

**CORRIDOIO PLURIMODALE ADRIATICO
ITINERARIO MAGLIE - SANTA MARIA DI LEUCA**

S.S. N° 275 "DI S. MARIA DI LEUCA"

LAVORI DI AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA SEZ. B DEL D.M. 5.11.2001

S.S. 16 dal km 981+700 al km 985+386 - S.S. 275 dal Km 0+000 al km 37+000

1° Lotto: Dal Km 0+000 di prog. al Km 23+300 di prog.

PROGETTO DEFINITIVO

COD. BA283

PROGETTAZIONE: ANAS - STRUTTURA TERRITORIALE PUGLIA

<p>I PROGETTISTI Ing. Alberto SANCHIRICO - Progettista e Coordinatore Ing. Simona MASCIULLO - Progettista</p>	<p>PROGETTISTI OPERE VERDE</p>    
<p>COLLABORATORI Geom. Andrea DELL'ANNA Geom. Massimo MARTANO Geom. Giuseppe CALO'</p>	
<p>IL COORDINATORE IN FASE DI PROGETTAZIONE Ing. Alberto SANCHIRICO</p>	
<p>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Gianfranco PAGLIALUNGA</p>	
<p>RESPONSABILE PROJECT MANAGEMENT E PROGETTI SPECIALI Ing. Nicola MARZI</p>	
<p>IL COMMISSARIO STRAORDINARIO Ing. Vincenzo MARZI</p>	

**PROGETTO OPERE A VERDE
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE TECNICA**

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.</p> <p>L0503A D 1701</p>	<p>NOME FILE T50IA00CMSET01_A</p> <p>CODICE ELAB. T50IA00CMSET01</p>	<p>REVISIONE</p> <p>A</p>	<p>SCALA:</p> <p>-</p>		
<p>A</p>	<p>EMISSIONE</p>	<p>Marzo 2022</p>	<p>L. Morra</p>	<p>A. Fernandez</p>	<p>S. Airaghi</p>
<p>REV.</p>	<p>DESCRIZIONE</p>	<p>DATA</p>	<p>REDATTO</p>	<p>VERIFICATO</p>	<p>APPROVATO</p>

INDICE

1	PREMESSA	3
2	MATERIALE VEGETALE	4
2.1	Sementi	5
2.2	Arbusti, siepi e cespugli	6
2.3	Alberi	7
3	MATERIALE DI CONSUMO	10
3.1	Terra di coltura.....	10
3.2	Substrati di coltivazione	11
3.3	Fertilizzanti, concimi, ammendanti, correttivi, compost.....	11
3.4	Prodotti fitosanitari	12
3.5	Pali di sostegno, ancoraggi e legature	12
4	LAVORAZIONI	13
4.1	Estirpamento, scalzamento o abbattimento di alberi, arbusti, cespugli e siepi.....	13
4.2	Protezione delle piante esistenti da conservare	13
4.3	Limitazione della diffusione di fitopatie	14
4.4	Trapianti.....	14
4.5	Lavorazioni del terreno.....	15
4.6	Concimazioni	16
4.7	Approvvigionamento di acqua	16
4.8	Sistemazione delle scarpate	16
4.9	Tracciamenti per la messa a dimora delle piante	17
4.10	Preparazione buche e fossi.....	17
4.11	Messa a dimora di alberi e arbusti	18
4.12	Messa a dimora di piante a foglia caduca fornite a radice nuda	19
4.13	Messa a dimora di piante sempreverdi e resinose	19
4.14	Inerbimenti	19
5	ACCETTAZIONE E CONTROLLI	21
5.1	Accettazione	21
5.2	Controlli	21
5.3	Laboratori accreditati	21
6	MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE	22
6.1	Norme generali	22
6.2	Criteri di misura.....	23
6.2.1	<i>Sistemazione con terreno coltivato</i>	23
6.2.2	<i>Lavori di rivestimento vegetale - opere in verde</i>	23
7	NON CONFORMITÀ E SANZIONI	24
8	MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE	25

8.1	Inizio degli interventi previsti dal piano di mantenimento	25
8.2	Verifica degli interventi di manutenzione	25
8.3	Principali interventi di manutenzione delle opere a verde.....	25
9	GARANZIA DI ATTECCHIMENTO DELLE PIANTE DI NUOVO IMPIANTO	26
9.1	Sostituzione delle piante	26
9.2	Deposito a garanzia o polizza fidejussoria	27
10	COLLAUDO.....	28
11	APPENDICE	29
11.1	Interventi di manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia	29
11.1.1	<i>Irrigazioni alle piante</i>	<i>29</i>
11.1.2	<i>Controllo delle infestanti.....</i>	<i>30</i>
11.1.3	<i>Concimazioni alle piante</i>	<i>30</i>
11.1.4	<i>Potature</i>	<i>30</i>
11.1.5	<i>Controllo degli ancoraggi e mantenimento delle conche d'invaso.....</i>	<i>31</i>
11.1.6	<i>Sostituzione fallanze</i>	<i>31</i>
11.1.7	<i>Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere</i>	<i>31</i>
11.1.8	<i>Trattamenti antiparassitari alle piante.....</i>	<i>31</i>
11.1.9	<i>Rinnovo delle aree non attecchite del manto erboso</i>	<i>31</i>

1 PREMESSA

Il presente Capitolato Tecnico ha l'obiettivo di regolare le operazioni di realizzazione delle opere a verde nell'ambito del progetto di "*Ammodernamento della S.S. 275 di S. Maria di Leuca: Tratta Maglie-Santa Maria di Leuca*".

Il progetto delle opere a verde è corredato da una relazione agronomica, redatta a firma di un professionista abilitato, che giustifica le scelte specifiche e varietali e dà conto delle modalità di esecuzione delle operazioni colturali, dei materiali impiegati e di tutto quanto possa influire sull'attecchimento degli elementi vegetali e sulla durata nel tempo dell'opera realizzata.

Vengono di seguito esposti i contenuti prestazionali e tecnici per le Opere a Verde e descritte le modalità operative e le caratteristiche dei materiali da impiegare.

2 MATERIALE VEGETALE

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Al momento della fornitura, l'Impresa, nel sottoporre il materiale all'approvazione della DL e della Committenza, dovrà fornire la 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:

- ✓ D.M. 31/01/1996 e s.m.i. - 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;
- ✓ D.M. 9/08/2000 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;
- ✓ D.lgs. 386 del 10/11/2003 - Commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione;
- ✓ D.Lgs 214 del 19/08/2005 - Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali;
- ✓ Reg. (UE) 2016/2031 - misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante (reg. "Salute delle piante") entrato in vigore il 14 dicembre 2019, e relativo Reg. di esecuzione (UE) 2019/ 2072;
- ✓ Reg. (UE) 2017/625 - controlli ufficiali per garantire l'applicazione della legislazione sugli alimenti e sui mangimi, delle norme sulla salute e sul benessere degli animali, sulla sanità delle piante e sui prodotti fitosanitari (Reg. "Controlli").

Quindi il materiale vegetale dovrà essere corredato, nei casi previsti dalla normativa predetta, da:

- **certificato principale di identità** ai sensi dell'art. 8 comma 1 del d.lgs. 386/2003 o, in mancanza, cartellino vivaistico di cui all'art. 8 comma 4 del d.lgs. 386/2003;
- **Passaporto delle piante** ai sensi del D.Lgs. 214/2005 ("passaporto verde") e del **Regolamento (UE) 2016/2031 e Reg. di esecuzione (UE) 2019/ 2072**.

Il materiale vegetale dovrà avere caratteristiche genetiche congruenti con quelle del contesto ambientale di riferimento. La fonte di approvvigionamento del materiale vegetale stesso dovrà pertanto essere valutata preventivamente da parte della DL e della stessa approvata prima della fornitura.

L'Impresa avrà l'obbligo di dichiarare la provenienza degli alberi; questa dovrà essere accertata dalla DL, 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 DL 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.

In ogni caso l'Impresa dovrà fornire le piante 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.

L'Impresa dovrà sostituire a proprie spese le piante morte o sofferenti entro la prima stagione vegetativa successiva all'impianto nonché sostituire, anche successivamente (per un periodo di 2 anni), le piante in relazione a difetti di fornitura o di manutenzione evidenziati per iscritto dalla DL.

Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus o altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che ne possano compromettere il rigoglioso sviluppo vegetativo e/o il portamento tipico della specie.

L'Impresa dovrà far pervenire al Direttore Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data nella quale le piante verranno consegnate al cantiere.

Durante il trasporto di tutto il materiale vegetale, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché questo arrivi sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei.

Particolare attenzione sarà posta affinché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi, dell'eccessiva esposizione o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno (meccanico e/o fisiologico); il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere al max di 48 ore.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'Impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili che dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

2.1 Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, fornite nella confezione originale sigillata, munite di certificato di identità e di autenticità con indicato il grado di purezza (minimo 98%), di germinabilità (minimo 95%) e la data di confezionamento stabilita dalle leggi vigenti, inoltre dovrà essere munito della certificazione CRA-SCS.

Qualora la miscela non fosse disponibile in commercio dovrà essere realizzata in cantiere alla presenza della D.L. e dovrà rispettare accuratamente le percentuali stabilite dal progetto (le percentuali devono essere calcolate sul numero indicativo di semi), sarà cura dell'Appaltatore preparare e mescolare in modo uniforme le diverse qualità di semi.

I miscugli indicati in progetto potranno essere modificati a seconda delle indicazioni della D.L. che verificherà i risultati conseguiti durante lo svolgimento dei lavori.

Nella tabella che segue è riportata la composizione del miscuglio da impiegare per l'inerbimento adatto alla colonizzazione di suoli poveri con specie estremamente rustiche:

Tabella 1 – Miscuglio sementi per inerbimento

Specie erbacee	% di semi	Graminacee/leguminose	Macroterme/microterme
<i>Lolium perenne</i>	30%	graminacee	microterme
<i>Festuca arundinacea</i>	25%	graminacee	microterme
<i>Trifolium repens</i>	15%	leguminose	microterme
<i>Vicia villosa</i>	10%	leguminose	microterme
<i>Cynodon dactylon</i>	10%	graminacee	macroterme
<i>Lotus corniculatus</i>	5%	leguminose	microterme
<i>Paspalum notatum</i>	5%	graminacee	macroterme

Per evitare il deterioramento delle sementi non immediatamente utilizzate, queste dovranno essere poste in locali freschi e privi di umidità.

2.2 Arbusti, siepi e cespugli

Arbusti e cespugli dovranno avere il portamento tipicamente ascrivibile alla specie di appartenenza, dovranno possedere un minimo di cinque ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

8La Direzione Lavori si riserva quindi di rifiutare materiale che si presenti “filato”, cresciuto cioè prediligendo l'asse verticale senza o con scarse ramificazioni.

La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla a seconda delle indicazioni dell'elenco prezzi, se richiesto, potranno essere fornite a radice nuda, purché si tratti di piante caducifoglie e di piccole dimensioni in fase di riposo vegetativo.

Negli arbusti e cespugli forniti in zolla o in contenitore, il terreno che circonda le radici dovrà essere compatto, ben aderente alle radici, di buona qualità, senza crepe.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro degradabile (juta, reti di ferro non zincate, ecc...).

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, proporzionato alle dimensioni della pianta, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, fresche, sane e prive di tagli con diametro superiore a 1 cm.

Gli arbusti e i cespugli se di specie autoctona devono provenire da produzioni specializzate derivante da materiale autoctono.

Nel seguito si riporta l'elenco delle specie da utilizzare per e piantumazioni arbustive.

Tabella 2 – Elenco specie arbustive

Nome scientifico	Nome comune	Caratteristiche	Impiego tipologici
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	portamento variabile da cespuglio a piccolo albero	P2 - Barriera vegetale frangivista con arbusti a medio e grande sviluppo
<i>Atriplex hamilus</i>	Alimo	portamento cespuglioso a sviluppo contenuto	R2-T2 - Fitocenosi arbustiva per il rivestimento delle scarpate in rilevato
<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai	portamento cespuglioso a sviluppo contenuto	P1 - Siepe arbustiva a ginestre
<i>Genista tinctoria</i>	Ginestra minore	portamento cespuglioso a sviluppo contenuto	R2-T2 - Fitocenosi arbustiva per il rivestimento delle scarpate in rilevato
<i>Juniperus Phoenicia</i>	Ginepro fenicio	portamento variabile da cespuglio a piccolo albero	P2 - Barriera vegetale frangivista con arbusti a medio e grande sviluppo
<i>Laburnum anagyroides</i>	Maggiociondolo	portamento variabile da cespuglio a piccolo albero	P2 - Barriera vegetale frangivista con arbusti a medio e grande sviluppo
<i>Pistacia terebinthus</i>	Terebinto	portamento variabile da cespuglio a piccolo albero	P2 - Barriera vegetale frangivista con arbusti a medio e grande sviluppo
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	portamento variabile da cespuglio a piccolo albero	S - Siepe spartitraffico
<i>Salvia officinalis</i>	Salvia comune	portamento cespuglioso a sviluppo contenuto	R2-T2 - Fitocenosi arbustiva per il rivestimento delle scarpate in rilevato
<i>Teucrium fruticans</i>	Camedrio fruticoso	portamento cespuglioso a sviluppo contenuto	R2-T2 - Fitocenosi arbustiva per il rivestimento delle scarpate in rilevato
* <i>Phlomis fruticosa</i>	Salvione giallo	portamento cespuglioso a sviluppo contenuto	R2-T2 - Fitocenosi arbustiva per il rivestimento delle scarpate in rilevato

* inserita in ottemperanza alle prescrizioni della Regione Puglia del 01/06/2011

2.3 Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.), adeguatamente allevate in vivaio con corrette potature di formazione della chioma. Le piante dovranno presentare uno sviluppo sufficiente della vegetazione dell'ultimo anno, sintomo di buone condizioni di allevamento.

Le piante dovranno corrispondere al genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste: nel caso sia indicata solo la specie si dovrà intendere la varietà o cultivar tipica per la zona, individuata in accordo con la Direzione Lavori.

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.

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

Dovranno altresì essere esenti da attacchi (in corso o passati) di fitofagi e/o patogeni.

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

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle ed i contenitori (vasi, mastelli di legno o plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Le piante fornite in contenitore devono aver trascorso, nel contenitore di fornitura, almeno una stagione vegetativa e aver sviluppato un apparato radicale abbondante in tutto il volume a disposizione. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso.

L'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di radici secondarie sane e vitali, privo di tagli con diametro superiore a 3 cm. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente e senza crepe.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola di plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante come di seguito riportato:

- 70 cm di diametro per alberi di circonferenza cm 20/25
- 90 cm di diametro per alberi di circonferenza cm 25/30
- 110 cm di diametro per alberi di circonferenza cm 30/40

Gli alberi forniti con zolla dovranno essere stati sottoposti in vivaio a un numero di trapianti come di seguito riportato:

Caducifoglie	circonferenza	cm. 20 25	n. 3 trapianti
Caducifoglie	circonferenza	cm. 30 35	n. 4 trapianti
Sempreverdi	altezza	m. 2 2,5	n. 2 trapianti
Sempreverdi	altezza	m. 3 3,5	n. 3 trapianti
Sempreverdi	altezza	m. 5 6	n. 4 trapianti

Le piante a radice nuda, dovranno essere state estirpate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la schiusura delle prime gemme terminali), e mantenute con i loro apparati radicali sempre adeguatamente coperti in modo da evitarne il disseccamento.

La Direzione Lavori si riserva di esaminare l'apparato radicale per verificare se il materiale vegetale abbia i requisiti richiesti.

Le piante da utilizzare nei filari dovranno essere uniformi nella dimensione, forma della chioma e portamento.

Nella seguente tabella è presentato l'elenco delle specie arboree utilizzate per gli interventi a verde; sono inoltre specificati: le classi di grandezza e il tipologico di impianto in cui sono utilizzate.

Tabella 3 – Elenco specie arboree

Nome scientifico	Nome comune	Classi di grandezza**	Impiego tipologici
<i>Ceratonia siliqua</i>	Carrubo	Terza	MB – Macchia boscata a valenza naturalistica
<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di giuda	Terza	MB – Macchia boscata a valenza naturalistica
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipresso comune	Prima	P4 - Quinte arborate sempreverdi
<i>Pinus halepensis</i>	Pino d'Aleppo	Prima	P4 - Quinte arborate sempreverdi
* <i>Quercus coccifera</i>	Quercia spinosa	Terza	M - Filare di Quercia spinosa dei muretti a secco
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	Seconda	MB – Macchia boscata a valenza naturalistica
* <i>Quercus ithaburensis</i>	Quercia vallonea	Terza	MB – Macchia boscata a valenza naturalistica
<i>Tamarix gallica</i>	Tamerice	Terza	MB – Macchia boscata a valenza naturalistica

* inserita in ottemperanza alle prescrizioni della Regione Puglia del 01/06/2011

**Classi di grandezza: prima grandezza = altezza piante > 25m; seconda grandezza = altezza piante tra 18m e 25m; terza grandezza = altezza piante tra 8m e 18m

3 MATERIALE DI CONSUMO

Per materiale di consumo si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori agrari, forestali, di vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessari alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

3.1 Terra di coltura

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa, con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori, è tenuta a verificare, sotto la sorveglianza della D.L., se il terreno in sito sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risulti necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale.

Il terreno vegetale dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee, arbustive od arboree.

Dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di pietre, ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti.

Dovrà provenire da scotico di terreno a destinazione agraria, fino alla profondità massima di un metro.

Qualora il prelievo venga fatto da terreni non coltivati, la profondità di prelevamento dovrà essere contenuta allo strato esplorato dalle radici delle specie erbacee presenti ed in ogni caso non dovrà superare il mezzo metro.

L'impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità tramite analisi fisico - chimica per sottoporla all'approvazione del Direttore Lavori. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S.).

La terra di coltivo (buon terreno agrario) riportata dovrà essere priva di pietre, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune caratteristiche di riferimento di un buon terreno agrario.

Tabella 4: caratteristiche di riferimento di un buon terreno agrario

scheletro (particelle > 2 mm.)	< 10% in volume
limo	< 40% in volume
argilla	< 20% in volume
pH	compreso fra 6 - 8
conduttività elettrica	< 2.0 mS/cm
sostanza organica	> 2,0% in peso secco
cotico	assente
calcare totale	< 25%
calcare attivo	< 3,5%

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.

3.2 Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto. In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo – S.I.S.S. I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della massa ottenuta.

I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati.

3.3 Fertilizzanti, concimi, ammendanti, correttivi, compost

Questi materiali dovranno essere forniti negli involucri originali dotati delle etichette previste indicanti, tra l'altro, il produttore, il paese di provenienza e la composizione chimica secondo quanto previsto dalla legislazione vigente: D.Lgs. 29/04/2006, nr. 217 e s.m.i.

In ogni caso tutti i prodotti sopra riportati dovranno riportare in etichetta il loro utilizzo per le piante ornamentali e i tappeti erbosi.

Le diverse e più comuni tipologie di prodotto sono:

- **Concimi:** concimi semplici, concimi complessi a lenta cessione o a cessione programmata. In casi particolari possono essere utili concimi specifici con microelementi (Ferro, Manganese, ecc.) in forma chelata. Quando possibile, sono da preferire i concimi organici o misto organici.
- **Ammendanti derivanti da deiezioni animali:** devono derivare unicamente da letami umificati con lettiera di bovino o equino, ben maturi, decomposti 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.
- **Ammendanti di altro tipo:** ad es. derivanti da scarti di animali idrolizzati, ricco di proteine, amminoacidi, acidi umici e fulvici e fosforo.
- **Torbe**

Può essere utilizzato anche il compost, il cui uso però deve essere comunicato alla Direzione Lavori. In ogni caso il compost deve essere munito di analisi chimico-fisiche che ne attestino la conformità a quanto stabilito dalla legislazione vigente, con particolare riferimento all'assenza di sostanze inquinanti e/o tossiche.

3.4 Prodotti fitosanitari

In linea con il Decreto 22 Gennaio 2014, di adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, è opportuno, per quanto possibile, ridurre e/o eliminare l'uso dei prodotti fitosanitari attraverso l'utilizzo di metodi alternativi.

Pertanto sono vietati i prodotti fitosanitari che contengono sostanze classificate per la cancerogenesi, la mutagenesi e la tossicità riproduttiva.

Sono vietati i prodotti fitosanitari che riportano in etichetta frasi di precauzione SPe1, SPe2, SPe3, SPe4 e/o frasi di rischio R40, R42, R43, R45, R60, R61, R62, R63, R64, R68. È vietato effettuare trattamenti con insetticidi e acaricidi sulle alberature stradali durante la fase fenologica della fioritura.

3.5 Pali di sostegno, ancoraggi e legature

L'Impresa dovrà fornire tutori adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.

I pali tutori dovranno essere di Pino silvestre (o altro materiale idoneo allo scopo), diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa, in alternativa, si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori ed ogni legname da usarsi nelle lavorazioni.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) mai filo di ferro o altro materiale inestensibile. Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

4 LAVORAZIONI

4.1 Estirpamento, scalzamento o abbattimento di alberi, arbusti, cespugli e siepi

L'Impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della Direzione Lavori non conformi alle esigenze della sistemazione. Gli abbattimenti dovranno essere eseguiti in modo che la caduta della pianta o parti di essa non provochi danni a cose e persone, o alla vegetazione da salvaguardare.

In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà provvedere a sradicare il ceppo e le principali radici di ancoraggio con l'uso di escavatore, solo in casi particolari, su autorizzazione della Direzione Lavori si potrà intervenire con la trivellazione con idonea macchina operatrice (*fresaceppi*). La Direzione Lavori, a sua discrezione, potrà richiedere che le ceppaie siano lasciate, in questo caso il fusto dovrà essere tagliato a livello del terreno.

Al termine delle operazioni, se necessario, dovrà essere ripristinata la morfologia del sito anche con riporti di terreno vegetale livellato e compattato, inoltre dovranno essere allontanati tutti i residui della vegetazione, compreso gli inerti affiorati durante gli scavi, e smaltiti secondo la normativa vigente.

4.2 Protezione delle piante esistenti da conservare

Le piante eventualmente presenti nei pressi delle aree di cantiere, che devono essere mantenute dovranno essere opportunamente contrassegnate dall'Appaltatore prima dell'inizio lavori. Nel caso di operazioni da eseguirsi con macchine operatrici o attrezzature pesanti nelle vicinanze degli alberi l'Appaltatore dovrà porre la massima attenzione al fine di evitare danneggiamenti al tronco e/o alle branche. Nel caso del protrarsi delle operazioni, o su richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a realizzare un'apposita protezione per i tronchi con tavole in legno saldamente legate al tronco e di altezza consona allo scopo. Analogamente a quanto previsto per le piante arboree, particolare attenzione dovrà essere posta per non danneggiare gli arbusti e le piante erbacee esistenti e da conservare. In particolare, andrà di norma evitato il calpestamento, dovuto al passaggio dei mezzi meccanici e degli addetti ai lavori, delle zone da salvaguardare nonché il deposito, anche se temporaneo, di materiale pesante e/o "potenzialmente inquinante" sulle stesse. Al fine di non compromettere o danneggiare gli apparati radicali l'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione a tutte le operazioni che comportano degli scavi o altre operazioni potenzialmente pericolose nelle vicinanze delle piante da salvaguardare.

A tale scopo si definisce Area di Protezione Radicale (APR) un'area circolare attorno alla pianta da assoggettare a particolare tutela; se non diversamente specificato negli elaborati di progetto la APR corrisponde:

- Per specie con altezza a maturità > 18 m: area circolare di raggio 6 m
- Per specie con altezza a maturità 12-18 m: area circolare di raggio 4 m

- Per specie con altezza a maturità < 12 m: area circolare di raggio 2 m

Nella APR, come sopra definita, sono in generale vietati tutti gli interventi che possono causare deperimento o morte della pianta quali impermeabilizzazione del suolo, passaggio o parcheggio di autoveicoli o mezzi meccanici, deposito di materiali, sversamento di sostanze tossiche o dannose alla pianta (cemento, calce), scavi, sterri e riporti di terreno.

Tutte le operazioni che ricadono all'interno delle APR richiedono la preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori.

4.3 Limitazione della diffusione di fitopatie

Nel caso la pianta da abbattere sia affetta da patologie l'Appaltatore dovrà osservare tutte le precauzioni previste per limitare la diffusione del fitofago e/o patogeno e prescritte dal Servizio Fitosanitario Regionale **soprattutto in relazione alla presenza del batterio da quarantena *Xylella fastidiosa* su piante di olivo e altre essenze.**

Gli attrezzi utilizzati per le operazioni di taglio dovranno essere disinfettati prima di riutilizzarli per operazioni di potatura su altre piante. Si dovrà aver cura di non disperdere il materiale proveniente dai tagli e nel caso di patogeni radicali si dovrà porre particolare attenzione a non diffondere porzioni di terra; la Direzione Lavori potrà richiedere di predisporre a terra teli per la raccolta del materiale di risulta.

Tutto il materiale ottenuto dalle operazioni di abbattimento dovrà essere immediatamente smaltito secondo normativa vigente, provvedendo al trasporto con mezzi coperti.

Saranno scrupolosamente rispettate le eventuali disposizioni dettate da specifiche norme di legge che regolano le operazioni di abbattimento e potatura nel caso di particolari patologie.

4.4 Trapianti

Le piante da spostare andranno preventivamente contrassegnate sul posto.

Il trapianto di piante esistenti nelle aree d'intervento avviene in due fasi fondamentali: una fase di espianto ed una fase di impianto.

Il periodo più idoneo per procedere all'espianto corrisponde con la fase del riposo vegetativo delle piante e comunque, secondo le buone pratiche vivaistiche, preferibilmente prima dell'inverno, fanno eccezione le piante sempreverdi, le conifere e alcune piante spoglianti più sensibili (Querce, ecc.) che vanno trapiantate alla fine del periodo invernale, immediatamente prima della ripresa vegetativa.

La zolla della pianta espantata deve avere una dimensione adeguata, eseguita con macchina operatrice specifica (zollatrice) oppure, per piante di grandi dimensioni, eseguita con escavatore e rifinita a mano e con tagli netti delle radici. Essa dovrà essere avvolta da telo di juta e rete metallica per mantenere compatto l'insieme radici-terreno prima di essere spostata.

Il trapianto delle specie arboree prevedrà le seguenti operazioni, da effettuarsi nel periodo da ottobre a marzo, evitando i periodi molto freddi:

- riduzione della chioma, con potatura dei rami fino ad una circonferenza circa pari a quella della futura zolla di trapianto, compreso il trattamento delle ferite di taglio con mastici cicatrizzanti e disinfettanti; va segnalato il lato nord della pianta, in maniera da poterla reimpiantare con lo stesso orientamento;
- escavazione della zolla di trapianto e mezzo escavatore e rifinitura del taglio a mano con motosega in modo da lasciare sulle radici dei tagli netti non sfilacciati; applicazione di una rete metallica di contenimento del pane di terra;
- apertura della nuova buca di impianto, con l'accortezza di frantumare eventuali stratificazioni rocciose;
- carico, trasporto e messa a dimora dell'esemplare da riposizionare, compreso il primo annaffiamento, che sarà effettuato con la tecnica dell'imbibizione totale della buca d'impianto, in modo che la terra vada ad accostarsi perfettamente alla zolla e non rimangano vuoti d'aria.

Se non possono essere subito ripiantate, le piante dovranno essere collocate in siti provvisoriamente allestiti per assicurare la loro conservazione e protezione contro le avversità climatiche e in genere contro tutti i possibili agenti di deterioramento.

Le piante trapiantate dovranno essere considerate alla stregua dei nuovi impianti e seguite con maggiore cura durante tutto il cantiere onde evitare stress idrici o altri danneggiamenti di qualsiasi genere.

4.5 Lavorazioni del terreno

Completati i lavori preliminari l'Impresa ha l'obbligo di eseguire, a proprie cure e spese, una lavorazione generale del terreno (dissodamento/fresatura/scarificazione). Lo scopo principale di tali operazioni è di migliorare le condizioni agronomiche e di fertilità, realizzare una buona permeabilità verticale, aumentare gli scambi di ossigeno, consentire di accumulare riserve idriche e nutritive ed aumentare l'attività biotica dei terreni.

L'Impresa con le operazioni di scarificazione del suolo dovrà inoltre portare alla luce ed eliminare rifiuti e/o materiali inerti di dimensioni incompatibili con il progetto e operare una prima movimentazione del terreno. In particolare la scarificazione è assolutamente necessaria in tutti i casi in cui i vari passaggi dei mezzi meccanici hanno provocato un compattamento del terreno.

Tali lavorazioni devono essere eseguite al termine dei lavori e prima delle operazioni di costruzione del verde, nonché ogni qual volta si verificano situazioni di compattazione del suolo. La Direzione Lavori, nel caso di successive compattazioni del suolo in aree precedentemente scarificate in seguito al passaggio di mezzi o altre operazioni, ha facoltà di chiedere la ripetizione delle operazioni senza che questo comporti un maggiore onere per la Stazione Appaltante.

Nelle aree di protezione radicale (equivalente alla proiezione a terra della chioma) delle piante esistenti, le modalità di scarifica saranno concordate con la D.L. e comunque senza disturbare le radici della pianta.

La lavorazione del terreno potrà avere profondità di lavoro da cm 5-8 a cm 15-20.

La scarificazione e/o il dissodamento devono essere eseguite solo su terreno asciutto o 'in tempera'.

Al termine delle operazioni l'impresa dovrà asportare tutti gli eventuali residui affioranti provvedendo a smaltire il materiale raccolto a propria cura e spese e secondo normativa vigente.

4.6 Concimazioni

Per la concimazione dovranno essere usati, secondo le indicazioni della D.LL., 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 D.LL..

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.

La concimazione organica potrà realizzarsi distribuendo 450 q/li per ha di letame bovino o equino ben maturo; in alternativa dovrà realizzarsi una concimazione minerale di fondo mediante la somministrazione dei corrispondenti quantitativi di fertilizzanti (in rapporto 10:15:15 gr/mq). L'Impresa sottoporrà all'approvazione della DL i prodotti commerciali che essa intende impiegare, ed il piano di concimazione verrà formulato conseguentemente.

Il concime dovrà essere distribuito uniformemente, evitando in particolare le sovrapposizioni di strisce, nel caso di stesa a macchina.

4.7 Approvvigionamento di acqua

L'approvvigionamento d'acqua si effettuerà o dalla apposita rete di distribuzione (se in esercizio) o da altra fonte accertando preventivamente esistenza ed idoneità.

L'acqua utilizzata per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti, sali nocivi, oltre i limiti di tolleranza né avere caratteristiche di fitotossicità. L'acqua, necessaria all'innaffiamento, sarà fornita tramite autocisterne o altri mezzi, prelevandola da fonti qualificate.

4.8 Sistemazione delle scarpate

Le scarpate in rilevato od in scavo ed in genere tutte le aree destinate a verde, dovranno essere rivestite con manto vegetale appena ultimata la loro sistemazione superficiale.

Eventuali erosioni, solcature, buche od altre imperfezioni dovranno essere riprese con terreno agrario, riprofilando le superfici secondo le pendenze di progetto; dovrà essere curata in modo particolare la conservazione ed eventualmente la sistemazione delle banchine dei rilevati.

Tutte le superfici dovranno presentarsi perfettamente regolari, eliminando anche eventuali tracce di pedonamento.

Il rivestimento di scarpate in rilevato ed in trincea, dovrà essere eseguito mediante semina, e piantumazioni.

Dopo la regolarizzazione e l'eventuale riprofilatura, le scarpate dovranno essere preparate per il rivestimento mediante una erpicatura poco profonda, eseguita con andamento climatico favorevole e con terreno in tempera (40-50 % della capacità totale per l'acqua).

In questa fase, l'Impresa dovrà avere cura di portare a compimento tutte quelle opere di regolazione idraulica prevista in progetto, che rappresentano il presidio e la salvaguardia delle scarpate.

Sulle scarpate in scavo, oltre alla regolarizzazione delle superfici, dovranno eventualmente essere predisposte buche in caso di piantumazioni.

4.9 Tracciamenti per la messa a dimora delle piante

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 piante 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 D.LL., 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 D.LL.; una copia di tali elaborati dovrà essere consegnata alla Committenza, una alla D.LL., ed una terza verrà conservata in cantiere. Durante la verifica da parte della DL o della Committenza dei risultati dei rilievi, l'Impresa è tenuta a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari.

4.10 Preparazione buche e fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

In linea di massima le buche devono risultare larghe e profonde almeno una volta e mezzo rispetto alle dimensioni dell'apparato radicale o della zolla.

Qualora lo strato di terreno al fondo delle 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.

Per le piante a radice nuda l'accorciamento delle radici deve limitarsi solo all'asporto delle parti danneggiate e non deve essere effettuato per adattare l'apparato radicale al volume di buche troppo piccole.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse. Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dall'Impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica. Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere affinché lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà a predisporre idonei drenaggi.

4.11 Messa a dimora di alberi e arbusti

La messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto oppure risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto. L'imballo della zolla dovrà essere rimosso. La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore. Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate. Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti ed i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali tutori, ancoraggi e legature. L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo o substrato, costipando i materiali con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata a torba. Nel caso sia previsto che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere uniformemente il fertilizzante, indicato dalla Direzione Lavori, attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione causata dall'eccesso di salinità.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante e prescritta dalla Direzione ai Lavori, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici ed alla zolla.

4.12 Messa a dimora di piante a foglia caduca fornite a radice nuda

Le piante a foglia caduca fornite a radice nuda dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il riposo vegetativo. L'eventuale potatura della chioma al momento del trapianto deve essere autorizzata dal Direttore Lavori e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie. Nel caso fosse necessario agevolare il trapianto, l'Impresa, su indicazione del Direttore Lavori, irrorerà le piante con prodotti antitraspiranti.

4.13 Messa a dimora di piante sempreverdi e resinose

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate al momento della messa a dimora, che avverrà nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie. Salvo diverse specifiche del Direttore Lavori saranno eliminati soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati. Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità è possibile fare ricorso all'uso di antitraspiranti, secondo le indicazioni del Direttore Lavori.

4.14 Inerbimenti

Gli inerbimenti dovranno aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante previste in progetto. Dopo che le superfici da rivestire saranno state preparate come descritto in precedenza, l'Impresa procederà al rivestimento mediante idrosemina, impiegando una speciale attrezzatura in grado di effettuare la proiezione a pressione di una miscela di seme, fertilizzante, collante ed acqua. Tale attrezzatura, composta essenzialmente da un gruppo meccanico erogante, da un miscelatore-agitatore, da pompe, raccordi, manichette, lance, ecc., dovrà essere in grado di effettuare l'idrosemina in modo uniforme su tutte le superfici da rivestire, qualunque sia l'altezza delle scarpate.

I materiali da impiegare dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori che disporrà le prove ed i controlli ritenuti opportuni.

I miscugli di seme da spandere, aventi le composizioni nei rapporti di cui alla tabella riportata nel precedente punto 2.1 a seconda dei tipi di terreni da rivestire, saranno impiegati nei quantitativi di 200, 400 e 600 kg/ha, in relazione alle prescrizioni che la Direzione Lavori impartirà tratto per tratto, riservandosi inoltre di variare la composizione del miscuglio stesso, fermo restando il quantitativo totale di seme.

Dovrà essere impiegato fertilizzante ternario (PKN) a pronta, media e lenta cessione in ragione di 700 kg/ha.

Per il fissaggio della soluzione al terreno e per la protezione del seme, dovranno essere impiegati in alternativa 1200 kg/ha di fibre di cellulosa, oppure 150 kg/ha di collante sintetico, oppure altri materiali variamente composti che proposti dall'Impresa, dovranno essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori.

L'idrosemina deve essere eseguita in condizioni climatiche idonee, cioè in assenza di vento, pioggia, neve.

Per l'idrosemina l'Impresa è libera di effettuare il lavoro in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenga in modo regolare ed uniforme.

I prati dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Tutte le superfici di scarpata dei rilevati e le piste di cantiere che verranno restituite agli usi pregressi, dovranno essere inerbite.

5 ACCETTAZIONE E CONTROLLI

5.1 Accettazione

Tutto il materiale agrario e il materiale vegetale occorrente per lo svolgimento del lavoro, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti.

S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché ed a giudizio insindacabile del Direttore Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'impresa è obbligata a notificare in tempo utile al Direttore Lavori la provenienza dei materiali. L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dal Direttore Lavori.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la DL si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione nel cantiere, nonché il diritto di farli analizzare, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dal Direttore Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

5.2 Controlli

Tutto il materiale vegetale (alberi, arbusti, sementi) dovrà essere etichettato singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini resistenti alle intemperie indicanti in maniera chiara e leggibile la denominazione botanica (Genere, specie, varietà o cultivar) così come definita dal "Codice internazionale di nomenclatura per piante coltivate (CINPC)". Tutte le piante fornite dovranno essere di ottima qualità e conformi agli standard correnti di mercato per le piante "extra" o di "prima scelta". Dove richiesto dalla normativa vigente il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto delle piante".

Il Direttore Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere il materiale vegetale; si riserva quindi la facoltà di scartare, anche al momento della piantagione, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato e nell'Elenco Prezzi in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare (in particolare perché provenienti da zone fitoclimatiche e/o pedologicamente diverse da quelle locali).

5.3 Laboratori accreditati

Per eventuali prove di laboratorio possono essere utilizzati laboratori accreditati dal Servizio Fitosanitario ai sensi del D.M. 14 aprile 1997 e 9 agosto 2000 ai quali è stata riconosciuta l'idoneità a svolgere le analisi fitosanitarie e di rispondenza varietale previste dalla normativa.

6 MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

6.1 Norme generali

Resta stabilito che, sia per i lavori compensati a corpo che per quelli compensati a misura, l'Appaltatore ha l'onere contrattuale di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quant'altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera o la lavorazione interessata.

Detti disegni contabili, da predisporre su supporto informatico e da predisporre, in almeno duplice copia su idoneo supporto cartaceo, saranno obbligatoriamente consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica da effettuare sulla base delle misurazioni, eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti.

La suddetta documentazione contabile resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

Tutto ciò premesso e stabilito, si precisa che:

- I lavori compensati "a misura" saranno liquidati secondo le misure geometriche, o a numero, o a peso, così come rilevate dalla Direzione dei Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori;
- I lavori da compensare "a corpo" saranno controllati in corso d'opera attraverso le misure geometriche, o a peso, o a numero, rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore e, quindi, confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto.

Per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate d'acconto, il corrispettivo da accreditare nei S.A.L. è la parte percentuale del totale del prezzo a corpo risultante da tale preventivo controllo, effettuato a misura, oltre le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative (detrazioni) scaturite a seguito del Collaudo in corso d'opera.

A completamento avvenuto di tutte le opere a corpo, risultante da apposito Verbale di constatazione redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, la Direzione dei Lavori provvederà, con le modalità suddette, al pagamento del residuo, deducendo le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative scaturite dalle operazioni e dalle verifiche effettuate dalla Commissione di Collaudo in corso d'opera.

6.2 Criteri di misura

6.2.1 Sistemazione con terreno coltivato

La misurazione della sistemazione con terreno coltivato sarà effettuata secondo la superficie effettiva sistemata e, nel prezzo a metro quadrato, qualunque sia lo spessore del terreno, si intendono compresi e compensati tutti gli oneri previsti nelle presenti Norme Tecniche, relativo a tale categoria di lavoro.

In detto prezzo, è altresì compresa l'eventuale fornitura di idonea terra vegetale proveniente da cava di prestito.

La fornitura d'idoneo terreno vegetale sarà computata in base all'effettivo volume, misurato dopo l'assestamento.

6.2.2 Lavori di rivestimento vegetale - opere in verde

Per quanto concerne le semine, idrosemine e rivestimenti di scarpate saranno computate per le effettive superfici trattate; i relativi articoli d'Elenco prezzi comprendono tutti gli oneri attinenti alla preparazione del terreno, alla fornitura di tutti i materiali occorrenti quali: seme, fertilizzanti, materiale per il fissaggio e la protezione del seme, acqua, ecc.; il nolo della speciale attrezzatura di proiezione ed ogni altra prestazione, fornitura ed onere necessario.

Nei prezzi unitari stabiliti in Elenco sono comprese tutte le forniture e la mano d'opera occorrenti per procedere alla eventuale ripresa di erosioni e solcature, sia prima del piantamento, sia successivamente, nonché la preparazione fisica e chimica del terreno, il piantamento, tutte le successive cure colturali e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Le principali caratteristiche che definiscono gli standard di fornitura delle piante sono:

- Altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- Altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- Circonferenza del fusto: misurata ad un metro dal colletto;
- Diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

7 NON CONFORMITÀ E SANZIONI

L'Appaltatore è tenuto a porre in essere le precauzioni, gli adempimenti, le misure organizzative e gestionali previste dalla normativa in materia ambientale per evitare che nell'esecuzione dei lavori, possano determinarsi violazioni della stessa normativa ambientale, situazioni di inquinamento o di pericolo per l'ambiente e per la salute delle persone.

Per i materiali e le sostanze derivanti da eventuali demolizioni, l'Appaltatore dovrà a propria cura e spese prelevare il materiale stesso non appena tolto d'opera, effettuarne il deposito e provvedere al trasporto, smaltimento e/o recupero secondo i modi e le condizioni stabilite dalla normativa vigente.

L'Appaltatore è responsabile di tutti i rifiuti originati dall'attività di cantiere, che dovranno essere gestiti secondo la normativa vigente. La Stazione Appaltante si riserva di verificare in qualsiasi momento il corretto assolvimento degli obblighi di legge in merito alla gestione dei rifiuti. L'Appaltatore s'impegna a rispettare le prescrizioni e gli adempimenti in materia d'impatto ambientale, sia previste come condizioni di valutazione preliminare, che eventualmente richieste dagli enti preposti in fase di approvazione progettuale.

8 MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE

L'appaltatore prima dell'esecuzione delle opere a verde dovrà predisporre un Piano di Mantenimento in cui dovranno essere esplicitate le quantità, le tipologie, le cadenze temporali e le modalità di esecuzione di tutte le operazioni necessarie per il mantenimento degli elementi vivi. La durata del Piano di Mantenimento dovrà essere pari almeno ad un anno ed in ogni caso dovrà concludersi alla fine del periodo vegetativo fissato al 30 di Settembre.

Tale documento dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore durante l'esecuzione delle opere e fino all'emissione del certificato di ultimazione dei lavori, che coincide con l'inizio delle operazioni previste dal Piano di Mantenimento e con l'inizio del periodo di garanzia, ha l'onere di mantenere le opere a verde realizzate (piante e prati), in condizioni ottimali provvedendo alla rapida sostituzione delle piante morte o moribonde, alle necessarie irrigazioni, concimazioni, controllo delle infestanti, trattamenti fitosanitari e quant'altro necessario.

Tutti gli interventi di manutenzione sono a completo carico dell'Appaltatore che deve intervenire con tempestività.

8.1 Inizio degli interventi previsti dal piano di mantenimento

Con l'emissione del Certificato di Ultimazione Lavori l'Appaltatore ha l'obbligo di iniziare gli interventi di manutenzione previsti nel Piano di Mantenimento, secondo le modalità in esso indicate.

8.2 Verifica degli interventi di manutenzione

Gli interventi di manutenzione saranno registrati in un apposito registro con modalità da definirsi preventivamente con la Direzione Lavori, il registro dovrà essere aggiornato a cura dell'Appaltatore e tenuto sempre a disposizione della Direzione Lavori. Dopo ogni intervento manutentivo la Direzione Lavori potrà chiedere di eseguire la verifica dei lavori eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore.

8.3 Principali interventi di manutenzione delle opere a verde

In appendice sono descritti i principali interventi di manutenzione da eseguire a beneficio delle opere a verde.

9 GARANZIA DI ATTECCHIMENTO DELLE PIANTE DI NUOVO IMPIANTO

Ai fini della garanzia, per attecchimento di una pianta di nuovo impianto s'intende la capacità della pianta messa a dimora di sviluppare un'adeguata crescita vegetativa della parte epigea (foglie, germogli e rami) e della parte ipogea (radici) al termine del periodo di manutenzione fissato al 30 di settembre.

Dopo la messa a dimora inizia, infatti, un periodo transitorio particolarmente critico per le piante di nuovo impianto, nel quale presentano una ridotta capacità di adattamento alle condizioni ambientali e climatiche.

In questo periodo lo sviluppo dell'apparato radicale è insufficiente e non equilibrato e non consente alle piante di attingere appieno alle risorse necessarie per un adeguato sviluppo vegetativo. La durata di questo periodo transitorio critico è fortemente variabile (da qualche mese a qualche anno) e dipende da molti fattori, quali la specie, lo stato della pianta messa a dimora (età, dimensione, stato di coltivazione, ecc.), le condizioni pedologiche ed ambientali dei luoghi. In questo periodo le piante richiedono interventi di manutenzione straordinari senza i quali potrebbero andar incontro a danni transitori e permanenti compromettendo in tutto o in parte il risultato dell'opera a verde.

Al termine del periodo di attecchimento, lo sviluppo vegetativo sarà considerato adeguato quando, considerate le caratteristiche della specie, le condizioni ottimali di fornitura (piante adeguatamente rizollate, e patate, ecc.) e le condizioni ottimali di mantenimento (irrigazioni, concimazioni, trattamenti fitosanitari, ecc.) la pianta presenterà rami vivi ben distribuiti sulla chioma, l'allungamento dei nuovi germogli risulta adeguato e non sono presenti ferite sul tronco e sui rami principali.

9.1 Sostituzione delle piante

Durante tutto il periodo di garanzia dovranno sempre essere garantite condizione di decoro nelle aree verdi evitando la permanenza di piante morte o fortemente deteriorate per le quali la Direzione Lavori può richiederne la sostituzione immediata.

Nel caso l'Appaltatore non esegua gli interventi secondo le modalità ed i tempi stabiliti nel cronoprogramma condiviso, la Direzione Lavori provvederà direttamente a spese dell'Appaltatore. Le eventuali sostituzioni del materiale vegetale dovranno essere effettuate con piante della stessa specie e varietà delle piante da sostituire e nella stagione adatta all'impianto. La Direzione Lavori può richiedere di sostituire le piante con piante coltivate in vaso qualora sia necessario mettere a dimora le piante in periodi di piantagione non adatti alle piante di zolla. L'Appaltatore dovrà individuare le eventuali cause del deperimento concordando con la Direzione Lavori, gli eventuali interventi da eseguire, prima della successiva piantumazione. L'Appaltatore resta comunque obbligato alla sostituzione di ogni singolo esemplare per un numero massimo di due volte nel periodo di garanzia (oltre a quello d'impianto), fermo restando che la messa a dimora e la manutenzione siano state eseguite correttamente.

Sono a carico dell'Appaltatore, l'eliminazione e l'allontanamento dei vegetali morti (incluso l'apparato radicale), la fornitura del nuovo materiale e la messa a dimora dello stesso.

9.2 Deposito a garanzia o polizza fidejussoria

L'Appaltatore dovrà fornire, alla fine dei lavori, idonea fideiussione (pari al 10% dell'importo delle opere in verde), quale garanzia di attecchimento, di durata pari al Piano di Mantenimento.

10 COLLAUDO

L'Appaltatore alla fine del periodo previsto dal Piano di Mantenimento dovrà garantire di aver eseguito i lavori secondo le indicazioni e i requisiti del piano e, qualora non indicati requisiti specifici, applicando la massima diligenza e utilizzando le migliori tecniche e prassi in uso. La verifica dei lavori di manutenzione coincide temporalmente e funzionalmente con la verifica dell'attecchimento delle piante.

La verifica sarà eseguita dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore anche attraverso il riesame del Registro delle Manutenzioni e con l'emissione del Verbale di attecchimento e il Certificato di fine dei lavori di manutenzione.

11 APPENDICE

11.1 Interventi di manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia

Gli interventi indicati costituiscono una descrizione sommaria e non esaustiva di quello che deve essere attuato. Gli interventi dovranno comunque essere commisurati alle condizioni dei luoghi e alla specificità dell'opera.

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà comprendere le seguenti operazioni:

- 1) Irrigazioni alle piante: si tratta prevalentemente di irrigazioni di soccorso, fatta salva la presenza di condizioni di surplus idrico per condizioni meteoriche;
- 2) controllo delle infestanti;
- 3) concimazioni;
- 4) potature;
- 5) controllo degli ancoraggi e mantenimento delle conche d'invaso
- 6) sostituzione delle fallanze cioè di tutte le piante non "vitali", ovvero morte, malate, parzialmente secche, scarsamente vigorose, malformate o comunque non idonee per conformazione, o altre caratteristiche vivaistiche o forestali allo scopo dell'impianto. La sostituzione va effettuata sempre rispettando la percentuale tra essenze arboree e arbustive;
- 7) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere ed eventuali trattamenti antiparassitari;
- 8) rinnovo delle aree non attecchite del manto erboso.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio con l'emissione del Certificato di Ultimazione Lavori e dovrà continuare per tutto il periodo concordato in anni 2.

Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà dichiarato dalla D.L. che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

11.1.1 Irrigazioni alle piante

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora per il periodo di garanzia concordato in caso di stagione particolarmente siccitose.

Le irrigazioni verranno eseguite con autobotte.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive nonché variare in quantità e frequenza, in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Le conche d'invaso dovranno essere eventualmente ripristinate prima degli adacquamenti manuali.

Le irrigazioni dovranno essere eseguite da aprile ad ottobre, salvo casi di periodi siccitosi che si dovessero verificare nel periodo invernale. Il numero delle bagnature nel periodo compreso deve

essere non inferiore a 10 interventi annui. Viene fatta salva la presenza di condizioni di surplus idrico per condizioni meteoriche.

Ogni intervento dovrà garantire l'apporto di adeguato volume d'acqua in funzione della tipologia del terreno presente nell'area di intervento e, indicativamente, non inferiore a 30 litri/mq per arbusti e non inferiore a 60 litri/mq per alberi.

Per tutto il periodo post-impianto e fino al completo attecchimento vegetativo si dovranno eseguire frequenti controlli sullo stato vegetativo e soprattutto sull'umidità del terreno in prossimità delle piante.

Si dovranno evitare sia situazioni di prolungata siccità sia di eccesso idrico.

11.1.2 Controllo delle infestanti

Si eseguiranno tutti gli interventi necessari per il controllo delle infestanti in prossimità del punto di piantagione degli alberi e cespugli.

Gli interventi possono contemplare sia l'uso di diserbanti chimici sia scerbature manuali (falcature, decespugliamenti). Lo sfalcio sarà eseguito a mano come finitura intorno alle piante nelle aree piantumate o con mezzi meccanici nelle aree inerbite di maggiore estensione.

La frequenza degli interventi dipende dalla condizione dei luoghi, dalla capacità competitiva delle piante e dalla modalità di costruzione.

11.1.3 Concimazioni alle piante

Le lavorazioni di preparazione alla piantagione normalmente devono garantire un'adeguata fertilità per un periodo successivo all'impianto di 6/9 mesi.

Dopo questo primo periodo, la concimazione delle piante è importante per garantire lo sviluppo vegetativo e quindi il livello ornamentale. Le modalità di concimazione dipendono dalla specie e dalla condizione dei terreni.

Salvo casi particolari, si ritiene utile eseguire almeno una concimazione annuale per le piante arboree, siepi e aiuole con fertilizzanti a cessione programmata (6/8 mesi) o fertilizzanti a lenta cessione. Quando possibile, sono da preferire concimi organici tipo stallatico.

11.1.4 Potature

Per gli alberi e grandi cespugli nei primi anni dopo l'impianto le potature di contenimento risultano trascurabili, mentre si rivelano importanti le potature di rimonda del secco e le potature di formazione della chioma.

Per le piante arbustive si dovrà prevedere almeno un intervento annuo o al termine dello sviluppo vegetativo primaverile (giugno/luglio) o a riposo vegetativo (novembre-marzo).

Le potature devono essere eseguite da personale esperto e specializzato.

11.1.5 Controllo degli ancoraggi e mantenimento delle conche d'invaso

Gli ancoraggi, le conche di invaso e i dischi pacciamanti dovranno essere mantenuti per la loro funzione per tutto il periodo di manutenzione, quindi si rende necessario il controllo ed il loro mantenimento almeno 2 volte l'anno.

E' inoltre competenza dell'Impresa controllare periodicamente le legature per prevenire ferite al fusto, e rimuoverle almeno una volta, all'anno, rifacendo la legatura in posizione diversa dal precedente punto di contatto con la pianta.

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.

Le superfici di impianto interessate da alberi e arbusti e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature una volta l'anno.

11.1.6 Sostituzione fallanze

Le eventuali piante morte e/o deperienti dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

11.1.7 Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

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.

11.1.8 Trattamenti antiparassitari alle piante

In caso di necessità si interverrà con interventi antiparassitari appositamente registrati e distribuiti da personale specializzato. Si potranno prevedere per piante particolari degli specifici piani di trattamenti antiparassitari.

11.1.9 Rinnovo delle aree non attecchite del manto erboso

Ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati, dovrà essere riseminata con semine integrative differenziate e localizzate in presenza di vuoti nella copertura erbosa. Sulle superfici interessate dalla risemina, in quanto sprovviste di copertura erbosa, si dovrà prevedere la preparazione del terreno mediante rippatura (laddove possibile) che possa consentire l'arieggiamento del suolo e un più facile attecchimento del manto erboso.