

**ITINERARIO RAGUSA-CATANIA**

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte"  
con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"  
LOTTO 1 - Dallo svincolo n. 1 sulla S.S. 115 (compreso) allo svincolo n. 3 sulla S.P. 5 (escluso)

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **PA895**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI - GDG - ICARIA - OMNISERVICE**

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Marco Leonardi  
Ordine dei Geologi della Regione Lazio n° 1541

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Ambrogio Signorelli  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n° A35111

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

	Dott. Ing. N. Granieri	Dott. Ing. M. Abram
	Dott. Ing. F. Durastanti	Dott. Ing. F. Pambianco
	Dott. Ing. V. Truffini	Dott. Ing. M. Briganti Botta
	Dott. Arch. A. Bracchini	Dott. Ing. L. Gagliardini
	Dott. Ing. L. Nani	Dott. Geol. G. Cerquiglini

MANDANTI:

	Dott. Ing. G. Guiducci	Dott. Ing. G. Lucibello
	Dott. Ing. A. Signorelli	Dott. Arch. G. Guastella
	Dott. Ing. E. Moscatelli	Dott. Geol. M. Leonardi
	Dott. Ing. A. Bela	Dott. Ing. G. Parente
	Dott. Arch. E. A. E. Crimi	Dott. Ing. L. Ragnacci
	Dott. Ing. M. Panfilì	Dott. Arch. A. Strati
	Dott. Arch. P. Ghirelli	Archeol. M. G. Liseno
	Dott. Ing. D. Pelle	
	Dott. Ing. D. Carlacchini	Dott. Ing. F. Aloe
	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. A. Salvemini
	Dott. Ing. C. Consorti	
	Dott. Ing. V. Rotisciani	Dott. Ing. G. Verini Supplizi
	Dott. Ing. G. Pulli	Dott. Ing. V. Piunno
	Dott. Ing. F. Macchioni	Geom. C. Sugaroni
	Dott. Ing. P. Agnello	

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



**AMBIENTE E PIANO DI UTILIZZO  
INTERVENTI D'INSERIMENTO PAESAGGISTICO - AMBIENTALE  
Capitolato di esecuzione delle opere a verde**

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.		
LO408Z	E	2101	C	Varie
T01IA05AMBE01				
D				
C	REVISIONE PER RAPPORTO DI VERIFICA	NOVEMBRE 2021	A. Strati	E.A.E. Crimi N. Granieri
B	REVISIONE PER ISTRUTTORIA ANAS	SETTEMBRE 2021	A. Strati	E.A.E. Crimi N. Granieri
A	EMISSIONE	GIUGNO 2021	A. Strati	E.A.E. Crimi N. Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI .....</b>	<b>4</b>
1.1	SOPRALLUOGHI ED ACCERTAMENTI PRELIMINARI .....	4
1.2	FORNITURE DEI MATERIALI E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	4
1.3	DIREZIONE TECNICA DI CANTIERE E SPECIALISTICA .....	4
1.4	MANUTENZIONE DELLE OPERE .....	5
1.5	SICUREZZA E SALUTE .....	5
<b>2</b>	<b>PIANTUMAZIONE.....</b>	<b>6</b>
2.1	ANALISI DEI LUOGHI E DELLE ESIGENZE DELLE PIANTE .....	6
2.2	CONDIZIONI DI PIANTAGIONE .....	6
<b>3</b>	<b>QUALITÀ' DEL MATERIALE .....</b>	<b>7</b>
3.1	GENERALITÀ .....	7
3.2	TERRENO DI COLTIVO.....	7
3.3	SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE .....	7
3.4	CONCIMI MINERALI ED ORGANICI .....	7
3.5	FITOFARMACI .....	8
3.6	PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E LEGATURE.....	8
3.7	MATERIALI PER GRATICCIAE E VIMINATE .....	8
3.8	MATERIALE PACCIAMANTE .....	9
3.9	RETI E BIOSTUOIE.....	9
3.10	DRENAGGI E MATERIALE ANTIEROSIONE .....	9
3.11	ACQUA .....	9
3.12	MATERIALE VEGETALE.....	10
<b>4</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>13</b>

---

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - OPERE A VERDE

4.1	PULIZIA GENERALE DEL TERRENO .....	13
4.2	LAVORAZIONI PRELIMINARI .....	13
4.3	MOVIMENTI TERRA.....	13
4.4	ACCATASTAMENTO E REIMPIEGO DEL MATERIALE SCAVATO .....	13
4.5	STERRI E RIPORTI .....	14
4.6	CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI BASE DEL TERRENO; IMPIEGO DI TORBA E FITOFARMACI .....	14
4.7	TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE.....	14
4.8	TRASPORTO DEL MATERIALE VEGETALE E DEPOSITO TEMPORANEO IN CANTIERE.....	14
4.9	EPOCA DI MESSA A DIMORA DELLE PIANTE.....	15
4.10	EPOCA DI SEMINA.....	15
4.11	PREPARAZIONE DELLE BUCHE E DEI FOSSI.....	15
4.12	PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA .....	20
4.13	TUTELA DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE.....	20
4.14	DANNI CAUSATI ALLE PIANTE .....	21
5	ABBATTIMENTI .....	22
5.1	ABBATTIMENTO DI ALBERI E ARBUSTI .....	22
5.2	LIMITAZIONE DELLA DIFFUSIONE DI FITOPATIE .....	22
6	TRAPIANTI.....	23
6.1	TRAPIANTO DI PIANTE ESISTENTI NELL'AREA D'INTERVENTO .....	23
6.2	VIVAI VOLANTI.....	23
7	MANUTENZIONE DELLE OPERE.....	25
7.1	MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE DOPO LA MESSA A DIMORA E FINO AL COLLAUDO ...	25
7.2	INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO DI MANUTENZIONE AI FINI DELLA GARANZIA DI ATTECCIMENTO .....	25

---

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - OPERE A VERDE**

<b>7.3 VERIFICA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>26</b>
<b>7.4 FASE POST IMPIANTO .....</b>	<b>26</b>
<b>7.5 CONTROLLO DELLE INFESTANTI .....</b>	<b>26</b>
<b>7.6 IRRIGAZIONI .....</b>	<b>26</b>
<b>7.7 RIPRISTINO CONCHE (FORMELLE) E RINCALZO .....</b>	<b>27</b>
<b>7.8 FALCIATURE, DISERBI E SARCHIATURE .....</b>	<b>27</b>
<b>7.9 CONCIMAZIONI.....</b>	<b>27</b>
<b>7.10 ELIMINAZIONE E SOSTITUZIONE DELLE PIANTE MORTE .....</b>	<b>27</b>
<b>7.11 SISTEMAZIONE DEI DANNI CAUSATI DA EROSIONE .....</b>	<b>27</b>
<b>7.12 RIPRISTINO DELLA VERTICALITÀ DELLE PIANTE.....</b>	<b>27</b>
<b>7.13 CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOPATIE IN GENERE .....</b>	<b>27</b>

## **1 PRESCRIZIONI GENERALI**

### **1.1 SOPRALLUOGHI ED ACCERTAMENTI PRELIMINARI**

Prima della presentazione dell'offerta, l'Appaltatore dovrà ispezionare il sito oggetto dell'appalto per prendere visione delle condizioni di lavoro e avere piena conoscenza delle caratteristiche (pedologiche, ambientali, ecc.) dei luoghi in cui dovranno essere realizzate le opere. L'Appaltatore è tenuto a presentare, congiuntamente all'offerta, dichiarazione con la quale attesta di avere esaminato, oltre agli elaborati progettuali, il sito oggetto del presente appalto e di avere accertato la fattibilità delle opere previste, in funzione delle caratteristiche del sito, delle specifiche lavorazioni richieste, della necessità di coordinare le opere oggetto dell'appalto con altri lavori cui la Stazione appaltante ha dato corso. L'Appaltatore dovrà accertarsi che le forniture di acqua, da intendersi gratuite da parte della Stazione Appaltante, siano adeguate sia per quantità sia per qualità, e sufficienti alle necessità derivanti dalla realizzazione delle opere a verde in particolar modo per la messa a dimora delle piante e il loro manutenzione. Qualora questa non fosse disponibile o sufficiente, l'Appaltatore dovrà provvedere con mezzi propri. La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Appaltatore di tutte le disposizioni contenute nel presente Capitolato e negli Elaborati progettuali.

### **1.2 FORNITURE DEI MATERIALI E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

L'Appaltatore è tenuto a fornire materiali di prima qualità, rispettando le prescrizioni di progetto e quelle contenute nel presente Capitolato, e a eseguire i lavori a perfetta regola d'arte e secondo le migliori tecniche disponibili. Le operazioni di sistemazione a verde dovranno essere realizzate da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate al fine di assicurare il regolare e continuo svolgimento dei lavori. Tutte le opere che, a giudizio della Direzione Lavori, non siano state eseguite secondo le prescrizioni di progetto e a perfetta regola d'arte, dovranno essere rifatte a cura e a spese dell'Appaltatore, fatto salvo il diritto dello stesso di presentare le proprie riserve e controdeduzioni.

L'Appaltatore non potrà, in ogni caso, sospendere o rallentare lo sviluppo previsto dei lavori.

### **1.3 DIREZIONE TECNICA DI CANTIERE E SPECIALISTICA**

#### **1.3.1 Direzione di cantiere**

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori, deve nominare un Direttore Tecnico di cantiere di comprovata capacità ed esperienza e di professionalità specifica per il tipo di lavoro da realizzare, il quale dovrà sovrintendere a tutte le fasi di realizzazione dell'opera e che s'interfacerà con la Direzione Lavori. La Direzione Lavori potrà esigere in qualsiasi momento la sostituzione del Direttore Tecnico di cantiere e del personale operativo per dimostrata incapacità, indisciplina o gravi negligenze. In caso di opere escluse dalla disciplina dei contratti pubblici, è sufficiente comunicare il nominativo di un soggetto qualificato.

#### **1.3.2 Direzione specialistica da parte di tecnico con esperienza nel campo della propagazione delle specie vegetali autoctone**

Le operazioni di rinaturalizzazione dovranno essere seguite da un tecnico con esperienza nel campo della propagazione delle specie vegetali autoctone, in grado di controllare e verificare sia la fase di reperimento del materiale di propagazione (di cui al precedente punto 1.2 e con riferimento alle operazioni di cui ai capitoli 2, 3 del presente Capitolato) sia quelle di messa a dimora e di esecuzione delle prime cure colturali (di cui ai capitoli 4 e 7 del presente Capitolato).

A tal fine è sufficiente comunicare il nominativo di un soggetto qualificato. La Direzione Lavori verifica il requisito del Tecnico e ne controlla l'operato. Essa potrà esigere in qualsiasi momento la sua sostituzione per dimostrata incapacità, indisciplina o gravi negligenze.

#### **1.4 MANUTENZIONE DELLE OPERE**

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà assumersi l'onere di garantire per tutta la durata del cantiere, compresi gli eventuali periodi di sospensione dei lavori, adeguati interventi di manutenzione delle opere e in particolare degli elementi vivi (piante). L'onere di manutenzione gratuito degli elementi vegetali dell'opera inizia con la consegna dei lavori e termina, con il certificato di ultimazione dei lavori di realizzazione delle opere a verde, prima dell'inizio del periodo di garanzia e del Piano di Manutenzione. Le operazioni di manutenzione previste dal presente articolo non sono dunque da confondersi con le operazioni di manutenzione previste dal Piano di Manutenzione durante il periodo di garanzia. La Direzione lavori, nel caso giudichi gli interventi di manutenzione delle opere insufficienti, inadeguati o eseguiti in maniera non corretta, ha facoltà di provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore.

#### **1.5 SICUREZZA E SALUTE**

In materia di sicurezza e salute sul lavoro sono previsti a carico dell'Appaltatore i seguenti adempimenti riguardanti la gestione e messa in sicurezza del cantiere:

- a) la manutenzione del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- b) la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- c) le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- d) la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli apprestamenti, delle attrezzature di lavoro degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- e) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- f) l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- g) l'adozione delle misure conformi alle prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica del cantiere;
- h) la predisposizione dell'accesso e della recinzione del cantiere con modalità chiaramente
- i) visibili ed individuabili;
- j) la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
- k) la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;
- l) le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il Committente;
- m) il corretto stoccaggio e la corretta evacuazione dei detriti e delle macerie;
- n) la verifica che, in caso di sub-appalto, tutte le imprese esecutrici presenti in cantiere si attengano, nell'esecuzione delle opere, alle modalità riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento predisposto dal Committente.

## 2 PIANTUMAZIONE

### 2.1 ANALISI DEI LUOGHI E DELLE ESIGENZE DELLE PIANTE

L'Appaltatore, anche al fine di una più corretta e consapevole applicazione della garanzia di attecchimento, ha il dovere di conoscere le esigenze delle specie da mettere a dimora e dovrà quindi eseguire un'attenta analisi delle condizioni agronomiche, pedologiche ed ambientali dei luoghi di piantagione e porre in essere tutte gli interventi necessari a favorire il miglior attecchimento e il miglior sviluppo vegetativo possibile. E' prerogativa dell'appaltatore sollevare obiezioni e riserve, che dovranno essere verbalizzate e controfirmate dalla Direzione Lavori, riguardo alla scelta delle specie e alle lavorazioni e forniture previste dal progetto. Eventuali riserve sulle scelte progettuali e sulla condizione dei luoghi va posta al momento dell'offerta economica. Pertanto gli eventuali oneri per eseguire tutti gli interventi necessari s'intendono considerati nei prezzi unitari offerti.

### 2.2 CONDIZIONI DI PIANTAGIONE

L'Appaltatore dovrà analizzare attentamente le condizioni agronomiche dell'intero profilo del suolo esplorabile dalle radici, soprattutto riguardo al drenaggio, alla permeabilità, alla fertilità e all'attività biologica dei suoli. L'Appaltatore dovrà quindi porre in essere tutti gli interventi necessari e utili a garantire lo sviluppo ottimale delle radici della pianta. L'Appaltatore deve disporre di competenze professionali, sia di tipo tecnico che operativo, tali da far emergere le eventuali criticità pedologiche durante tutte le fasi dei lavori. La Direzione Lavori può richiedere interventi specifici e questi interventi in nessun caso costituiscono onere per la Stazione Appaltante. La messa a dimora degli alberi e degli arbusti potrà avvenire solo dopo il completamento dei movimenti terra, delle operazioni di scarificazione e di pulizia delle aree e terminate le operazioni di affinamento e preparazione del terreno. Durante tutte le operazioni, i suoli devono essere asciutti o in condizione definibili in 'tempera'. Il terreno delle aree da piantumare ed il terreno per il riempimento delle buche delle piante deve essere fertile e con componenti adeguati alle esigenze delle piante da mettere a dimora. Solo se ritenuto sufficientemente fertile ed eventualmente corretto e migliorato, si potrà utilizzare il terreno stesso dell'area d'impianto o comunque quello proveniente dal materiale di scavo della buca d'impianto. Il terreno vegetale deve corrispondere alle seguenti caratteristiche agronomiche:

- Assenza di inquinanti o di elementi che limitano la fertilità
- Scheletro solo di tipo medio-fine (2.0-80 mm) in quantità non superiore al 40%. Va eliminato lo scheletro grosso superiore a 80 mm. Se il terreno di scavo proviene da strati molto costipati esso dovrà essere sostituito con terreno di riporto.

Il terreno di coltivo, se necessario, può prevedere interventi di correzione e miglioramento della tessitura e del contenuto di sostanza organica.

Prima di procedere alla piantumazione l'appaltatore dovrà verificare la disponibilità delle fonti di approvvigionamento idrico e dei mezzi di distribuzione.

### 3 QUALITÀ' DEL MATERIALE

#### 3.1 GENERALITÀ

Tutti i materiali devono corrispondere alle specifiche di progetto, essere accompagnati da scheda tecnica e in ogni caso potranno sempre essere oggetto di verifica della Direzione Lavori.

#### 3.2 TERRENO DI COLTIVO

Il terreno di coltivo, proposto dall'Appaltatore, dovrà sempre essere approvato dalla Direzione Lavori, a tal fine l'Appaltatore ha l'obbligo di dichiarare alla Direzione Lavori il luogo di provenienza del terreno e di fornire un campione rappresentativo dello stesso. La Direzione Lavori ha facoltà di visitare preventivamente il sito di prelievo e di richiedere all'Appaltatore l'analisi del terreno, che dovrà essere eseguita secondo metodi e parametri normalizzati di prelievo e di analisi. Le spese dell'analisi sono a carico dell'appaltatore e quindi tali oneri s'intendono compresi nel prezzo di fornitura. Il terreno di coltivo nel caso sia di riporto dovrà provenire dagli strati superficiali del suolo, prelevato non oltre i primi 50-70 cm di profondità e dovrà essere privo di cotico. La terra da apportare per la sistemazione, deve essere chimicamente neutra (cioè presentare un indice pH prossimo al valore 7) o al massimo leggermente acida ( $pH < 7$ ), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (humus), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti. Inoltre deve avere una tessitura definita come "medio impasto" contenente cioè una percentuale di sabbia (dal 35 al 55%) tale da permettere una buona circolazione idrica, una sufficiente ossigenazione ed una facile penetrazione delle radici; una percentuale di argilla (dal 10 al 25%) tale da mantenere un sufficiente grado di umidità nei periodi asciutti, di permettere la strutturazione e di trattenere i nutrienti; una frazione trascurabile di scheletro. Nei terreni di medio impasto il limo risulta presente in percentuali che vanno dal 25 al 45%, meno ce n'è e più il terreno risulta di qualità.

#### 3.3 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.

Nel caso si rendesse necessaria, per alcune sistemazioni/essenze particolari, l'utilizzazione di particolari "substrati di coltivazione" (terriccio di letame, sfagno, torba, compost ecc.), l'Appaltatore è tenuto a verificarne la qualità e la provenienza, e il loro utilizzo è comunque soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori.

Nel caso vengano utilizzati substrati già confezionati, sulle confezioni dovrà essere indicata la composizione del prodotto, mentre nel caso vengano utilizzati substrati non confezionati, l'Appaltatore dovrà effettuare a proprie spese le opportune analisi al fine di verificarne la qualità e la composizione. In ogni caso, il substrato dovrà risultare esente da sostanze tossiche e agenti patogeni.

#### 3.4 CONCIMI MINERALI ED ORGANICI

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, l'Appaltatore userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici. I fertilizzanti minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica. La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base

alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato. I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti o procurati dall'Appaltatore soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla Direzione Lavori. Poiché generalmente si incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché vengano forniti insacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

### 3.5 FITOFARMACI

I fitofarmaci da usare (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, ecc.) devono essere scelti adeguatamente rispetto alle esigenze e alle fisiopatie (attacchi di organismi animali o vegetali, di batteri, di virus, ecc.) che le piante presentano, ed essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione delle specifiche caratteristiche e classe di tossicità.

### 3.6 PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E LEGATURE

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Appaltatore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per diametro ed altezza alle dimensioni delle piante che devono essere trattate. I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di castagno, dritti, scortecciati e, se destinati ad essere confitti nel terreno, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore spessore. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm. circa mediante bruciatura superficiale o impregnamento con appositi prodotti preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. In alternativa, su autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà fare uso anche dei pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili attualmente reperibili in commercio. Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori. Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo. Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia, è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

### 3.7 MATERIALI PER GRATICCIATE E VIMINATE

#### Verghes di salice

Le verghes di salice da impiegarsi nell'intreccio delle viminate dovranno risultare di taglio fresco, in modo che sia garantito il ricaccio di polloni e dovranno essere della specie *Salix viminalis* o *Salix purpurea*. Esse avranno la lunghezza massima possibile con diametro massimo di cm. 2,5.

#### Talees di salice

Le talees di salice, da infiggere nel terreno per la formazione dello scheletro delle graticciate, dovranno parimenti risultare allo stato verde e di taglio fresco, tale da garantire il ripollonamento, con diametro minimo di cm. 2. Esse dovranno essere della specie *Salix purpurea* e *Salix viminalis* oppure delle specie e degli ibridi spontanei della zona, fra cui *Salix daphnoides*, *Salix incana*, *Salix pentandra*, *Salix fragilis*, *Salix alba*, ecc. e potranno essere anche di *Populus alba* o *Alnus glutinosa*.

### 3.8 MATERIALE PACCIAMANTE

Il materiale pacciamante dovrà essere fornito nella confezione originale, sulla quale dovranno essere indicate la provenienza e la composizione. L'utilizzo di materiale non confezionato è soggetto a preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori alla quale l'Appaltatore è tenuto a fornire tutti gli elementi utili a giudicarne la qualità e la provenienza.

### 3.9 RETI E BIOSTUOIE

Nell'ambito delle operazioni di inerbimento è previsto, per condizioni di particolare acclività delle scarpate (tra 35°-45°) l'impiego dei seguenti materiali nell'ambito di interventi di idrosemina:

- Rete metallica zincata e plastificata a doppia torsione a maglia esagonale tipo 6x8 tessuta, avente un diametro pari a 2,70 mm, il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico, di colore grigio. La rete metallica sarà tesa ed ancorata al substrato o alla roccia a mezzo di chiodi in tondino di acciaio zincato, di diametro 20 mm, aventi lunghezza infissa 60 cm e parte sporgente di 30 cm. La rete sarà saldamente ancorata alla sommità ed alla base. La picchettatura sulla rete metallica sarà in ragione di 1-2 picchetti per m<sup>2</sup> a seconda della regolarità della superficie del terreno, inclusa l'eventuale perforazione e boiaccatura, con miscela acqua e cemento e compreso il fissaggio in testa ed al piede a mezzo fune d'acciaio; il tutto, nelle quantità tali da garantire la stabilità e l'aderenza della rete. Nel caso di rocce particolarmente friabili, verranno operate delle legature in fune d'acciaio anche tra i chiodi lungo la superficie, a miglioramento dell'aderenza della rete al substrato
- Biostuoia realizzata mediante l'interposizione tra due reti in polipropilene, di una massa organica costituita da fibre naturali di paglia non inferiore ai 400 g/m<sup>2</sup>. La maglia sarà di dimensioni pari a 6x8 mm. Il fissaggio verrà realizzato mediante un tondino metallico a aderenza migliorata  $\varnothing = 6$  mm, di lunghezza pari a 25 cm e larghezza di 10 cm. Le superfici da trattare per il rivestimento dovranno essere liberate da radici, pietre, ecc. ed eventuali svuoti andranno riempiti in modo da ottenere una superficie uniforme, affinché la biostuoia e la rete metallica possano adagiarsi perfettamente al suolo. Prima si stenderà sulla pendice la rete tridimensionale che verrà picchettata a monte, mentre i teli verranno stesi verticalmente uno vicino all'altro, onde evitare l'erosione fra le fasce

### 3.10 DRENAGGI E MATERIALE ANTIEROSIONE

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi e opere antierosione dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati la Direzione Lavori ne verificherà di volta in volta qualità e provenienza.

### 3.11 ACQUA

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa. L'Appaltatore, se le sarà consentito di approvvigionarsi da fonti dell'Amministrazione Comunale, sarà tenuta, su richiesta della Direzione Lavori, a verificare periodicamente per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure previste dalla normativa vigente, la qualità dell'acqua da utilizzare e a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate. Gli oneri relativi

saranno a carico dell'Amministrazione Appaltante. In caso contrario l'Appaltatore provvederà a sua cura e spese al controllo periodico della qualità dell'acqua.

### 3.12 MATERIALE VEGETALE

Per «materiale vegetale» si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale dovrà provenire da vivai specializzati che trattino germoplasma e piante autoctone, autorizzate dal Servizio Fitosanitario Regionale o comunque da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle seguenti leggi:

- Legge 18 giugno 1931, n. 987 – "Disposizioni per la difesa delle piante coltivate e dei prodotti agrari dalle cause nemiche e sui relativi servizi".
- D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386 – "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione"

Il materiale dovrà essere

L'Appaltatore dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori attestandola con adeguata certificazione varietale e fitosanitaria. La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nel Computo metrico e negli elaborati di progetto 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.

Le piante che verranno 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. Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, rivestito con rete di ferro non zincato a maglia larga. 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. 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. Nel caso siano richieste dal progetto piante forestali, queste devono provenire da vivai specializzati posti il più possibile vicino all'area di impianto e ottenute con seme di provenienza locale.

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

1. Apparato radicale: per le piante in contenitore la misura di riferimento è il volume del contenitore espresso in litri. Le piante non fornite in contenitore devono avere una zolla di diametro pari a 3 volte la circonferenza del tronco misurato ad 1 metro di altezza.
2. Circonferenza del tronco: è definita per piante monocormiche (ad alberetto), è misurata ad un metro da terra (colletto), ed è espressa in cm
3. Altezza del tronco: indicata per piante ad alberetto, è misurata a partire dal colletto ed espressa in cm.
4. Altezza e/o larghezza: è considerata per piante policormiche (con più fusti) e/o ramificate dal basso (es. piante fastigate), è espressa in cm

L'Appaltatore sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se accettate dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere. Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante. Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato al loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora, definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile. In particolare l'Appaltatore curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

### 3.12.1 Alberi

Gli alberi devono essere privi di deformazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di malattie crittogamiche o da virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme; devono infine essere delle dimensioni precisate nelle specifiche di progetto. Si precisa in proposito che per «altezza di impalcatura» si intende la distanza intercorrente fra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso, e che il diametro del fusto richiesto (o indicato in progetto) deve essere misurato ad un metro dal colletto; il diametro della chioma invece deve essere rilevato in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi e alla massima ampiezza per piante in forma cespugliata. Tutti gli alberi ad alto fusto devono essere forniti in contenitore o in zolla: a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta, possono essere eventualmente consegnati a radice nuda. I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti, ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante che contengono. Le zolle devono essere ben imballate con un apposito involucro biodegradabile rinforzato, se le piante superano i 3-4 metri di altezza, con rete metallica, oppure realizzato con il sistema Plant-plast (pellicola plastica porosa) o altro metodo equivalente. Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenstrate in questo. L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane.

Le specie da fornirsi nell'ambito dell'opera sono indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

### 3.12.2 Arbusti e cespugli

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotte per via agamica, non devono avere un portamento «filato», devono possedere un minimo di tre ramificazioni e presentarsi con un bon portamento. Il loro apparato radicale deve essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari; possono eventualmente essere fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca (salvo diversa richiesta), mentre quelle sempreverdi devono essere consegnate in contenitore o in zolla. Nel caso specifico della realizzazione della copertura vegetale della mensola delle gallerie aperte paramassi, per favorire l'attecchimento, in considerazione delle difficili condizioni ambientali, è opportuno utilizzare individui già allevati su fitocella rispetto alle piantine a radice nuda.

Le specie da fornirsi nell'ambito dell'opera sono indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

### 3.12.3 Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, fornite nella confezione originale sigillata riportante in etichetta tutte le indicazioni previste dalla normativa vigente. Le sementi non immediatamente utilizzate, dovranno essere conservate in locali freschi e privi di umidità.

Le specie da fornirsi nell'ambito dell'opera sono indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

## **4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **4.1 PULIZIA GENERALE DEL TERRENO**

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Appaltatore con il terreno a quota di impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta o di discarica abusiva, i preliminari lavori di pulitura del terreno saranno eseguiti in accordo con la Direzione Lavori.

### **4.2 LAVORAZIONI PRELIMINARI**

L'Appaltatore, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto, al decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della Direzione Lavori non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale e alla stesura e modellazione, con mezzo meccanico, di terra di coltivo (cappellaccio), accantonata in fase di realizzazione dell'opera.

### **4.3 MOVIMENTI TERRA**

Le operazioni di scavo, sbancamento, sterro, riporto e movimentazione della terra saranno eseguite dall'Appaltatore con mezzi idonei in relazione al programma lavori e alla tipologia e volumi degli scavi, rilevati e rinterri. L'Appaltatore durante i lavori di realizzazione dell'opera e fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione dei lavori, è responsabile delle opere realizzate e della loro integrità, ivi comprese la stabilità delle scarpate e rilevati realizzati nei lavori di movimento terra; sono pertanto a suo carico e sotto la sua responsabilità tutti i lavori di manutenzione finalizzati a mantenere integre le opere realizzate. Qualora fossero eseguiti maggiori scavi rispetto a quanto previsto dal progetto e dalla documentazione contrattuale e non richiesti dalla Direzione Lavori, essi non saranno compensati all'Appaltatore. Il riempimento degli scavi dovrà essere eseguito lasciando sempre un leggero colmo superficiale che si assesterà nel tempo o con le successive lavorazioni.

### **4.4 ACCATASTAMENTO E REIMPIEGO DEL MATERIALE SCAVATO**

Se il progetto prevede il reimpiego all'interno del cantiere di tutto o una parte del terreno escavato, esso, se non immediatamente utilizzabile, dovrà essere accatastato nelle aree previste dal progetto o indicate dalla Direzione Lavori, in modo che lo stesso non costituisca intralcio ai diversi lavori previsti per la realizzazione dell'opera; il materiale accatastato dovrà comunque essere posto sempre ad una certa distanza da alberi ed arbusti. I cumuli di terreno dovranno essere accatastati tenendo separate le frazioni provenienti da strati diversi (strato superficiale fertile e strati profondi) e con caratteristiche chimico-fisiche nettamente diverse. Il terreno fertile dovrà essere accatastato in cumuli non troppo voluminosi. L'Appaltatore dovrà inoltre rimuovere preventivamente dal terreno i materiali estranei eventualmente presenti e i residui di vegetazione (erba, foglie, radici, ecc...). I materiali rimossi e separati dal terreno dovranno essere conferiti presso il deposito temporaneo dei rifiuti del cantiere e tenuti divisi per tipologie omogenee. Successivamente saranno avviati a recupero o smaltimento nel rispetto della normativa vigente. I successivi riporti del terreno preventivamente accatastato Il terreno scavato ed eventualmente destinato ad essere gestito come rifiuto dovrà essere stoccato nelle aree indicate dalla Direzione Lavori in un unico cumulo, dovranno essere effettuati in modo da evitare il più possibile il compattamento del suolo

#### **4.5 STERRI E RIPORTI**

Nell'esecuzione degli sterri e riporti di terreno per il raggiungimento delle quote di progetto, l'Appaltatore dovrà tener conto dei cali dovuti all'assestamento del terreno. Restano a carico dell'Appaltatore tutti gli ulteriori sterri e riporti che si rendessero necessari per compensare assestamenti e/o rettificare le quote fino al raggiungimento delle quote di progetto anche con interventi ripetuti e successivi. Saranno tollerate differenze di +/- 5 cm rispetto alle quote di progetto ove si preveda siano facilmente compensate e rettificate con le operazioni di formazione dei livelli finali e le lavorazioni superficiali.

#### **4.6 CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI BASE DEL TERRENO; IMPIEGO DI TORBA E FITOFARMACI**

Dopo aver effettuato la lavorazione, l'Appaltatore, su istruzioni della Direzione Lavori, dovrà incorporare nel terreno per mezzo di lavorazioni leggere tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenerne la correzione (modifica del valore pH), l'ammendamento (modifica della granulometria) e la concimazione di base, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) per la cura degli attacchi di parassiti animali o funghi presenti nel suolo o sulla vegetazione. Per la concimazione di base, al fine di ottenere i migliori risultati, dovranno essere usati contemporaneamente, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, fertilizzanti minerali ed organici (possibilmente naturali). Nel caso non fosse disponibile concime organico naturale ben maturo e si fosse deciso di usare fertilizzanti organici industriali, questi, dovendo essere integrati da quelli minerali, dovranno essere impiegati in dosi (da modificare caso per caso), ridotte del 50% circa di quanto prescrive la casa produttrice. I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato dell'Appaltatore, che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

#### **4.7 TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE**

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Appaltatore, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura della rete di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante individuabili come a sé stanti (alberi, arbusti). Prima di procedere alle operazioni successive, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. A piantagione eseguita, l'Appaltatore, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

#### **4.8 TRASPORTO DEL MATERIALE VEGETALE E DEPOSITO TEMPORANEO IN CANTIERE**

Durante lo spostamento delle piante dal luogo di produzione al deposito di cantiere e alla posizione definitiva, poiché si movimentano del materiale vivo, dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie per evitare stress o danni alle piante. In particolare l'Appaltatore dovrà porre in essere tutte le precauzioni affinché i rami e la corteccia delle piante non subiscano rotture o danneggiamenti o le zolle si frantumino, crepino o si secchino. La movimentazione delle piante deve avvenire sempre con l'assistenza di personale esperto evitando di demandare tali operazioni a personale non specializzato. Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie, queste dovranno agganciare la zolla o la parte basale del fusto, e dovranno avere una larghezza tale da non danneggiare la corteccia. Durante la movimentazione i rami

delle piante dovranno essere legati in modo da contenere la chioma ed evitare rotture. Per gli arbusti o piccoli alberi è auspicabile, e andrà richiesto al fornitore, l'uso di reti tubolari in plastica che dovranno avvolgere interamente tutta la pianta. Per evitare il disseccamento o la rottura di rami o radici da parte del vento e delle radiazioni solari, tutti i mezzi di trasporto dovranno essere coperti da teli o essere camion chiusi, se necessario coibentati o refrigerati. Le zolle delle piante, sia durante il trasporto che dopo essere state scaricate in cantiere dovranno essere mantenute umide. Il tempo intercorrente dal prelievo in vivaio alla messa a dimora definitiva dovrà essere il più breve possibile. In generale l'organizzazione del cantiere deve prevedere un corretto approvvigionamento giornaliero coerente con la capacità operativa del cantiere. Il deposito temporaneo in cantiere delle piante dev'essere evitato e comunque deve costituire un'eccezione. La permanenza nel deposito dovrà essere il più breve possibile e le piante dovranno essere adeguatamente protette ed irrigate. La Direzione Lavori può chiedere, per giustificati motivi, lo smantellamento del deposito temporaneo delle piante.

#### 4.9 EPOCA DI MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

Le piante in zolla vanno messe a dimora nel periodo di riposo vegetativo, quindi dalla completa caduta foglie fino al pregermogliamento. Le piante in vaso o contenitore possono essere messe a dimora durante tutto l'anno, anche se sono da evitare i periodi di gran caldo (luglio-agosto) o di gelo. Le piante sempreverdi, le conifere e le piante spoglianti più sensibili fornite in zolla vanno piantate alla fine del periodo invernale, prima della ripresa vegetativa.

#### 4.10 EPOCA DI SEMINA

Le semine per gli inerbimenti devono avvenire nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie utilizzate. La semina non si eseguirà con terreno gelato o con temperature  $\cong 0^{\circ}\text{C}$ , né con forti venti, né con precipitazioni o condizioni climatiche che possano compromettere la lavorabilità del terreno. I periodi per la semina sono: da fine agosto a ottobre, da febbraio a marzo.

#### 4.11 PREPARAZIONE DELLE BUCHE E DEI FOSSI

##### 4.11.1 Apporto di terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Appaltatore, sotto la sorveglianza della Direzione Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente ad ammendare i siti di piantagione.

##### 4.11.2 Opere antierosione

L'Appaltatore provvederà alla lavorazione e al modellamento delle scarpate e dei terreni in pendio, secondo quanto previsto dal progetto successivamente agli interventi di difesa idrogeologica, al fine di procedere alle semine e piantagioni.

##### 4.11.3 Messa a dimora di alberi ed arbusti

Lo scavo delle buche dovrà essere eseguito con l'impiego di mezzo meccanico adeguato ed eventualmente rifinito a mano e dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale. Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese. Le buche per la piantagione delle essenze vegetali

---

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - OPERE A VERDE**

dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla, in modo tale da garantire un pronto sviluppo delle nuove radici della pianta messa a dimora. Il fondo della buca deve essere adeguatamente drenante, L'Appaltatore dovrà sempre assicurarsi che non ci siano condizioni di ristagno idrico nella zona in cui le piante svilupperanno le radici dopo gli interventi di messa a dimora. Se necessario l'Appaltatore dovrà porre in essere adeguate soluzioni previa autorizzazione della Direzione Lavori, quali l'aumento della quota di piantagione o la predisposizione di idonei drenaggi collegati alla rete scolante.

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata, al momento della messa a dimora ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione delle zolle o delle radici nude, e le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali, e comunque non inferiore a 15 cm. La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote finite, non presentino, una volta assestatesi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrato oltre il livello del colletto. Al momento di essere collocati nella giusta posizione e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Se le piante possiedono la zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm di profondità e fermato alla base da un picchetto. I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati nei confronti delle piante in modo da tener conto della Direzione del vento predominante. Qualora, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurarne la perfetta stabilità (zone particolarmente ventose, essenze di grandi dimensioni, ecc.), le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore (sistema a «capra»), oppure per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili. Nell'uso di questi sistemi complessi può essere necessario, se indicato dalla Direzione Lavori, inserire, fra il piede del palo e il terreno, una tavoletta che ripartisca meglio al suolo il peso della pianta ed eviti l'affondamento del palo stesso. Su autorizzazione della Direzione Lavori queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi composti da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo legati da una parte dal tronco della pianta opportunamente protetto con parti in gomma, e dall'altra a picchetti saldamente conficcati nel terreno o ad altri sostegni di provata solidità (rocce, muri, ecc.). L'Appaltatore procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura in modo che non rimangano assolutamente dei 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 e su indicazione della Direzione Lavori, con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra vegetale e torba. Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Appaltatore avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, ma non a contatto con queste. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitarne l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terraper la ritenzione dell'acqua. E' buona regola, non appena la buca è riempita, procedere ad un abbondante primo innaffiamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla. Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da offrire l'aspetto che consenta di ottenere il migliore risultato

estetico in relazione agli scopi della sistemazione; nel caso fosse richiestasimmetria, le piante dovranno essere accoppiate con cura secondo il concetto suesposto.

#### ***Alberi ed arbusti a foglia caduca***

Le piante a foglia caduca fornite con zolla o in contenitore dovranno essere messe a dimora durante il periodo di riposo naturale (dal mese di ottobre a quello di marzo circa), evitando i periodi più freddi nei quali vi siano pericoli di gelate o nevicate. Nel mettere a dimora le piante con zolla è necessario fare molta attenzione affinché questa non si rompa. Per evitare questo inconveniente le piante dovranno essere calate nelle buche con le zolle ancora imballate oppure con cautela, immediatamente dopo averle estratte dal contenitore. L'imballo della zolla, se costituito da materiale deperibile (paglia, canapa, juta, ecc.) dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche ed il materiale di imballo in eccesso. Qualora la zolla fosse troppo asciutta è indispensabile che questa sia immersa per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con il contenitore) al fine di facilitare l'assorbimento dei successivi innaffiamenti. Prima di mettere in opera le piante a radici nude, invece, è necessario che l'apparato radicale venga spuntato all'estremità delle radici sane, privato di quelle rotte o danneggiate. Tutte le piante messe a dimora dovranno essere potate, rispettandone il portamento naturale e le caratteristiche specifiche, soltanto a piantagione e a palificazione avvenuta e sotto la supervisione della Direzione Lavori. I tagli delle potature per l'alleggerimento e la formatura della chioma e per l'eliminazione dei polloni e dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Nel caso fosse necessario, per agevolare il trapianto, l'Appaltatore, su indicazione della Direzione Lavori, irrorerà le piante con prodotti antitranspiranti usando attrezzature di potenza adeguata alle dimensioni delle piante da trattare.

Le specie da fornirsi nell'ambito dell'opera sono indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

#### ***Alberi ed arbusti sempreverdi***

Le procedure da seguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle riportate nell'art. 4.11.3. Le piante sempreverdi non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Direzione Lavori, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

Le specie da fornirsi nell'ambito dell'opera sono indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

#### **4.11.4 Inerbimenti**

La semina potrà essere eseguita a spaglio o per idrosemina.

La semina a spaglio è una tecnica di copertura del terreno con tappeto erboso o specie arboree utilizzata negli interventi antierosivi di rivestimento di scarpate e pendii. Questo tipo di semina è eseguito su pendii caratterizzati da pendenze basse (maggiore di 20°), per evitare l'asportazione dei semi e facilitare il lavoro degli operatori, e dalla presenza di un suolo relativamente fertile. Prima di procedere alla semina, occorre preparare il terreno eliminando i ciottoli più grossi e ammendandolo, con apporto di terreno vegetale o compost organico. La semina può essere eseguita manualmente o con idonei mezzi meccanici, spargendo sul terreno umido un miscuglio standard di sementi selezionate. Se i semi sono piccoli e leggeri si può aggiungere al miscuglio sabbia o argilla e, contemporaneamente, fertilizzante organico (50 - 150 g/m<sup>2</sup>). Il periodo della semina dipende dalle condizioni pedoclimatiche del luogo, normalmente il più idoneo è quello compreso tra primavera e inizio autunno.

L'inerbimento ed il consolidamento mediante idrosemina consistono nello spruzzare ad alta pressione, sul terreno preventivamente preparato, una soluzione di acqua, semi, collante ed altri eventuali componenti. La possibilità di variare in molti modi la composizione delle miscele, rende l'idrosemina adatta alla soluzione di quasi tutti i problemi di rinverdimento. L'efficacia di questo sistema sarà però

assicurata generalmente solo se esso verrà utilizzato in abbinamento ad altre tecniche sia di protezione che di regimazione delle acque meteoriche. Questa tecnica è adatta a coprire grandi e medie superfici anche a elevata pendenza e scarpate con scarsa copertura. Un componente spesso presente nelle idrosemine è il mulch, termine con cui ci si riferisce a tutti quei materiali che aggiunti alla miscela conferiscono una maggiore resistenza meccanica e capacità di ritenzione idrica. In relazione alla composizione della miscela si distingue tra: Idrosemina di base e Idrosemina con mulch.

**Idrosemina di base:** Preparazione del letto di semina con eventuale eliminazione dei ciottoli presenti tramite rastrellatura. Distribuzione mediante l'impiego di motopompe volumetriche (non devono danneggiare i semi), dotate di agitatore meccanico che garantisca l'omogeneità della miscela, montate su mezzi mobili di una particolare miscela base costituita da rapporti variabili di: acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee e facoltativamente arbustive idonee alla stazione (35-40 g/mq), fertilizzante organo-minerale bilanciato (150 g/mq), leganti o collanti, sostanze ammendanti, fitoregolatori atti a stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo. E' adatta su terreni in cui è presente un'abbondante frazione fine e colloidale, ma con inclinazioni non superiori a 20°.

**Idrosemina con mulch:** Alla miscela dell'"idrosemina base" si devono aggiungere fibre di legno o paglia in ragione di non meno di 180 g/mq. Le fibre devono essere per il 20% almeno lunghe 10 mm; nelle situazioni meno gravose il 50% del mulch potrà essere costituito da pasta di cellulosa. Il mulch deve avere caratteristiche chimiche che non siano sfavorevoli alla crescita della vegetazione. Il collante sarà a base naturale ed in quantità non inferiore a 5,5 g/mq. E' un'idrosemina particolarmente adatta su terreni con le stesse caratteristiche della prima ma con inclinazioni fino a 35° e con presenza di fenomeni erosivi intensi.

**Idrosemina con rivestimento vegetativo in rete metallica e biostuoia:** L'idrosemina con rivestimento vegetativo in rete metallica e biostuoia è la tecnica di intervento prevista per pendenze delle scarpate comprese tra 35° e 45°. Tale intervento consiste nella copertura di scarpate soggette ad erosione, mediante la stesura di una biostuoia biodegradabile, sormontata da una rete metallica a doppia torsione. Rete e biostuoia vengono fissati al terreno mediante picchetti, che vengono legati a monte ed a valle con una fune di acciaio. Nel caso di versanti molto ripidi e particolarmente friabili, tutti i picchetti possono venire collegati mediante la fune d'acciaio, allo scopo di migliorare l'aderenza al substrato.

Il rivestimento viene abbinato ad idrosemina a spessore ed alla messa a dimora di arbusti autoctoni e di talee di specie con capacità di propagazione vegetativa.

La semina dovrà essere realizzata preferibilmente in autunno e/o in primavera. Nell'ambito del progetto sono state selezionate 4 tipologie di interventi da realizzarsi con tecniche diverse in relazione all'accessibilità e alle caratteristiche dei luoghi a opere compiute. La composizione dei diversi miscugli è stata effettuato privilegiando la serie delle macroterme.

Sono distinti con le codifiche di riferimento entro gli elaborati di progetto.

*Inerbimento VEG-I1 (rotatorie) - L'intervento di inerbimento ha duplice valenza naturalistica e ornamentale. Il miscuglio di specie erbacee macroterme è il seguente:*

- 50% *Cynodon dactylon* 'Transcontinental'
- 20% *Cynodon dactylon* 'Sunbird'
- 20% *Zoysia matrella* (L.) Merr.
- 10% *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze

Quantità di seme: 15-20 gr/mq.

*Inerbimento VEG-I1 (Aree a vocazione agricola lungo Asse stradale principale) - E' previsto l'utilizzo del seguente miscuglio.*

- 30% *Hedysarum coronarium L.*
- 30% *Lolium multiflorum Lam.*
- 40% *Trifolium subterraneum subsp. subterraneum L.*

Quantità di seme: 40-45 gr/mq.

*Inerbimento VEG-I2 – Si tratta di inerbimento per il recupero naturalistico con specie erbacee ed arbustive da eseguirsi seguendo il seguente miscuglio di specie erbacee:*

- 10% *Tanacetum siculum (Guss.) Strobl.*
- 10% *Festuca pratensis Huds.*
- 10% *Stipa austro italica Martinovský*
- 5% *Phleumhirsutum Honck. subsp. ambiguum (Ten.) Tzvelev*
- 10% *Sesleria nitida Ten.*

Quantità di seme erbacee: 35-40 gr/mq.

Oltre alle suddette specie sarà necessario completare il miscuglio con le seguenti specie arbustive:

- 20% *Prunus spinosa L.*
- 20% *Spartium junceum L.*
- 15% *Pistacia terebinthus L.*

Quantità di seme arbustive: 5-10 gr/mq.

*Inerbimento VEG-I3 - Intervento per il recupero naturalistico per il quale è stato formulato il seguente miscuglio di specie erbacee:*

- 10% *Cynodon dactylon L.*
- 25% *Festuca arundinacea (Schreb.)*
- 30% *Lolium perenne L.*
- 5% *Lotus corniculatus L.*
- 5% *Paspalum notatum Flügge*
- 10% *Trifolium repens L.*
- 5% *Trifolium subterraneum subsp. subterraneum L.*
- 10% *Vicia villosa L.*

Quantità di seme: 35-40 gr/mq.

*Inerbimento VEG-I4 – In aree in trincea con matrice litoide affiorante, per l'inerbimento su gradoncini su cui apportare terriccio e torba ed effettuare un'idrosemina potenziata con specie erbacee ed arbustive. Per le specie erbacee è previsto il seguente miscuglio:*

- 10% *Cynodon dactylon L.*
- 25% *Festuca arundinacea (Schreb.)*
- 30% *Lolium perenne L.*
- 5% *Lotus corniculatus L.*
- 5% *Paspalum notatum Flügge*
- 10% *Trifolium repens L.*
- 5% *Trifolium subterraneum subsp. subterraneum L.*
- 10% *Vicia villosa L.*

Quantità di seme: 35-40 gr/mq.

Per le specie arbustive sono da inserire le seguenti specie:

- 20% *Calicotome infesta (C. Presl) Guss.*
- 20% *Calicotome genista L.*
- 40% *Genista aspalathoides Lam.*
- 20% *Osyris alba L.*

Quantità di seme: 25-30 gr/mq.

#### **4.12 PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA**

Le piante verranno protette dai danni causati da selvaggina (leporidi) con appositi sistemi "shelter" e da sistemi di protezione dalle specie infestanti (dischi pacciamanti)

#### **4.13 TUTELA DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE**

Le piante limitrofe all'area di progetto e comunque riguardate dalle aree impegnate in forma definitiva o temporanea per la realizzazione delle opere 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 di 1° grandezza (altezza a maturità > 18 m): area circolare di raggio 6 m
- Per specie di 2° grandezza (altezza a maturità 12-18 m): area circolare di raggio 4 m
- Per specie di 3° grandezza (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 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 e dovranno essere eseguite arrecando il minore danno possibile alle piante e adottando le seguenti prescrizioni minime:

- il transito di mezzi pesanti è consentito solo con condizioni di terreno asciutto e predisponendo a terra manufatti idonei a ripartire il peso sulla superficie (tavolati, letto di inerti, ecc.).
- eventuali lavori di scavo nell'area APR dovranno, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, essere eseguiti manualmente o con attrezzatura pneumatica al fine di verificare la presenza e la localizzazione di radici di diametro superiore a 5 cm.
- gli eventuali accidentali tagli alle radici provocati con macchine operatrici devono essere corretti con taglio netto eseguito con utensili affilati e preventivamente disinfettati.
- gli scavi effettuati in zona APR non devono rimanere aperti più di una settimana. Se dovessero verificarsi interruzioni dei lavori, si provvederà al riempimento provvisorio dello scavo oppure alla copertura delle radici con biostuoie mantenendo le stesse umide per tutto il periodo di apertura dello scavo.

#### **4.14 DANNI CAUSATI ALLE PIANTE**

Qualora l'Appaltatore causi danni di lieve entità al tronco e ai rami o agli apparati radicali (scortecciamenti, rotture, etc.), che richiedano l'intervento di operatori specializzati per procedere a disinfezioni, ancoraggi, riduzioni di rami, ecc., l'Appaltatore risarcirà la Stazione Appaltante per un importo pari alla spesa sostenuta per l'intervento effettuato sulla pianta danneggiata applicando i prezzi correnti. Per danni consistenti e giudicati non recuperabili che causino, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, la riduzione del valore ornamentale o la morte della pianta, si procederà al calcolo di un'indennità che l'Appaltatore risarcirà alla Stazione Appaltante pari al valore ornamentale e/o al danno biologico.

## 5 ABBATTIMENTI

### 5.1 ABBATTIMENTO DI ALBERI E ARBUSTI

Nel caso il progetto preveda l'abbattimento di alberi, l'Appaltatore dovrà identificare le piante da abbattere, contrassegnandole sul tronco con modalità concordate con la Direzione Lavori. La Direzione Lavori successivamente procederà alla verifica delle piante contrassegnate e solo dopo approvazione della medesima l'Appaltatore potrà procedere agli abbattimenti. Se l'Appaltatore dovesse rilevare piante instabili o affette da patologie gravi o contagiose, e non già individuate dal progetto, ha l'obbligo di segnalarle alla Direzione Lavori. 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. Nel caso dell'eliminazione di arbusti, l'Appaltatore, sulla base del progetto e degli elaborati a sua disposizione, dovrà localizzare le piante da eliminare, contrassegnandole sul fusto con modalità concordate con la Direzione Lavori. Successivamente la Direzione Lavori procederà alla verifica degli arbusti contrassegnati e solo dopo approvazione l'Appaltatore potrà procedere agli abbattimenti. 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.

### 5.2 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. 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.

## 6 TRAPIANTI

### 6.1 TRAPIANTO DI PIANTE ESISTENTI NELL'AREA D'INTERVENTO

L'elaborato di progetto esecutivo *TO1IA05AMBRE03A - Album monografico della vegetazione arborea interferita e individuazione degli esemplari da reimpiantare*, individua e censisce tutti gli esemplari interferiti dagli interventi per la realizzazione dell'opera e da trapiantarsi. Lo stesso elaborato reca indicazioni sulle diverse destinazioni degli esemplari, distinguendo:

- esemplari da trasportare presso sito in gestione all'Assessorato all'Agricoltura della Regione Siciliana, localizzato nel comune di Vittoria; il trasporto segue immediatamente l'espianto e comunque non può essere effettuato oltre le 48 ore dallo stesso;
- esemplari da trapiantare nell'ambito degli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico dell'opera; gli esemplari, per numero, specie e collocazione sono definiti entro gli elaborati di progetto esecutivo.

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. Per piante di grandi dimensioni l'espianto deve essere preceduto da una parziale zollatura preparatoria. La zolla della pianta espiantata 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. E' prevista la potatura di risanamento e ringiovanimento al fine di garantire la ripresa vegetativa e la fioritura, che andrà effettuata mediante l'eliminazione delle parti secche o prive di vigore, compreso il taglio di branche o rami principali.

Per la fase d'impianto si fa riferimento a quanto indicato negli articoli riferiti alla "Messa a dimora delle piante", esso dovrà comunque avvenire nei tempi più brevi possibili.

Per la protezione e manutenzione temporanea nell'ambito di cosiddetti vivai volanti si rimanda al seguente paragrafo.

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.

### 6.2 VIVAI VOLANTI

Gli esemplari arborei espianati e non trasportati presso sito in gestione all'Assessorato all'Agricoltura della Regione Siciliana, localizzato nel comune di Vittoria, saranno messi a dimora in siti di conservazione temporanea del materiale vegetale (vivai temporanei o volanti). **E' previsto come unico sito di vivaio volante (per tutti i lotti in cui è suddivisa la realizzazione dell'infrastruttura) l'area PLA di Lotto 03.**

All'interno dei suddetti vivai temporanei gli esemplari arborei saranno mantenuti al fine di disporre del materiale vegetale per rifornire le aree di mitigazione a corredo dell'infrastruttura.

Le operazioni di espianto saranno effettuate nel periodo di riposo vegetativo invernale (indicativamente nel periodo novembre-marzo) e saranno precedute da misure per l'accertamento dello stato fitosanitario delle piante. Le piante dovranno essere espianate con una zolla di dimensioni adeguate tale da limitare l'interferenza con l'apparato radicale.

---

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - OPERE A VERDE**

Gli esemplari dovranno essere trasferiti nel sito indicato in progetto, dove dimoreranno in area appositamente predisposta a cura dell'Appaltatore secondo diverse modalità in funzione delle condizioni edafiche locali:

- in aree con presenza di terreno di coltivo, scavo di una trincea di larghezza maggiore delle dimensioni delle zolle radicali in modo da permetterne il ricoprimento con terreno ed evitare il riscaldamento laterale cui sarebbero soggette se semplicemente appoggiate sul terreno in modalità "fuori suolo";
- in caso di aree con poco soprassuolo (caratterizzate dall'impossibilità di raggiungere congrue profondità con la trincea), saranno realizzati dei cassoni fuori terra, di larghezza maggiore delle dimensioni delle zolle radicali e di altezza adeguata, all'interno dei quali saranno messi a dimora gli esemplari arborei e che saranno colmati con terreno di coltivo.

Gli esemplari destinati al reimpianto saranno messi a dimora con un sesto di impianto provvisorio di 5x5 m.

Al fine della predisposizione del terreno per la messa a dimora temporanea dovrà essere preparato un substrato ottenuto per mezzo della bio-triturazione dalle parti aeree asportate o potate dalle piante destinate alla zollatura e/o all'abbattimento. Il prodotto derivante da tale operazione dovrà essere miscelato con uno strato intermedio di sabbia silicea e dovrà mantenere caratteristiche di stabilità e arieggiatura, dovrà inoltre essere irrigato con impianti a goccia e/o aspersione a seconda delle esigenze per mantenerne il giusto grado di umidità che garantisca un basso coefficiente di evapotraspirazione alle piante in sosta.

Per garantire il corretto sviluppo vegetativo dei soggetti ed evitare una crisi da reimpianto, saranno effettuati regolari interventi di irrigazione, indicativamente da maggio ad ottobre, in relazione alle condizioni ambientali ed al contenuto idrico del terreno. Qualora, in relazione a particolari condizioni climatiche, si ritengano opportuni interventi addizionali si provvederà ad effettuare irrigazioni di soccorso. Si effettueranno, inoltre, saltuarie e leggere concimazioni per mantenere la vigoria delle piante.

Le operazioni di trapianto con espianto temporaneo comprendono:

- espianto mediante preparazione dell'albero con taglio di potatura, eventuale fasciatura tronco e formazione di zolla di diametro di 1,7 m, profondità di scavo 1 m cubatura oltre 1 mc
- trasporto degli esemplari mediante macchina trapiantatrice, creazione di buca, creazione del tornello comprensivo di terreno di coltivo, prima irrigazione della zolla
- cure colturali della durata di 4 anni che prevedono potatura, rimonda del secco, concimazione, bagnature

Inoltre, nel periodo in cui tali esemplari saranno collocati al vivaio temporaneo, il Piano di Monitoraggio Ambientale (T01IA04AMBRE01) prevede che vengano eseguite osservazioni di carattere fitosanitario e fitopatologico, evidenziando eventuali criticità e predisporre eventuali cure colturali suppletive. Le osservazioni saranno condotte mediante l'utilizzo della tecnica V.T.A. (Visual Tree Assessment). In particolare, saranno condotte osservazioni sul livello di vigoria della pianta e degli accrescimenti annuali. Saranno inoltre evidenziate eventuali fitopatie.

Tutte le operazioni saranno seguite da tecnici in grado di verificare lo stato dei lavori ed intervenire in caso di necessità. Tutte le alberature da trapiantare verranno controllate dal punto di vista fito-sanitario in modo da accertare eventuali interventi atti a preservare lo stato vegetativo della pianta.

## **7 MANUTENZIONE DELLE OPERE**

### **7.1 MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE DOPO LA MESSA A DIMORA E FINO AL COLLAUDO**

La manutenzione delle opere a verde deve prevedere:

1. irrigazioni; (per i primi tre anni)
2. ripristino conche e rinalzo;
3. falciature, diserbi e sarchiature;
4. concimazioni;
5. eliminazione e sostituzione delle piante morte;
6. difesa dalla vegetazione infestante;
7. sistemazione dei danni causati da erosione;
8. ripristino della verticalità delle piante;
9. controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo previsto dalla garanzia di attecchimento (per anni 2). Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente 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.

L'Appaltatore durante l'esecuzione delle opere e fino all'emissione del certificato di ultimazione dei lavori delle opere a verde, che coincide con l'inizio delle operazioni previste dal Piano di Manutenzione e con l'inizio del periodo di garanzia, ha l'onere di mantenere le opere a verde realizzate, 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. Tali interventi sono a completo carico dell'Appaltatore che deve intervenire con tempestività.

### **7.2 INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO DI MANUTENZIONE AI FINI DELLA GARANZIA DI ATTECCIMENTO**

Con la dichiarazione di fine dei lavori di realizzazione delle opere a verde l'Appaltatore ha l'obbligo di iniziare gli interventi di manutenzione previsti in elaborato T01IA05AMBRE05 - Piano di Manutenzione delle opere a verde, secondo le modalità, le quantità e la cadenza indicate nel piano stesso.

La garanzia indicata nell'elaborato T01IA05AMBRE05 ha validità per tutte le piante messe a dimora e per tutte le opere a verde. Per la garanzia di attecchimento sono comprese, a carico dell'appaltatore, la manutenzione totale e garanzia di attecchimento delle essenze per 2 (due) stagioni vegetative, compresa la sostituzione delle piante non vegete, in modo da consegnare, alla fine del periodo stesso, tutte le essenze costituenti l'impianto, in buone condizioni vegetative.

Il periodo di garanzia decorrerà dalla data di collaudo dei lavori e terminerà alla fine della successiva seconda stagione vegetativa. L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di detto periodo, le piante si presentino sane, in buono stato vegetativo e abbiano incrementato il valore ecologico e ornamentale rispetto al momento dell'impianto. Al termine di questo periodo la gestione delle aree verdi ricadrà nel programma della manutenzione ordinaria.

Tutti gli interventi di manutenzione dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per garantire il regolare e continuativo svolgimento delle opere. Nel caso in cui l'Appaltatore non intervenga tempestivamente, la Stazione Appaltante si riserva di provvedere direttamente a spese dell'Appaltatore. Il certificato di ultimazione dei lavori di realizzazione delle opere a verde è emesso dalla Direzione Lavori secondo le modalità specificate al punto

### 7.3 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.

### 7.4 FASE POST IMPIANTO

La durata della fase post-impianto di completo attecchimento vegetativo dipende dalla specie, dalla misura di fornitura, dalla criticità delle condizioni dei luoghi.

In generale per piante arbustive e piccoli alberi (circ. < 20 cm) il periodo post impianto termina dopo una stagione vegetativa. Per piante esemplari e di grossa dimensione tale periodo può durare anche alcuni anni fin tanto che non si manifesta un apprezzabile allungamento vegetativo. 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, anche alla presenza d'impianto d'irrigazione automatico. E' noto come l'eventuale impianto d'irrigazione non costituisca sufficiente garanzia di corretta irrigazione per tutte le piante. Gli automatismi dovranno essere tarati, correttamente programmati ed adeguati all'andamento stagionale. Si dovranno evitare sia situazioni di prolungata siccità sia di eccesso idrico. Le conche d'invaso dovranno essere eventualmente ripristinate prima degli adacquamenti manuali.

Su tutti i soggetti arborei reimpiantati verrà valutata la ripresa vegetativa attraverso la presenza di gemme fogliari presenti in modo diffuse sulla parte epigea delle piante.

### 7.5 CONTROLLO DELLE INFESTANTI

Si eseguiranno tutti gli interventi necessari per il controllo delle infestanti sia in prossimità del punto di piantagione degli alberi e degli arbusti. Gli interventi devono preferire quando possibile la scerbatura manuale. La frequenza degli interventi dipende dalla condizione dei luoghi, dalla capacità competitiva delle piante e dalla modalità di costruzione.

### 7.6 IRRIGAZIONI

L'Appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora per il periodo di garanzia concordato e per due anni successivi. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Appaltatore e successivamente approvati dalla Direzione Lavori. Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari.

### **7.7 RIPRISTINO CONCHE (FORMELLE) E RINCALZO**

Le «conche o formelle» di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Appaltatore provvederà alla chiusura delle conche e al ricalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento. Dovranno essere controllati il corretto posizionamento e l'integrità dei dischi pacciamanti.

### **7.8 FALCIATURE, DISERBI E SARCHIATURE**

I diserbi delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche.

### **7.9 CONCIMAZIONI**

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione.

### **7.10 ELIMINAZIONE E SOSTITUZIONE DELLE PIANTE MORTE**

Le eventuali piante morte 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.

### **7.11 SISTEMAZIONE DEI DANNI CAUSATI DA EROSIONE**

L'Appaltatore dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza.

### **7.12 RIPRISTINO DELLA VERTICALITÀ DELLE PIANTE**

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

### **7.13 CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOPATIE IN GENERE**

E' competenza dell'Appaltatore controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati. Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.