

Variante alla S.S. 45 "Val di Trebbia"  
 Comuni di Torriglia e Montebruno  
 dal Km 31+500 (Costafontana) al Km 35+600 (Montebruno)  
 2° stralcio funzionale

PROGETTO DEFINITIVO

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

PROGETTISTI:

*Ing. Vincenzo Marzi*  
*Ordine Ing. di Bari n. 3594*

*Ing. Giuseppe Danilo Malgeri*  
*Ordine Ing. di Roma n. A34610*

*Geol. Serena Majetta*  
*Ordine Geologi del Lazio n. 928*

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

*Geom. Fabio Quondam*

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

*Ing. Giancarlo Luongo*

PROTOCOLLO

DATA

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Capitolato di esecuzione e manutenzione delle opere a verde

CODICE PROGETTO

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

DPGE03    D    1701

NOME FILE

058\_T00\_IA\_01\_AMB\_RE\_02\_A

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB. T00IA01AMBRE02

A

-

C					
B					
A	EMISSIONE				
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



T00IA01AMBRE02\_A

## **Relazione Capitolato di esecuzione e manutenzione opere a verde**

## INDICE

1	OPERE A VERDE .....	1
1.1	PREPARAZIONE DEL TERRENO .....	1
1.2	CONCIMAZIONI.....	1
1.3	SEMINE.....	2
1.3.1	<i>Idrosemina con rivestimento in biostuoia.....</i>	<i>4</i>
1.3.2	<i>Idrosemina a spessore con Mulch.....</i>	<i>4</i>
1.4	MESSA A DIMORA DI ARBUSTI.....	5
1.5	MESSA A DIMORA DI ALBERI .....	5
1.6	EPOCA DI MESSA A DIMORA .....	6
1.6.1	<i>Preparazione delle piante prima della messa a dimora.....</i>	<i>7</i>
1.6.2	<i>Tecniche di messa a dimora.....</i>	<i>7</i>
1.6.3	<i>Cure colturali .....</i>	<i>7</i>

## 1 OPERE A VERDE

### 1.1 PREPARAZIONE DEL TERRENO

Dopo regolarizzazione ed eventuale riprofilatura, le scarpate in rilevato 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'Appaltatore dovrà avere cura di portare a compimento tutte quelle opere di regolazione idraulica previste 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 rimboschimento con semenzali o impianti di talee.

### 1.2 CONCIMAZIONI

L'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà effettuare le analisi chimiche dei terreni per poter definire la conciliazione di fondo, che di norma è costituita da concimi minerali somministrati nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici	titolo medio	18% :	0,80	t/ha
- concimi azotati	titolo medio	16% :	0,40	t/ha
- concimi potassici	titolo medio	40% :	0,30	t/ha

E' facoltà della Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed inoltre per esigenze particolari, variare le proporzioni di cui sopra, senza che l'Appaltatore possa chiedere alcun compenso.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura e miscelazione del letame con la terra.

Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Oltre alla conciliazione di fondo, l'Appaltatore dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione dovrà avvenire in modo uniforme.

Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate, lasciandone l'iniziativa all'Appaltatore, il quale è anche interessato all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile ed al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero certamente più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere uno sviluppo uniforme e regolare degli impianti a verde. I concimi usati per le concimazioni di fondo e di copertura dovranno essere forniti nelle confezioni originali di fabbrica, risultare a titolo ben definito e, nel caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio precisato. Da parte della Direzione Lavori, sarà consegnato all'Appaltatore un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni.

Prima di effettuare le concimazioni di fondo, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori affinché questa possa disporre eventuali controlli.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con impiego di personale pratico e capace, per assicurare uniformità nella distribuzione. Per le scarpate in scavo eventualmente rivestite con semenzali o talee, la concimazione potrà essere localizzata.

### 1.3 SEMINE

Le superfici da rivestire mediante semina, secondo le previsioni di progetto, dovranno essere preparate come descritto al precedente punto; relativamente alla concimazione (da eseguire così come descritto al precedente punto), dovrà essere effettuata in due tempi: all'atto della semina dovranno essere somministrati i concimi fosfatici e potassici, mentre i concimi azotati dovranno essere somministrati a germinazione avvenuta.

Si procederà quindi alla semina di un miscuglio di erbe da prato perenni, da eseguire con l'impiego di 200 kg di seme per ettaro di superficie.

Nella tabella che segue è riportata la composizione dei miscugli da impiegare in funzione delle particolari condizioni climatiche e/o ambientali.

Specie	Esposizioni calde	Esposizioni fresche
<b>Famiglia Gramineae</b>	(%)	(%)
<i>Agropyron repens</i>	8	6
<i>Dactylis glomerata</i>	8	8
<i>Cynodon dactylon</i>	7	4
<i>Festuca arundinacea</i>	5	5
<i>Lolium perenne</i>	5	5
<i>Lolium multiflorum</i>	5	5
<i>Poa trivialis</i>	3	2
<i>Brachypodium rupestre</i>	4	2
<i>Bromus erectus</i>	5	3
<i>Festuca rubra</i>	4	6
<i>Holcus lanatus</i>	-	4
<i>Poa pratensis</i>	-	2
<i>Festuca ovina</i>	-	4
<b>Totale Gramineae</b>	<b>54</b>	<b>56</b>
<b>Specie</b>	<b>Esposizioni calde</b>	<b>Esposizioni fresche</b>
<b>Famiglia Leguminosae</b>	(%)	(%)

<i>Lotus corniculatus</i>	8	8
<i>Medicago falcata</i>	4	-
<i>Medicago sativa</i>	5	5
<i>Medicago lupulina</i>	5	5
<i>Vicia sativa</i>	3	3
<i>Vicia villosa</i>	3	3
<i>Trifolium pratense</i>	3	4
<i>Trifolium repens</i>	3	3
<i>Onobrychis vicifolia</i>	3	4
<i>Hedysarum coronarium</i>	3	3
<b>Totale Leguminosae</b>	<b>40</b>	<b>38</b>
<b>Specie</b>	<b>Esposizioni calde</b>	<b>Esposizioni fresche</b>
<b>Altre</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
<i>Cichorium hybintus</i>	2	2
<i>Taraxacum officinale</i>	-	2
<i>Plantago lanceolata</i>	2	2
<i>Sanguisorba minor</i>	2	-
<b>Totale Altre</b>		
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Quantità gr/m<sup>2</sup></b>	<b>40</b>	<b>40</b>

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori la data della semina, affinché possano essere fatti i prelievi dei campioni di seme da sottoporre a prova e per il controllo delle lavorazioni.

L'Appaltatore è libero di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà essere effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volumi e peso quasi uguali, mescolati fra loro e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano con erpice a sacco. Dopo la semina, il terreno dovrà essere rullato e l'operazione dovrà essere ripetuta a germinazione avvenuta.

### 1.3.1 IDROSEMINA CON RIVESTIMENTO IN BIOSTUOIA

L'idrosemina con rivestimento vegetativo in 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, fissata 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.

In particolare, questa tipologia di idrosemina è composta dal rivestimento di superficie mediante spargimento meccanico, a mezzo di idroseminatrice a pressione. Generalmente, tale rivestimento va abbinato con un'idrosemina a mulch a forte spessore.

Vengono di seguito descritte le modalità che dovranno essere previste per la esecuzione di tale tipologia di intervento:

- regolarizzazione della scarpata con allontanamento di radici, massi, ecc.;
- stesura per file parallele dei teli di biostuoia, avendo cura di sovrapporre lateralmente i teli per almeno 20 cm;
- fissaggio della biostuoia a monte e lungo la scarpata mediante i picchetti in acciaio, secondo quantità variabili dipendenti dalla pendenza della scarpata stessa;
- idrosemina a mulch in quantità tale da garantire il riempimento degli spazi della biostuoia;

Si evidenzia inoltre che si rende necessaria prevedere la sovrapposizione dei teli allo scopo di evitare l'erosione laterale delle fasce stese.

La biostuoia dovrà essere perfettamente adagiata ed a contatto con il suolo sottostante, avendo cura di evitare la formazione di spazi vuoti. La quantità di picchetti per m<sup>2</sup> dovrà essere valutata in base alla pendenza della scarpata, comunque in quantità non inferiori a 1 2 picchetti per m<sup>2</sup>.

### 1.3.2 IDROSEMINA A SPESSORE CON MULCH

Per tutti i residuati stradali, è prevista, oltre che la dismissione della piattaforma con rimozione di asfalto e guard-rail, l'idrosemina a spessore o con mulch, da eseguire, a seguito della stesa del terreno vegetale, in un unico passaggio mediante spargimento per via idraulica per mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza, con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idrosemina con mulch conterrà:

- miscela di sementi di Graminacee
- fibre vegetali (mulch) composto da materiali selezionati in grado di costituire una coltre protettiva strutturandosi opportunamente con l'ausilio del collante;
- concime organico e/o inorganico in quantità tali evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorevole al trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi

iniziali di sviluppo;

- altri ammendanti, fertilizzanti e inoculi micorrizici;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste.

#### 1.4 MESSA A DIMORA DI ARBUSTI

Fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, aventi altezza minima compresa tra 0,30 e 1,20 m, in ragione dei sestri d'impianto previsti da progetto, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda, o dimensioni doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra.

Gli arbusti possono essere messi a dimora nelle seguenti modalità:

- a radice nuda; in zolla;
- in contenitore; in fitocella

A tale proposito, le piante a radice nuda sono più soggette a subire danni anche nel trasporto e, in genere, non danno buoni risultati, perché le condizioni pedoclimatiche delle aree dove vengono eseguiti gli interventi di ingegneria naturalistica sono spesso critiche.

Le piante in vaso, fitocella o con pane di terra, attecchiscono più facilmente e sono meno soggette ai danni da trasporto. Le piante a radice nuda si dispongono in buche grandi più o meno come il volume radicale ed in buche di dimensioni circa il doppio negli altri casi (con pane di terra, ecc.). In seguito, si riempie la buca col materiale preventivamente asportato, fino al colletto della pianta. Si compatta il terreno (la pianta deve opporre resistenza all'estrazione) formando una piccola concavità, per favorire una migliore captazione dell'acqua.

Si intendono inclusi:

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

Per la messa a dimora degli arbusti dovranno essere impiegati i seguenti materiali:

- Materiali da vivaio: in generale, un esemplare di altezza compresa fra 30 120 cm (secondo la specie e le condizioni stagionali del sito)
- Materiale reperito in loco con le dovute autorizzazioni: trapianti di specie arbustive Ammendanti e fertilizzanti naturali

L'apparato radicale, che dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane, sarà racchiuso in contenitore (vaso, cassa, mastello) con relativa terra di coltura o in zolla rivestita (paglia, plan plast, juta, rete metallica, fitocella)

#### 1.5 MESSA A DIMORA DI ALBERI

Fornitura e messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione dei sestri d'impianto previsti in progetto, aventi altezza minima compresa tra 0,50 e 1,50 m, previa formazione di buca, con



mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o doppie, nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra.

Gli alberi possono essere messi a dimora nelle seguenti modalità:

- a radice nuda; in zolla;
- in contenitore; in fitocella

A tale proposito, le piante a radice nuda sono più soggette a subire danni anche nel trasporto e, in genere, non danno buoni risultati, perché le condizioni pedoclimatiche delle aree dove vengono eseguiti gli interventi di ingegneria naturalistica sono spesso critiche.

Le piante in vaso, fitocella o con pane di terra, attecchiscono più facilmente e sono meno soggette ai danni da trasporto. Le piante a radice nuda si dispongono in buche grandi più o meno come il volume radicale ed in buche di dimensioni circa il doppio negli altri casi (con pane di terra, ecc.). In seguito, si riempie la buca col materiale preventivamente asportato, fino al colletto della pianta. Si compatta il terreno (la pianta deve opporre resistenza all'estrazione) formando una piccola concavità, per favorire una migliore captazione dell'acqua.

Si intendono inclusi:

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

Per la messa a dimora degli alberi dovranno essere impiegati i seguenti materiali:

- Materiali da vivaio: in generale, un esemplare di altezza compresa fra 50 150 cm (secondo la specie e le condizioni stagionali del sito)
- Materiale reperito in loco con le dovute autorizzazioni: trapianti di specie arboree Ammendanti e fertilizzanti naturali

Gli alberi devono avere la parte aerea a portamento e forma regolare, simile agli esemplari cresciuti spontaneamente, a sviluppo robusto, non filato e che non dimostri una crescita troppo rapida per eccessiva densità di coltivazione in vivaio, in terreno troppo irrigato o concimato.

Gli alberi dovranno rispondere alle specifiche indicate nell'elenco dei prezzi. Le piante dovranno essere trapiantate secondo le buone regole vivaistiche.

## 1.6 EPOCA DI MESSA A DIMORA

La messa a dimora di alberi e arbusti non deve essere eseguita in periodo di gelate, né in periodi nei quali la terra è imbibita d'acqua in conseguenza di pioggia o del disgelo.

Salvo diverse prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, la messa a dimora degli alberi si effettua tra metà ottobre e metà aprile. La D.L. potrà indicare date più precise, secondo il clima, in funzione della regione e/o dell'altitudine. La messa a dimora delle piante a radice nuda, comunque, si effettua in un periodo più ristretto, da metà novembre a metà marzo, mentre per le piante messe a dimora con zolla o per le conifere, il periodo può

essere esteso dall'inizio di ottobre a fine aprile o, anche, all'inizio di maggio. Alcune tecniche di piantagione permettono di piantare in tutte le stagioni (contenitori, zolle imballate in teli di plastica saldati a caldo, ecc.). Per le piante messe a dimora a stagione avanzata, dovranno comunque essere previste cure particolari per assicurarne l'attecchimento.

#### 1.6.1 PREPARAZIONE DELLE PIANTE PRIMA DELLA MESSA A DIMORA

Prima della messa a dimora, le eventuali lesioni del tronco dovranno essere curate nei modi più appropriati; le radici, se nude, dovranno essere ringiovanite recidendo le loro estremità e sopprimendo le parti traumatizzate o secche.

È tuttavia bene conservare il massimo delle radici minori, soprattutto se la messa a dimora è tardiva. Se si dovesse rendere necessaria la potatura della parte aerea della pianta, questa dovrà essere eseguita in modo da garantire un equilibrio fra il volume delle radici e l'insieme dei rami.

#### 1.6.2 TECNICHE DI MESSA A DIMORA

Collocazione delle piante e riempimento delle buche: sul fondo della buca dovrà essere disposto uno strato di terra vegetale, con esclusione di ciottoli o materiali impropri per la vegetazione, sulla quale verrà sistemato l'apparato radicale. La pianta deve essere collocata in modo che il colletto si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione. L'apparato radicale non deve essere compresso e sarà spostato. La buca di piantagione è poi colmata di terra fine. La compattazione della terra deve essere eseguita con cura, in modo da non danneggiare le radici, non squilibrare la pianta, che deve restare dritta e non lasciare sacche d'aria. Il migliore compattamento è ottenuto attraverso un'abbondante irrigazione, che favorisce inoltre la ripresa del vegetale.

L'Appaltatore, prima dell'impianto, dopo aver provveduto (ove necessario), alle opere idonee a garantire il regolare smaltimento delle acque, onde evitare ristagni, dovrà eseguire una lavorazione agraria del terreno, a seconda della situazione fino al completo sminuzzamento avendo cura in ogni caso di eliminare sassi, pietre o materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori. In occasione delle lavorazioni di preparazione del terreno e prima della messa a dimora delle piante, a cura e spese dell'Appaltatore, saranno effettuate le analisi chimiche del terreno, in base alle quali la D.L. indicherà la composizione e le proporzioni della concimazione di fondo da effettuarsi con la somministrazione di idonei concimi minerali e/o organici. Oltre alla conciliazione di fondo, l'Appaltatore dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura.

Prima dell'inizio dei lavori d'impianto, la D.L. indicherà all'Appaltatore le varie specie arboree ed arbustive da impiegare nei singoli settori. Nella preparazione delle buche, l'Appaltatore dovrà assicurarsi che non ci siano ristagni d'acqua nella zona di sviluppo delle radici; nel qual caso, provvederà con idonee opere idrauliche (scoli e/o drenaggi).

Nel caso che il terreno scavato non sia adatto alla piantagione, l'Appaltatore dovrà riempire le buche con terra vegetale idonea. Si dovrà comunque verificare che le piante non presentino radici allo scoperto o internate oltre il livello del colletto.

#### 1.6.3 CURE COLTURALI

Sino a quando non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo definitivo dei lavori, l'Appaltatore dovrà effettuare, a sua cura e spese, la manutenzione degli impianti a verde, curando in particolare la sostituzione delle

fallanze, le potature, scerbature, sarchiature, concimazioni in copertura, trattamenti antiparassitari, risemine, ecc., nel numero e con le modalità richieste per ottenere un regolare sviluppo degli impianti a verde e le scarpate rivestite dal manto vegetale.

È compreso nelle cure colturali anche l'eventuale adattamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento e, pertanto, nessun compenso speciale, anche per provvista e trasporto di acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'Appaltatore, oltre a quanto già previsto.