascun piano. Gli spazi tra pali longitudinali sul fronte esterno, dovranno essere riempiti, in modo da impedire il dilavamento del materiale di riempimento, mediante fascino di ramaglia (anche morta) o geotessile in fibra di cocco ad alta grammatura disposto a mo' di fasciatura ricalzata ai pali.

La palificata potrà essere rinverdita con talee e piante e dovrà avvenire anch'essa strato per strato, prima della collocazione del terreno, ed esse dovranno sporgere per almeno 25 cm dalla palificata a tergo dell'opera e comunque arrivare sino al terreno naturale. La palificata deve essere interrata ed assumere una pendenza normalmente del 10-15% verso monte e un fronte con una pendenza che può assumere un valore fra il 30 e il 90%, a seconda del progetto.

Ove possibile si preferiscano pendenze minori per garantire la miglior crescita delle piante.

2.3.3 MESSA A DIMORA DI TALEE

Fornitura e messa a dimora di talee legnose di specie arbustive e arboree idonee a questa modalità di trapianto vegetativo prelevate dal selvatico.

Il taglio è da operarsi in stagione opportuna nella medesima giornata dell'utilizzo in cantiere, altrimenti le talee vanno conservate con collocazione del piede in acqua o come altrimenti specificato negli elaborati di progetto.

Il materiale deve risultare indenne da sbucciature, necrosi o vistosi segni di deperimento per fitopatologie, e deve avere linee di taglio nette.

La stazione di provenienza deve essere fitoclimaticamente simile a quella del cantiere, al fine di aumentare le possibilità di adattamento.

Una volta messe a dimora le talee in opere di difesa spondale si dovrà facilitare la intrusione del terreno di copertura con adacquamenti da eseguirsi in caso di stagione secca e di mancanza di precipitazioni; la periodicità di questi dovrà essere di al più un mese e comunque potrà essere diversamente fissata dalla Direzione Lavori.

Le talee vanno messe a dimora nel verso di crescita previo taglio a punta e con disposizione perpendicolare o leggermente inclinata rispetto al piano di scarpata. Le talee verranno infisse previa apertura di un foro con punta di ferro, e sporgere al massimo per un quarto della loro lunghezza adottando, se del caso, un taglio netto di potatura dopo l'infissione. La talea deve essere battuta con mazza in legno o ferro a testapiatta, una volta inserita nei fori predisposti, e la testa dovrà essere protetta da coprimazza. La parte sporgente finale dovrà essere tagliata al di sopra della seconda gemma (o al max per 10-15 cm di sporgenza), usando per il taglio cesoie o seghe a motore al fine di evitare scosciature o danneggiamenti (niente pennati o roncole o accette se non per il modellamento a taglio della punta di piccole talee). Medesimo criterio per il taglio da bosco del materiale.

La densità di impianto dovrà essere, a seconda delle necessità di consolidamento, delle prescrizioni della Direzione Lavori o degli elaborati tecnici di appalto.

Le talee dovranno essere prelevate, trasportate e stoccate in modo da conservare le proprietà vegetative adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche e dei tempi di cantiere.

La messa a dimora dovrà essere effettuata di preferenza nel periodo invernale e, a seconda delle condizioni stagionali, anche in altri periodi con esclusione del periodo di fioritura e di fruttificazione.

2.4 OPERE PER LA PREPARAZIONE DEL TERRENO

Tutti gli interventi dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

Prima di procedere a qualsiasi operazione, bisogna verificare che il contenuto di umidità del terreno, in relazione al tipo di copertura dello stesso, consenta il transito dei mezzi da impiegare o degli operatori, senza compattare o alterare in alcun modo il substrato pedogenetico.

In merito alle caratteristiche fisico-chimiche delle diverse tipologie di suoli presenti nell'area interessata dall'intero tracciato di progetto si rimanda all'elaborato di dettaglio RAAA1EIGEPM00ARE013A "PIANO DI MONITORAGGIO E GESTIONE AMBIENTALE CANTIERI GENERALE - RILIEVI ANTE OPERAM - Documentazione di supporto per l'inquadramento ambientale dell'opera - Suolo - Report misure - Allegato 1".

2.4.1 RIPORTI DI TERRENO

Dopo aver scaricato il terreno in cumuli sparsi sull'area interessata, si procederà allo spargimento con mezzi meccanici leggeri, pale gommate, trattrici agricole o livellatrici a seconda del grado di livellamento da dare al terreno, riducendo al minimo le manovre ed il compattamento.

Particolare cura si dovrà adottare nel riempimento e costipamento a ridosso dei cordoli, dei muri e delle opere d'arte in genere. Nel caso dei rinterri da addossare alle murature dei manufatti o di altre opere d'arte si dovranno impiegare materiali sciolti, silicei o ghiaiosi, escludendo l'impiego di terreni ricchi di argille o di materiali che variano il loro volume al variare del tenore di umidità. Il materiale non potrà essere scaricato direttamente contro le murature od opere d'arte, ma dovrà essere depositato nelle vicinanze per poi essere trasportato ed addossato con idonei mezzi.

2.4.2 LIVELLAMENTO TERRENO

Il lavoro consiste nella eliminazione degli avvallamenti e di ogni asperità, con eventuale asporto dei materiali risultanti in eccedenza e di quelli di rifiuto, anche preesistenti, a cura e spese della Ditta appaltatrice.

Il lavoro potrà essere eseguito a mano o con mezzi meccanici, secondo la superficie e la situazione degli appezzamenti e, in ogni caso, dovranno essere rispettate le piante (compreso il loro apparato radicale) ed i manufatti esistenti sul posto.

Tale intervento sarà previsto lungo le scarpate ed i rilevati di progetto in corrispondenza delle superfici oggetto di asportazione suolo fertile.

Le quote definitive del terreno, che devono essere considerate ad assestamento e rullatura (nel caso di prati) avvenuti, dovranno essere quelle indicate in progetto o quelle stabilite dalla Direzione Lavori.

2.4.3 RIPUNTATURA

Nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, in cui dovesse essere rilevato un forte compattamento del suolo e presenza di ristagni idrici, si dovrà procedere con una lavorazione profonda che non rivolti il terreno, tramite ripuntatore a denti oscillanti o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 60-65 cm da eseguire in maniera incrociata.

2.4.4 ERPICATURA E FRESATURA

Tale lavorazione prevede la rottura ed il rimescolamento dello strato superficiale del terreno.

Dovrà essere utilizzato un erpice (a denti) ed una fresa secondo le indicazioni della Direzione Lavori e degli elaborati di progetto.

La lavorazione dovrà essere effettuata in modo incrociato per permettere un ottimo sminuzzamento dello strato superficiale del terreno (cm 30).

Il periodo per effettuare la lavorazione di erpicatura e fresatura dovrà essere stabilito dall'Impresa in accordo con la Direzione Lavori.

2.4.5 CONCIMAZIONI

Per la concimazione dovranno essere usati, secondo gli elaborati di progetto e le indicazioni della Direzione Lavori, fertilizzanti minerali e/o organici.

I concimi minerali (semplici, composti, complessi ecc.) dovranno avere il titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica.

I concimi organici (letame, residui organici vari, ecc.) dovranno essere raccolti presso luoghi o fornitori autorizzati dalla Direzione Lavori. La torba dovrà essere della miglior qualità, acida, poco decomposta, confezionata in balle compresse e sigillate.

Il concime dovrà essere somministrato immediatamente prima della realizzazione dei prati o della piantagione di essenze arboree o arbustive, sempre che il tipo di concime non richieda un'applicazione anteriore. Nel caso di utilizzo di concimi minerali complessi (NPK+Mg) essi dovranno contenere azoto in forma nitrica ed ammoniacale. a pronta azione ed azoto ad azione prolungata presente in quantità non inferiore al 50% della quantità totale.

Il concime dovrà essere distribuito uniformemente, evitando in particolare le sovrapposizioni di strisce, nel caso di stesa a macchina. Le macchine per lo stesa del concime dovranno essere caricate esternamente alla superficie da concimare. Il concime dovrà essere introdotto uniformemente nello strato di suolo vegetale.

2.5 MESSA A DIMORA DI ALBERI, ARBUSTI, PIANTE RAMPICANTI E PIANTE TAPPEZZANTI

La dimensione della buca d'impianto dovrà avere una larghezza 2 volte maggiore rispetto alla grandezza della pianta e una profondità pari alla dimensione della pianta da mettere a dimora.

I contenitori, se di tipo tradizionale (terracotta, plastica, ecc.), dovranno essere rimossi ed allontanati.

La piantina dovrà essere evidenziata con la posa di una canna di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm.

Il periodo corretto per effettuare la messa a dimora deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, che generalmente va dalla fine dell'autunno ad inizio primavera.

Dopo l'impianto (in cui è prevista una bagnatura iniziale secondo i quantitativi indicati in progetto) si dovrà innaffiare ogni pianta secondo indicazioni degli elaborati di progetto e comunque secondo necessità, fermo restando che le fallanze causate da mancato approvvigionamento idrico sono a carico dell'Impresa.

Per l'irrigazione e per favorire la cattura delle acque di pioggia, si dovrà realizzare un'apposita conca poco profonda attorno alla pianta.

2.5.1 TRACCIAMENTI PER LA MESSA A DIMORA PIANTE FORESTALI

Prima della messa a dimora di alberi ed arbusti, l'Impresa è tenuta alla predisposizione delle seguenti operazioni, secondo la tempistica prevista dal progetto:

- sulla base delle indicazioni riportate negli elaborati di progetto, picchettazione della posizione di messa a dimora di piantine forestali, alberi sviluppati ed arbusti, con associazione degli esemplari ai picchetti;
- picchettazione delle aree per la messa a dimora di gruppi di alberi, gruppi di arbusti, fasce arbustive, aree ad erbacee, con la precisione richiesta dalla Direzione Lavori, nonché predisporre la picchettazione di un'area di saggio con il sesto di impianto previsto;
- picchettazione delle aree per la formazione di superfici prative comprendente, oltre ai punti obbligati, anche i punti intermedi.

Ogni picchetto dovrà essere numerato ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette successive danneggiati o rimossi dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Impresa.

I risultati della picchettazione saranno riportati su appositi elaborati che dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori; una copia di tali elaborati dovrà essere consegnata alla Committenza, una alla Direzione Lavori, ed una terza verrà conservata in cantiere. Durante la verifica da parte della Direzione Lavori o della Committenza dei risultati dei rilievi, l'Appaltatore è tenuta a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari.

La tolleranza ammessa per la formazione di filari o per la piantumazione a sesto regolare è di cm 20 rispetto agli allineamenti riportati per il 10% degli elementi controllati, di cm 10 rispetto agli allineamenti riportati per il 30% degli elementi controllati e di cm 5 rispetto agli allineamenti riportati per il 60% degli elementi controllati.

La tolleranza ammessa per la messa a dimora di alberi sviluppati ed arbusti, isolati o a piccoli gruppi, è di cm 30 rispetto alle posizioni riportate per il 10% degli elementi controllati, di cm 20 rispetto alle posizioni riportate per il 40% degli elementi controllati e di cm 10 rispetto alle posizioni riportate per il restante 50% degli elementi controllati.

La tolleranza ammessa per la formazione di aree arbustive o superfici prative, rispetto a quelle indicate negli elaborati progettuali, è di cm 40 rispetto alle quote riportate per il 30% dei punti rilevati, di cm 30 rispetto alle quote riportate per il 30% dei punti rilevati e di cm 20 rispetto alle quote riportate per il restante 40% dei punti rilevati; si prescrive inoltre una tolleranza del 7% sull'estensione di aree fino a 100 m², una tolleranza del 5% sull'estensione di aree comprese fra 100 e 1.000 m², e una tolleranza del 3% sull'estensione di aree superiori ai 1.000 m².

Al momento della verifica delle tolleranze di errore dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore può richiedere un ampliamento del numero di campioni utilizzati per il calcolo.

2.5.2 PREPARAZIONE DI BUCHE PER PIANTAGIONI

Le buche di piantagione per alberi e arbusti dovranno essere predisposte smuovendo e asportando il terreno sino alla profondità necessaria.

Se le piante verranno messe a dimora in tempi successivi oppure, qualora già scavate le buche, le piantumazioni dovranno essere differite, ad evitare pericoli per l'incolumità di persone e mezzi l'Appaltatore dovrà ricolmare le buche con la stessa terra, avendo cura di invertire gli strati e di non costiparla.

Se avviene una piantagione di alberi di grandi dimensioni, risultanti da trapianti o forniti ex novo in zolla da vivaio, per dimensionare adeguatamente le buche andranno considerati: lo spazio per il loro ingombro, la necessità di agevolare il naturale assestamento della pianta sotto il suo peso, e la possibilità di apportarvi un conveniente strato di ghiaia drenante, terriccio, concime organico, ecc.

Se verranno messe a dimora piante arboree ed arbustive a radice nuda, le dimensioni della buca dovranno permettere un ordinato ed agevole collocamento degli apparati radicali, che non devono essere danneggiati. Durante l'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà porre la massima attenzione alla eventuale presenza di cavi e tubazioni sotterranee, interrompendo i lavori e informandone in caso positivo la Direzione Lavori, con la quale si concorderanno la migliore collocazione delle piante e gli altri interventi necessari.

Allo stesso modo occorre procedere se vengono rilevati ristagni di acqua al fondo delle buche, per predisporre i necessari accorgimenti correttivi.

I danni causati dalla mancata osservazione di queste norme sono a carico dell'Appaltatore.

L'Impresa dovrà tenere conto degli eventuali manufatti edilizi esistenti in prossimità del sito di piantagione (cordonature, pavimentazioni), evitandone il danneggiamento se devono essere conservati.

2.5.3 CONGUAGLIO, SCARIFICAZIONE E PULIZIA DELLE SUPERFICI

Dopo la piantagione, la superficie del suolo deve essere conguagliata e scarificata.

Le pietre ed i rifiuti, le parti vegetali decomponibili e le malerbe devono essere allontanate. Si deve tuttavia avere cura, in queste operazioni, di conservare le conche attorno alle piante.

2.5.4 ANCORAGGIO

Le piante con tronchi devono essere stabilmente ancorate.

A tal fine, si devono usare, secondo la specie e le dimensioni, nonché la situazione locale, pali verticali od obliqui, capre, funi di ancoraggio in acciaio, secondo le indicazioni degli elaborati di progetto, tenendo conto, in particolare, della direzione del vento dominante.

I pali di sostegno (tutori) devono resistere almeno per due periodi vegetativi; devono essere dritti, scortecciati e trattati con prodotti resistenti ai parassiti; se destinati ad essere conficcati nel suolo, i pali dovranno essere appuntiti all'estremità di maggior spessore.

Nelle buche predisposte per le piante, i pali verticali devono essere conficcati prima della piantagione per almeno 30 cm di profondità o come altrimenti specificato negli elaborati di progetto.

I pali obliqui, i pali con funi di ancoraggio e le capre, nonché i pali verticali che non vengono collocati in buche, devono penetrare per almeno 50 cm nel suolo.

I pali verticali devono terminare ad una distanza sotto l'attaccatura della chioma degli alberi compresa tra 25 cm e 10 cm.

Con le piante dotate di pane, si deve evitare di conficcare i pali tutori attraverso il pane.

Pertanto il palo dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante la buca e fermato alla base da un picchetto.

Le teste dei pali, dopo l'infissione, non devono presentare fenditure: in caso contrario, dovranno essere rifinite.

Il fasciame per legare le piante agli ancoraggi deve resistere almeno per due periodi vegetativi ed essere durevolmente elastico, ma non cedevole.

Il tipo di collegamento tra pianta ed ancoraggio deve essere tale da escludere incisioni della corteccia, durante e dopo i lavori di piantagione; il fasciame deve essere assicurato ai pali, in modo tale da evitare che scivoli.

A tal fine, le legature devono essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica ecc), oppure con corda di canapa; fra palo tutore e tronco si deve interporre un cuscinetto antifrizione.

2.5.5 DIFESA DALL'ESSICCAZIONE

Di regola i tronchi ed i rami principali con perimetro superiore a 30 cm, subito dopo la piantagione, devono essere provvisti di fasciature o spalmati con sostanze che inibiscono l'evaporazione (antitranspiranti).

I materiali utilizzati per la fasciatura (tessuti di juta, paglia ecc.) devono avere una durata di due periodi vegetativi, in condizioni di umidità normale. Nel caso in cui tra la fasciatura e la corteccia si inserisca materiale di riempimento (limo, sostanze plastiche espanse ecc), questo non deve contenere sostanze solubili dannose alle piante.

Le sostanze chimiche utilizzate per la spalmatura (emulsioni di cera, dispersioni di sostanze plastiche ecc.) non devono contenere sostanze solubili dannose alle piante e devono rimanere completamente efficaci per almeno otto settimane.

2.5.6 PROFONDITÀ DELLO STRATO DI TERRENO PER PIANTUMAZIONI

In linea generale la profondità di scavo per collocare a dimora alberi e arbusti dovrà rispettare - come già specificato - le dimensioni delle piante, relativamente alle dimensioni delle zolle ed alla necessità della loro più agevole collocazione.

A titolo di prescrizione generale la profondità di scavo dovrà consentire una messa a dimora delle piante in modo che il livello uniforme di progetto del terreno e il colletto dei fusti si trovino alla stessa quota.

Qualora lo strato di terreno al fondo della buche si presenti eccessivamente compatto formando una suola impermeabile, l'Impresa dovrà provvedere ad una "rottura" della stessa, e intervenire con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare ristagni di acqua sotto alla zolla,

La profondità del terreno necessaria per messa a dimora di piante erbacee, non comportando rilevanti movimenti preparatori di terra, andrà valutata nei singoli casi in relazione alle specie botaniche utilizzate, ferme restando le dimensioni minime dello scavo indicate negli elaborati di progetto.

2.5.7 PACCIAMATURA CON TELO PACCIAMANTE

Il telo pacciamante in fibra di juta, del peso di grammi 400/ml, sarà prima steso al terreno ed ivi ancorato al terreno tramite picchetti di metallo con forma a U di lunghezza adeguata.

2.5.8 PACCIAMATURA CON CORTECCIA DI RESINOSE

Il materiale deve essere steso in modo uniforme ed in spessore non inferiore ad 6-8 cm, aiutandosi con utensili appropriati (rastrello a denti larghi) al fine di evitare discontinuità.

Deve essere corretta manualmente la distribuzione del prodotto nella zona marginale al colletto delle piante.

2.5.9 POSA IN OPERA DI SHELTER E DI COLLARINI

Il posizionamento dello shelter, dovrà avvenire senza danneggiare la pianta e dovrà essere ancorato al terreno tramite una canna di bamboo in modo di stabilizzare la struttura dello shelter.

Il tipo di collegamento tra pianta ed ancoraggio dovrà essere tale da escludere incisioni della corteccia, durante e dopo i lavori di piantagione; il fasciame dovrà essere assicurato agli elementi di sostegno in modo tale da evitare scivolamenti.

A tal fine, le legature dovranno essere realizzate per mezzo di cinture di gomma od altro materiale sintetico.

Il posizionamento del collarino dovrà avvenire al piede degli alberi sviluppati senza danneggiarli.

2.5.10 TRASLAZIONE DEI SOGGETTI ARBOREI

La pianta dovrà essere preparata al trapianto mediante la potatura, strettamente funzionale al trapianto, la disinfezione, con specifici prodotti fungicidi, delle superfici di taglio con diametro superiore a 5 cm, la fasciatura dei tronchi, dove necessario, con teli di juta o similari, la legatura della chioma ove necessario. Il trapianto sarà effettuato con macchina trapiantatrice che sarà in grado di prelevare la pianta, garantendo la formazione di una zolla compatta di dimensioni tali da comprendere la maggior parte possibile, dell'apparato radicale, e di trasferirla nel nuovo sito, dove precedentemente la stessa macchina avrà realizzato la nuova buca d'impianto; la lavorazione comprende:

- la fornitura e distribuzione sul fondo della buca di terra di coltivo miscelata con torba;
- la concimazione con fertilizzante specifico o micorrize per alberi;
- a zolla con formazione del tornello;
- il tutoraggio della pianta mediante 3 o 4 pali tutori d'adeguate dimensioni opportunamente controventati;
- compreso tutti i materiali necessari a garantire un efficace e duraturo ancoraggio, prima bagnatura e intasamento della zolla;

E' necessario che le cure colturali avvengano con puntualità, in particolare le annaffiature dovranno essere eseguite nel periodo da aprile ad ottobre per un numero d'interventi non inferiore a 7.

Nel caso di periodi siccitosi si dovrà irrigare anche nel periodo invernale.

La quantità di acqua per ogni irrigazione dovrà essere superiore ai 300 litri per pianta.

Si dovrà garantire la pulizia periodica del tornello e qualora fosse necessario il ripristino dello stesso.

2.6 INERBIMENTI

I prati ai sensi delle presenti disposizioni sono manti erbosi compatti, saldamente legati allo strato di suolo vegetale, costituiti da una o più specie erbacee, che di regola non sono soggetti ad alcuna utilizzazione agricola. Si intende nel presente articolo riferirsi ai prati paesistici: si tratta di prati nel paesaggio aperto o lungo vie di comunicazione, lungo scarpate o rive, con alta idoneità alla difesa del suolo dall'erosione, resistenti alla siccità e con esigenze di manutenzione modeste.

I lavori per la formazione dei prati verranno realizzati dopo la messa a dimora delle piante arboree ed arbustive e dopo la esecuzione delle eventuali opere murarie ed attrezzature di arredo.

All'epoca della semina, il suolo non deve essere gelato.

Prima della semina, il suolo deve essere preparato con le apposite lavorazioni del suolo e deve essere ben assestato, livellando il terreno per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento.

La semina di regola dovrà essere intrapresa in primavera o in autunno, comunque con temperature del suolo superiori a 8 °C e sufficiente umidità, scegliendo il periodo più adatto ad assicurare la prescritta composizione floristica. La quantità di sementi è determinata dagli elaborati di progetto.

In condizioni atmosferiche e stagionali sfavorevoli, la quantità di sementi per m² deve essere corrispondentemente aumentata. La Direzione Lavori può aumentare tale quantità in ragione delle situazioni specifiche (quando soprattutto si tratta di scarpate erodibili o di inerbimenti protetti) che possono condurre a minore germinazione; in tal caso fa fede la indicazione presente nel computo o negli elaborati progettuali.

Per evitare l'alterazione e il deterioramento, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

La semente deve essere distribuita uniformemente.

Durante la semina, si deve fare attenzione a conservare l'uniformità della miscela, provvedendo eventualmente a rimescolarla.

Le specie che tendono a separarsi a causa delle loro caratteristiche (ad es. peso dei semi) devono essere distribuite separatamente.

Le sementi fornite dovranno essere di ottima qualità, in confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità, con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza.

Per la realizzazione dei prati mediante semina, si devono di regola utilizzare le miscele di sementi indicate negli elaborati di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei lavori.

La mescolanza delle sementi di diverse specie, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione dei lavori.

La semente deve essere introdotta nel suolo uniformemente, tuttavia a profondità non superiore a 0,5-1 cm.

Per la compressione delle superfici di semina a spaglio devono essere usati cilindri a graticcio o altri apparecchi adatti.

Subito dopo, il terreno deve essere bagnato fino a risultare imbevuto d'acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.

In merito alle operazioni di manutenzione delle superfici inerbite si rimanda al capitolo 3.

2.6.1 INERBIMENTO MEDIANTE SEMINA A SPAGLIO

Semina manuale di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate (nelle quantità definite nel § 1.2.5 "Sementi"); ove non sia ritenuto accertabile il miscuglio-standard prima definito (v. § 1.2.5), la composizione verrà stabilita dalla Direzione Lavori in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento. Provenienza e composizione dei miscugli dovranno essere certificati.

2.6.2 INERBIMENTO MEDIANTE IDROSEMINA

Aspersione, tramite apposita macchina irroratrice a forte pressione (idroseminatrice), della miscela formata da acqua e miscuglio di sementi erbacee selezionate e idonee al sito; in particolare la miscela sarà costituita da:

- acqua
- miscuglio di sementi (30 g/m²)
- fertilizzante organico (100 g/m²)
- leganti e/o collanti (alginati 90 g/m² e cellulosa)
- fitoregolatori (3 g/m²)

Ove non sia ritenuto accertabile il miscuglio standard prima definito (v. § 1.2.5), la composizione verrà stabilita dalla Direzione Lavori in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento. Provenienza e composizione dei miscugli dovranno essere certificati.

3 MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA

La manutenzione e la garanzia di attecchimento delle opere a verde sono a carico dell'Impresa: decorrono dalla data di piantagione fino al collaudo dell'opera (intendendosi per "opera" l'intero intervento in cui sono inserite le opere a verde) per una durata complessiva di 2 anni.

La manutenzione e la garanzia di attecchimento comprendono, in via indicativa e non esaustiva, le seguenti operazioni:

- irrigazione;
- ripristino conche e rinalzo;
- falciatura e taglio erba;
- concimazioni;
- potature;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- rifacimento delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- difesa dalla vegetazione infestante;
- sistemazione dei danni causati da erosione;
- ripristino della verticalità delle piante;
- controllo presenza di fitopatie e fisiopatie.

La manutenzione delle opere dovrà aver inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia.

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi realizzati per tutto il periodo di garanzia, al fine di assicurarne un corretto attecchimento. Saranno previste un minimo di 4 irrigazioni all'anno, salvo altre in condizioni climatiche sfavorevoli, così da garantire un ordinario sviluppo vegetativo. Gli interventi di irrigazione dovranno essere realizzati mediante bagnatura a pioggia della durata di 1 ora per ogni parcella e un'altezza minima di pioggia di 20 mm. L'approvvigionamento idrico per le irrigazioni sarà garantito dai pozzi presenti nelle aree di cantiere.

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate, ed a seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature e tagli del tappeto erboso.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

Potature, le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine, per un valore massimo del 10%; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

È obbligo dell'Impresa il rifacimento, mediante risemina, delle parti difettose dei tappeti erbosi che presentino una crescita irregolare, difettosa, per un valore massimo del 10%.

Durante le attività di controllo dovrà essere verificato lo stato dei biodischi pacciamanti e shelter e, ove necessario, dovranno essere riposizionati; in particolare, per i biodischi, nel caso si presentino eccessivamente deteriorati, dovranno essere sostituiti.

Sarà obbligo dell'Impresa provvedere allo sfalcio della vegetazione infestante, prevedendo ogni anno n.1 interventi di trinciatura con mezzo meccanico e n. 2 interventi di sfalcio manuale con decespugliatore, salvo altre, per garantire un ordinario sviluppo vegetativo alle piantumazioni.

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza e quindi non dovuti a danni di forza maggiore.

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità.

Nel caso di attacchi patogeni è competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde

evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Per quanto riguarda le fisiopatie generate da fattori ambientali non parassitari come i danni da grandine, roture causate da neve o vento, ecc... sarà valutata di volta in volta la necessità di effettuare interventi di potatura finalizzati ad asportare le parti secche o meccanicamente instabili ed a riequilibrare la chioma. Nel caso di danni gravi con compromissione della vitalità dell'intera pianta, le fallanze saranno sostituite per un valore massimo del 10%.

4 SCELTA DELLE ATTREZZATURE

L'Appaltatore è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, azionale e comunitaria, vigente da almeno tre anni alla data di esecuzione dei lavori.

In particolare si dovrà tenere conto:

- della normativa nazionale per le macchine da cantiere in vigore (Decreto Ministeriale 28 novembre 1978, n. 588; Decreto Legislativo 27 gennaio 1992 n. 135 integrato dal Decreto Ministeriale del 26 agosto 1998 n. 198; Decreto Legislativo 27 gennaio 1992 n. 137; per quanto non specificato nelle norme precedenti si applica la cosiddetta "Direttiva Macchine", D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459, nella parte che riguarda il livello di potenza acustica emesso dalle macchine; Decreto Legislativo n. 262/2002);
- della normativa comunitaria (Direttiva 2000/ 14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'8 maggio 2000, il cui recepimento nazionale è stato attuato tramite il decreto legislativo n. 262/2002 ; Direttiva 98/37/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998).

In ogni caso l'Appaltatore dovrà contenere i rumori sui ricettori entro i limiti di zona del Comune interessato, o in alternativa richiedere al Comune una deroga temporanea dai limiti normativi.

L'Appaltatore dovrà altresì privilegiare l'utilizzo di:

- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

5 TECNICHE DI IMPIANTO DEI TIPOLOGICI AMBIENTALI DI PROGETTO

5.1 TIPOLOGIA N-2a - SIEPE ARBUSTIVA A COMPONENTE MESOFILA

Le siepi arbustive a componente mesofila saranno realizzate in corrispondenza delle dune anti-rumore e dei rilevati presenti lungo il tracciato autostradale.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato;
- operazioni di livellamento superficiale;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 40-80 cm;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelter in materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.2 TIPOLOGIA N-2b - SIEPE ARBOREO-ARBUSTIVA IGROFILA

Le siepi arboreo-arbustive a componente igrofila saranno realizzate esclusivamente in corrispondenza delle vasche di laminazione e, più precisamente, in prossimità del margine esterno e sui promontori e/o isole eventualmente presenti.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale, ove necessario, avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato;
- operazioni di livellamento superficiale;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree ed arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;

- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 40-80 cm per le essenze arbustive e tra 60-80 cm per le essenze arboree;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.3 TIPOLOGIA N-3 - ARBUSTETO

Le aree ad arbusteto saranno realizzate in aree pianeggianti in adiacenza al tracciato stradale in progetto e nelle aree intercluse in corrispondenza degli svincoli.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 40-80 cm;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.4 TIPOLOGIA N-4–ARBUSTETO EVOLUTO

Le aree ad arbusteto evoluto saranno realizzate in aree pianeggianti in adiacenza al tracciato stradale di progetto.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree ed arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 40-80 cm per le essenze arbustive e tra 60-80 cm per le essenze arboree;
- compattezza del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.5 TIPOLOGIA N-5–BOSCO

Le aree destinate a bosco saranno realizzate in aree pianeggianti in adiacenza al tracciato stradale in progetto e nelle aree intercluse in corrispondenza degli svincoli in progetto.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,

- lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree ed arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 40-80 cm per le essenze arbustive e tra 60-80 cm per le essenze arboree;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adattamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.6 TIPOLOGIA C-2–BOSCO NELLE AREE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Tale tipologia sarà realizzata esclusivamente nelle aree di compensazione ambientale previste dagli elaborati progettuali.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree ed arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 40-80 cm per le essenze arbustive e tra 60-80 cm per le essenze arboree;
- utilizzo di astoni radicati con altezze comprese fra i 150 e i 200 cm, per le specie *Salix alba*, *Populus alba* e *Populus nigra*;

- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.7 TIPOLOGIA N-6–FILARE PER LE DUNE ANTIRUMORE

I filari arborei ascrivibili alla tipologia N-6 saranno realizzati esclusivamente in corrispondenza del piede esterno delle dune antirumore a corredo delle opere viabilistiche in progetto.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento della fila con individuazione del sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 60-80 cm per le essenze arboree;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.8 TIPOLOGIA VL-1–FILARE PER LE VASCHE DI LAMINAZIONE

Il duplice filare arboreo-arbustivo ascrivibile alla tipologia VI-1 sarà realizzato esclusivamente in corrispondenza delle vasche di laminazione e, più precisamente, in prossimità delle aree comprese tra il tracciato autostradale e le vasche stesse.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree ed arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 40-80 cm per le essenze arbustive e tra 60-80 cm per le essenze arboree;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelter in materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adattamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.9 TIPOLOGIA R-1–RAMPICANTI PER MURI DI SOSTEGNO

La tipologia che prevede l'utilizzo di specie rampicanti sarà realizzata esclusivamente in corrispondenza dei muri di sostegno previsti a corredo delle opere viabilistiche in progetto.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- tracciamento della fila con individuazione del sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;

- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine in vaso con diametro pari a 18 cm;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelter in materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.10 TIPOLOGIA O-1 – FILARE ARBOREO IN AREE INTERCLUSE

I filari arborei appartenenti alla Tipologia O-1 saranno realizzati nelle aree intercluse delle opere viabilistiche in progetto.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento della fila con individuazione del sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 50-70 cm per le essenze arboree;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelter in materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;

- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.11 TIPOLOGIA O-2 – SIEPE ARBUSTIVA IN AREE INTERCLUSE

Le siepi arbustive appartenenti alla Tipologia O-2 saranno realizzate nelle aree intercluse delle opere viabilistiche in progetto.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine in vaso con le seguenti dimensioni:
 - *Rosa Heidetraum*: diametro vaso 15 cm,
 - *Spartium junceum*: diametro vaso 18 cm,
 - *Forsythia Marée d'or*: diametro vaso 18 cm;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelter in materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.12 TIPOLOGIA O-3 –ARBUSTETO IN AREE INTERCLUSE

Le aree arbustive appartenenti alla Tipologia O-3 saranno realizzate nelle aree intercluse delle opere viabilistiche in progetto.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arbustive;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine in vaso con le seguenti dimensioni:
 - *Cornus sanguinea*: diametro vaso 18 cm,
 - *Spartium junceum*: diametro vaso 18 cm,
 - *Forsythia Marée d'or*: diametro vaso 18 cm;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (Ø 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.13 TIPOLOGIA AU-1 – AUTOSTAZIONE - FILARE ARBOREO OMBREGGIANTE

I filari arborei ombreggianti saranno realizzati esclusivamente nelle aree destinate a parcheggio nei pressi dell'Autostazione Trecasali - Terre Verdiane.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree cordolate in cui saranno messe a dimora le alberature;
- lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;

- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 50-70 cm per le essenze arboree;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.14 TIPOLOGIA AU-2 – AUTOSTAZIONE - FILARE ARBOREO SEGNAVIA

I filari arborei segnavia saranno realizzati esclusivamente nelle aree di pertinenza degli edifici presenti in corrispondenza dell'Autostazione Trecasali - Terre Verdiane.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, esclusivamente nelle aree cordolate in cui saranno messe a dimora le alberature;
- lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze arboree;
- concimazione localizzata sul fondo della buca con concimi ternari (N-P-K) a lenta cessione con titolo adeguato alle caratteristiche agronomiche del terreno;
- messa a dimora delle piantine forestali, previa verifica delle buone condizioni fitosanitarie, della sua buona conformazione, del giusto rapporto tra apparato radicale e chioma, eventualmente potando opportunamente la parte ipogea o epigea per equilibrarne la struttura;
- utilizzo di piantine forestali di anni 2 (1 anno di semenzale, 1 anno di trapianto), in vaso e/o fitocella, di altezza compresa tra 50-70 cm per le essenze arboree;
- compattazione del terreno di riempimento fino al livello del colletto e formazione di opportuna conca di irrigazione per favorire la cattura delle acque di pioggia ed evitare la dispersione di acqua durante gli adacquamenti;
- posa dello shelterin materiale plastico a rete con maglie rigide di altezza cm 60-80;
- posa di cannetta di bamboo di altezza fuori terra di almeno 100 cm, che avrà la funzione di ancorare lo shelter al terreno e fungere da cannetta segnaposto;
- posa del biodisco pacciamante (\varnothing 40 cm) in materiale biodegradabile, ancorato al terreno con idoneo picchetto metallico;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.15 TIPOLOGIA E-1 – INERBIMENTI NEGLI SPAZI DI PERTINENZA STRADALE

Gli inerbimenti afferenti alla tipologia E-1 saranno realizzati sulle banchine interne, sui rilevati, sulle scarpate e nelle aree pianeggianti interne alla recinzione autostradale. Tali operazioni saranno inoltre realizzate nei tratti compresi tra la base delle scarpate e il ciglio dei fossi situati esternamente alla recinzione autostradale lungo la viabilità ordinaria e di adduzione all'autostazione Trecasali – Terre Verdiane.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, sulle banchine interne, sui rilevati, sulle scarpate e sulle dune antirumore e, in generale, nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - operazioni di livellamento superficiale sulle banchine interne, sui rilevati, sulle scarpate e sulle dune antirumore;
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- aspersione tramite idroseminatrice della miscela formata da acqua e dal miscuglio di sementi erbacee previsto dagli elaborati progettuali (densità 30 gr/m²).

5.16 TIPOLOGIA E-2– INERBIMENTI NELLE AREE DI MITIGAZIONE E NELLE VASCHE DI LAMINAZIONE

Gli inerbimenti afferenti alla tipologia E-2 saranno realizzati nelle aree esterne alla recinzione stradale, ossia nelle aree di mitigazione e nelle zone destinate ad ospitare le vasche di laminazione.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato, nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile;
- lavorazioni preliminari del terreno così suddivise:
 - lavorazioni di livellamento, erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree oggetto di asportazione del suolo fertile,
 - lavorazioni di ripuntatura (lavorazione profonda) e fresatura superficiale nelle aree interessate da operazioni di cantiere o transito mezzi, che abbiano costipato il terreno,
 - lavorazioni di erpicatura e fresatura (lavorazioni superficiali) nelle aree non interessate da operazioni di cantiere e attualmente oggetto di lavorazioni agronomiche;
- semina a spaglio (40 gr/m²), a mano o mediante apposito mezzo meccanico, del miscuglio di sementi di specie erbacee previste dal progetto e provenienti da vivai certificati;
- rullatura successiva alla semina per far aderire il seme al terreno;
- innaffiamento terreno fino ad imbibirlo fino ad una profondità di 5 cm.

5.17 TIPOLOGIA E-4–CARICETI

Le aree previste a cariceto saranno realizzate esclusivamente in corrispondenza delle vasche di laminazione previste lungo l'asse autostradale, in particolare lungo le scarpate delle vasche stesse.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- riporto di terreno vegetale, ove necessario, avente le caratteristiche riportate nel presente elaborato;
- operazioni di livellamento superficiale;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze erbacee (*Carex elata*);
- messa a dimora di piantine in vaso di diametro 9 cm, acquistate da vivaio;
- compattazione del terreno di riempimento della buca;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.18 TIPOLOGIA E-5–FOSSI BIOFILTRO

Le aree destinate ad ospitare i fossi biofiltro sono localizzate in corrispondenza dei fossi evapotraspiranti presenti lungo le opere viabilistiche in progetto e lungo il perimetro delle vasche di laminazione, alla base delle scarpate delle vasche stesse.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- operazioni di livellamento superficiale;
- tracciamento delle file con individuazione del modulo e sesto di impianto;
- apertura buche per la messa a dimora delle essenze erbacee previste dagli elaborati progettuali;
- messa a dimora di piantine in vaso di diametro 9 cm, acquistate da vivaio;
- compattazione del terreno di riempimento della buca;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.

5.19 TIPOLOGIA E-6–INERBIMENTI IN PROSSIMITÀ DI ZONE UMIDE

Questa tipologia è riferita ad interventi che saranno realizzati in corrispondenza delle vasche di laminazione limitrofe al tracciato autostradale.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- operazioni di livellamento superficiale;
- perimetrazione dell'area di impianto (10 m²) mediante apposizione di idonea recinzione;
- semina a spaglio di un miscuglio di semente (40 g/m²), proveniente da vivaio certificato;
- rullatura successiva alla semina per far aderire il seme al terreno;
- innaffiamento terreno fino ad imbibirlo fino ad una profondità di 5 cm.

5.20 TIPOLOGIA E-7 – COMUNITÀ IGROFILE

Questa tipologia è riferita ad interventi che saranno realizzati in corrispondenza delle vasche di laminazione limitrofe al tracciato autostradale.

Per tali aree sono previste le seguenti operazioni:

- operazioni di livellamento superficiale;
- perimetrazione dell'area di impianto (25 m²) mediante apposizione di idonea recinzione;
- messa a dimora di piantine in vaso di diametro 9 cm, acquistate da vivaio;
- compattazione del terreno di riempimento della buca;
- adacquamento iniziale post-impianto: circa 15 l/piantina;
- allontanamento rifiuti e parti vegetali decomponibili.