

S.S. 398 "Via Val di Cornia"
Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12
e il Porto di Piombino
LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **FI2**

PROGETTAZIONE: **ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA**

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:

MANDANTI:



Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Arch. N. Kamenicky
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. F. Durastanti
Dott. Geol. G. Cerquiglioni
Geom. S. Scopetta
Dott. Ing. L. Sbrenna
Dott. Ing. E. Sellari
Dott. Ing. E. Bartolocci
Dott. Ing. L. Dinelli
Dott. Ing. L. Nani
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Agr. F. Berti Nulli

Dott. Ing. D. Carlacchini
Dott. Ing. S. Sacconi
Dott. Ing. G. Cordua
Dott. Ing. V. De Gori
Dott. Ing. C. Consorti
Dott. Ing. F. Dominici

Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Geom. C. Vischini
Dott. Ing. V. Piunno
Dott. Ing. G. Pulli
Geom. C. Sugaroni

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Luca Nani
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A2445

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglioni
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

II R.U.P.

Dott. Ing. Antonio Scalamandrè

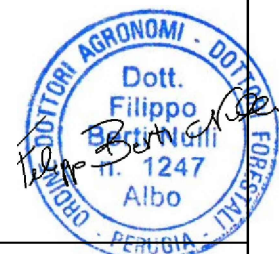
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

MARZO 2019



AMBIENTE
INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO - AMBIENTALE
Capitolato di esecuzione delle opere a verde

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00-IA01-AMB-RE03

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

DPFI12 E 1801

CODICE ELAB.

00IA01AMBRE03

A

-

A

Emissione

29/03/2019

F.Berti Nulli

E.Bartolocci

N.Granieri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1	MODALITÀ D'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	3
1.1	OPERAZIONI PRELIMINARI E GENERALITÀ.....	3
1.1.1	Programma specialistico dei lavori e verifiche preliminari	3
1.1.2	Lavori preliminari e norme di comportamento.....	3
1.2	LAVORAZIONI DEL TERRENO, SCAVI E MOVIMENTI TERRA.....	3
1.2.1	Lavorazioni del terreno - Dissodamento del suolo nelle aree destinate a verde	3
1.2.2	Movimenti terra	4
1.2.2.1	Sterri e riporti	5
1.2.3	Scavi per l'interramento di impianti tecnologici	5
1.2.3.1	Modalità di esecuzione degli scavi.....	5
1.2.3.2	Rinterro	5
1.2.4	Operazioni di rifinitura per la formazione dei livelli finali.....	6
1.3	PIANTAGIONE	6
1.3.1	Analisi dei luoghi e delle esigenze delle piante	6
1.3.2	Condizioni di piantagione.....	6
1.3.3	Picchettamento.....	7
1.3.4	Trasporto del materiale vegetale e deposito temporaneo in cantiere.....	7
1.3.5	Epoca di messa a dimora delle piante.....	8
1.3.6	Messa a dimora delle piante.....	8
1.3.7	I prati stabili	10
2	QUALITÀ DEL MATERIALE	11
2.1	TERRENO DI COLTIVO DI RIPORTO	11
2.2	FERTILIZZANTI, CONCIMI, COMPOST	11

2.3	ACQUA PER IRRIGAZIONE.....	11
2.4	MATERIALE VEGETALE.....	11
2.4.1	Arbusti.....	13
2.4.2	Sementi.....	13
3	IDROSEMINA.....	15
3.1	IDROSEMINA SEMPLICE (NEI TRATTI PIANEGGIANTI).....	15
3.2	IDROSEMINA POTENZIATA CON MULCH IN FIBRE DI LEGNO (NEI TRATTI IN RILEVATO)	15
3.3	GEOSTUOIA TRIDIMENSIONALE POLIMERICA CON RINFORZO IN GEOGRIGLIA ESTRUSA IN POLIPROPILENE ANCORATA ALLA SPONDA CON PICCHETTI (NEL CANALE DI NUOVA PROGETTAZIONE)	16
4	PIANTAGIONE DI ARBUSTI.....	17
5	ELENCO DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE NELL'AREA DI PROGETTO	18
5.1	MISCELA DI SEMENTI PER LE VARIE TIPOLOGIE DI IDROSEMINA	18
5.2	ELENCO DELLE SPECIE ARBUSTIVE.....	18

1 MODALITÀ D'ESECUZIONE DEI LAVORI

1.1 OPERAZIONI PRELIMINARI E GENERALITÀ

1.1.1 Programma specialistico dei lavori e verifiche preliminari

L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le operazioni previste dal progetto necessarie alla realizzazione dell'opera con modalità che non compromettano le condizioni agronomiche e strutturali del terreno per le aree destinate alle opere a verde.

Se l'Appaltatore abbia causato situazioni di compattazione dei suoli o abbia compromesso le condizioni agronomiche originarie, la Direzione Lavori, ha facoltà di richiedere all'Appaltatore, l'esecuzione delle necessarie operazioni di ripristino delle condizioni agronomiche ottimali.

1.1.2 Lavori preliminari e norme di comportamento

Prima dell'inizio dei lavori necessari alla realizzazione delle opere a verde l'Appaltatore è tenuto a provvedere a:

- allestimento del cantiere, pulizia dell'area interessata dai lavori, al fine di eliminare tutti i rifiuti presenti che possono intralciare i lavori o accidentalmente essere incorporati nel terreno diminuendone la qualità
- l'Appaltatore non deve abbandonare, al di fuori delle aree previste come deposito temporaneo, i rifiuti prodotti dalle lavorazioni e altri materiali e sostanze potenzialmente inquinanti
- durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore è tenuto a mantenere il cantiere pulito rimuovendo i residui di lavorazione di volta in volta prodotti

1.2 LAVORAZIONI DEL TERRENO, SCAVI E MOVIMENTI TERRA

1.2.1 Lavorazioni del terreno - Dissodamento del suolo nelle aree destinate a verde

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire a proprie cure e spese una lavorazione generale del terreno (dissodamento e/o scarificazione).

Questa lavorazione deve essere eseguita al termine dei lavori edili prima delle operazioni di costruzione del verde e della realizzazione degli impianti tecnici, nonché ogni qual volta si verificano situazioni di compattazione del suolo.

Gli scopi principali di tale lavorazione sono quelli di:

- migliorare le condizioni agronomiche e di fertilità
- realizzare una buona permeabilità verticale

- aumentare gli scambi di ossigeno
- consentire di accumulare riserve idriche e nutritive
- aumentare l'attività biotica dei terreni
- operare una prima movimentazione del terreno
- portare alla luce ed eliminare rifiuti e/o materiali di inerti di dimensioni incompatibili con il progetto.

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle operazioni di dissodamento saranno concordate con la Direzione Lavori in relazione sia alla dimensione delle aree che in relazione ai vincoli presenti.

Solitamente:

- **in spazi ristretti e/o vincolati da sottoservizi:** la scarificazione può essere eseguita con benna di escavatore o miniescavatore per una profondità media di 60-70 cm nelle aree di piantagione e 30/40 cm nelle rimanenti aree. Nelle aree con presenza di sottoservizi la profondità dovrà essere adeguatamente ridotta.
- **in spazi estesi e non vincolati da sottoservizi:** la scarificazione può essere eseguita con passaggio incrociato di ripuntatore o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 70-80 cm.

Le operazioni di scarificazione e/o dissodamento devono essere eseguite dopo il riporto e lo spianamento del terreno stesso per mescolare il terreno d'origine con quello di riporto evitando la creazione di stratificazioni.

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

Le operazioni di scarificazione e dissodamento delle aree verdi, se non diversamente specificato nei documenti contrattuali non costituiscono un onere aggiuntivo per la Stazione Appaltante e si intendono comprese nelle eventuali lavorazioni di movimento terra e/o lavorazioni superficiali.

1.2.2 Movimenti terra

Tutte le operazioni di scavo, sbancamento, sterro, riporto e movimentazione della terra saranno eseguite dall'Appaltatore con mezzi idonei in relazione alla tipologia e volumi delle opere a verde.

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

CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

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.

Tutto il terreno riferito allo scavo di progetto e il terreno di scotico sarà conferito in discarica. Per il terreno vegetale di progetto si prevede una nuova fornitura da idoneo impianto fornito da parte dell'impresa.

1.2.2.1 Sterri e riporti

Nell'esecuzione dei riporti di terreno l'Appaltatore dovrà tenere conto dei cali dovuti all'assestamento del terreno.

Sono a carica dell'Appaltatore tutti gli ulteriori 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 +/- 5cm rispetto alle quote di progetto ove si preveda siano facilmente compensate e rettificare con le operazioni di formazione dei livelli finali e le lavorazioni superficiali.

1.2.3 Scavi per l'interramento di impianti tecnologici

1.2.3.1 Modalità di esecuzione degli scavi

L'Appaltatore realizzerà gli scavi per l'interramento delle reti tecnologiche e accumulerà il materiale di scavo, per il successivo rinterro, sul fianco dello scavo avendo cura di tenere separate le diverse tipologie di materiale scavato (strato fertile e strati profondi).

1.2.3.2 Rinterro

Il rinterro degli scavi realizzati per la posa di impianti tecnici (tubi, cavidotti, drenaggi, etc.) sarà eseguito prestando attenzione affinché gli elementi da interrare restino sul fondo dello scavo in posizione corretta e senza torsioni, piegature o altro. Il terreno per il rinterro dovrà essere posato in strati successivi di 25-30 cm, costipati manualmente dall'operatore. Ad una quota di 10-15 cm al di sopra delle tubazioni o cavidotti dovrà essere distesa una striscia di segnalazione, in plastica colorata con l'indicazione della tipologia di impianto presente.

1.2.4 Operazioni di rifinitura per la formazione dei livelli finali

Queste operazioni si realizzano dopo l'assestamento del terreno nelle aree assoggettate a sterri e riporti e/o ad operazioni di dissodamento.

Esse comportano sterri e riporti superficiali (+/-10 cm).

Lo scopo delle operazioni in esame è anche quello di verificare e definire aspetti tecnici quali le pendenze di scolo delle acque ai punti di raccolta (caditoie, compluvi) o i raccordi alle strutture e percorsi, ed aspetti estetici legate alle forme e all'andamento del terreno, perciò la Direzione Lavori si riserva di rettificare le quote finali e l'andamento del terreno, rispetto alle indicazioni di progetto, fino ad ottenere il miglior risultato. Tutto questo se non diversamente specificato nella documentazione contrattuale, va compreso nei prezzi unitari e non può comportare un ulteriore onere per la Stazione Appaltante.

1.3 PIANTAGIONE

1.3.1 Analisi dei luoghi e delle esigenze delle piante

L'Appaltatore 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 tutti gli interventi necessari a favorire il miglior attecchimento e il miglior sviluppo vegetativo possibile.

1.3.2 Condizioni di piantagione

L'appaltatore, soprattutto nei suoli considerati non naturali o non agricoli e in ogni caso nei suoli disturbati da movimenti terra o dal passaggio di mezzi pesanti, 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 messa dimora degli alberi e dei cespugli 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.

Il terreno delle aree da piantumare ed il terreno per 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

CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

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 (20-80 mm) in quantità non superiore ai 40%. Va eliminato lo scheletro grosso superiore a 80 mm.

Il terreno di coltivo, se necessario, può prevedere almeno i seguenti interventi di correzione e miglioramento:

- la tessitura può essere migliorata con sabbia silicea (non calcarea) o con materiali vulcanici
- il contenuto di sostanza organica (SO), soprattutto nei suoli non naturali o non agricoli e in ogni caso nei suoli disturbati da movimenti terra o dal passaggio di mezzi pesanti, deve essere integrato mediante l'apporto di torba bionda o terricci.

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

1.3.3 Picchettamento

Prima di procedere con la messa a dimora delle piante si dovrà procedere al picchettamento delle piante arbustive e di altre piante isolate.

Si procederà quindi alla verifica con la Direzione Lavori che avrà facoltà di modificare la posizione delle piante e gli altri elementi compositivi definiti durante il picchettamento.

1.3.4 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 movimento 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 seccino.

La movimentazione delle piante deve avvenire sempre con l'assistenza di personale esperto evitando di demandare tali operazioni a personale non specializzato.

Per gli arbusti 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 mantenuti umide. Il tempo intercorrente dal prelievo in vivaio alla messa dimora definitiva dovrà essere il più breve possibile.

Il deposito temporaneo in cantiere delle piante deve 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.

1.3.5 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 pre germogliamento.

Le piante in vaso o contenitore possono essere messa dimora durante tutto l'anno, anche se sono da evitare i periodi di gran caldo.

La piantagione non si effettua con temperature inferiori a 0 °C, né con forti venti né con terreni allagati.

1.3.6 Messa a dimora delle piante

Prima della messa dimora delle piante il terreno dovrà essere stato adeguatamente preparato con le lavorazioni opportune, con particolare attenzione alla rottura degli eventuali profili compattati.

Gli interventi di decompattazione meccanica, ove sia possibile, devono interessare un'area più estesa a quella di piantagione pari ad almeno 2 volte la buca di impianto e per una profondità di almeno 60-90 cm.

Per la formazione della buca si procederà allo scavo separando la terra dei sassi grossolani, dalle erbacce o radici residue e degli altri materiali inerti o dannosi.

La terra così selezionata verrà posta a fianco della buca ed utilizzata nel riempimento della buca d'impianto. Lo scavo delle buche dovrà essere eseguito con l'impiego di mezzo meccanico adeguato ed eventualmente rifinito a mano.

La dimensione della buca d'impianto dovrà essere tale da garantire un pronto sviluppo delle nuove radici delle piante a messa dimora: essa dovrà avere mediamente una larghezza pari ad almeno 2 volte il diametro della zolla e una profondità di 1,2 volte l'altezza della zolla.

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 dimora.

CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

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.

Nel fondo della buca dovrà essere steso uno strato di 30 cm di buona terra vegetale proveniente dallo scavo, eventualmente miscelata con torba e o ammendante organico. Le piante dovranno essere collocate in buca ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione. La superficie della zolla delle piante, terminate le operazioni di trapianto, si dovrà trovare ad una quota di almeno 5-10 cm al di sopra del piano di campagna. Massima attenzione dovrà essere posta ad evitare l'interramento del colletto.

Dopo la sistemazione della pianta nella buca si procede con il disimballo della zolla, che deve essere costituito esclusivamente da materiale degradabile: dovrà essere tagliato il colletto e aperto sui fianchi.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida e aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa contemporaneamente in acqua con tutto l'imballo prima della messa a dimora, in modo da reidratarle le radici.

Si procederà quindi con il riempimento della buca con la terra prelevata dal sito stesso, eventualmente arricchita di ammendanti e o concimi organici. Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale potrà essere, ove occorra, spuntato, alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Prima del riempimento definitivo delle buche si dovranno collocare i tutori.

In caso di impiego di pali di sostegno tutori essi dovranno essere di misura adeguata e non dovranno essere inferiori (come diametro) al diametro del tronco misurato ad 1 m di altezza dal colletto.

I pali tutori dovranno essere infissi nel fondo della buca uscire da questa per un'altezza pari a 2/3 totale del tronco della pianta.

Tra il tronco delle piante e i pali di sostegno dovrà essere sempre frapposto del materiale morbido che eviti ogni possibile danneggiamento dovuto allo sfregamento delle due parti.

Il riempimento della buca deve avvenire solamente con terreno vegetale fertile e con componenti adeguati alle esigenze delle piante da mettere a dimora.

Il riempimento della buca dovrà avvenire per gradi, provvedendo periodicamente alla costipazione della terra attorno alla zolla, il tutto avendo cura di non lasciare spazi vuoti attorno all'apparato radicale che bloccherebbero lo sviluppo delle radici.

Il colletto della pianta non dovrà in nessun caso essere interrato.

A riempimento ultimato, farà seguito un'abbondante irrigazione in modo da saturare in profondità l'area di messa dimora e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla: questo intervento andrà fatto indipendentemente dal grado di bagnatura del terreno e o della stagione, essendo la sua funzione esclusivamente di sistemazione del terreno attorno alle radici.

1.3.7 I prati stabili

La formazione del prato stabile avverrà tramite:

- idrosemina semplice (per le aree pianeggianti)
- idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno (per i tratti in rilevato)
- geostuoia tridimensionale polimerica con rinforzo in geogriglia estrusa in polipropilene ancorata alla sponda con picchetti, rinverdita con idrosemina semplice (per il canale di nuova progettazione).

Prima dell'idrosemina si dovrà aver cura che siano state ultimate tutte le operazioni di movimento terra e che, dove ci sono stati movimenti terra con riporti di terra importanti, ci sia stato un sufficiente assestamento.

La semina sarà eseguita con macchine specifiche per l'idrosemina.

Le specie e varietà del miscuglio e le dosi di semine dovranno essere quelle indicate nelle specifiche di progetto.

2 QUALITÀ DEL MATERIALE

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

2.1 TERRENO DI COLTIVO DI RIPORTO

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.

2.2 FERTILIZZANTI, CONCIMI, COMPOST

Questi materiali dovranno essere forniti negli involucri originali dotati delle etichette previste indicanti, tra l'altro, il produttore, il paese di provenienza e la composizione chimica.

Le diverse e più comuni tipologie di prodotto sono:

- Concimi: concimi semplici, concimi complessi a lenta cessione o a cessione programmata. In casi particolari possono essere utili concimi specifici con microelementi {Ferro, Manganese, ecc.) in forma chelata. Quando possibile sono da preferire i concimi organici o misto organici.
- Torbe
- Compost, il cui uso però deve essere concordato ed approvato dalla Direzione Lavori. In ogni caso il compost deve essere munito di analisi chimico-fisiche che ne attestino la conformità a quanto stabilito dalla legislazione vigente, con particolare riferimento all'assenza di sostanze inquinanti e/o tossiche.

2.3 ACQUA PER IRRIGAZIONE

L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive, dovrà presentare valori di salinità contenuta { $EC < 0,75$ dS/m a 25°) e pH compreso tra 6 e 7,8.

2.4 MATERIALE VEGETALE

Le piante devono essere state adeguatamente preparate per il trapianto e conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali.

CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

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

Dovrà essere utilizzato il materiale vegetale (arbusti, sementi) inserito negli elaborati progettuali poiché in linea con la normativa regionale vigente.

Il materiale vegetale, ove previsto, dovrà essere dotato di regolare certificazione come Materiale Forestale di Propagazione (MFP) ed essere etichettato singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini resistenti alle intemperie indicanti in maniera chiara e leggibile la denominazione botanica {Genere, specie, varietà o cultivar}.

Richiesto dalla normativa vigente, il seme o il postime dovrà essere accertato con certificato di provenienza, il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto delle piante".

Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici o danni conseguenti a urti, legature, ustioni da sole, o altro tipo di danno.

Dovranno altresì essere esenti da attacchi (in corso o passati) di fitofagi e/o patogeni, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto).

Le piante dovranno essere state adeguatamente allevate in vivaio con corrette potature di formazione della chioma. Le piante dovranno presentare uno sviluppo sufficiente della vegetazione dell'ultimo anno, sintomo di buone condizioni di allevamento.

Le piante 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. Le piante dovranno provenire da vivai specializzati posti il più possibile vicino all'area di impianto e ottenute con seme di provenienza locale.

CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori il vivaio/i di provenienza del materiale vegetale. La Direzione Lavori potrà effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivaio/i di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici richiesti o che non ritenga comunque adatte al lavoro da realizzare.

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

- *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.
- *Circonferenza del tronco:* è definita per piante monocormiche (ad alberetto), è misurata ad un metro da terra (colletto), ed è espressa in cm e in classi di 2 cm fino a 20 cm, in classi di 5 cm da 20 a 40 cm e in classi di 10 cm per circonferenze superiori.
- *Altezza del tronco:* indicata per piante ad alberetto, è misurata a partire dal colletto ed espressa in cm.
- *Altezza e/o larghezza:* è considerata per piante policormiche (con più fusti) e/o ramificate dal basso (es. piante fastigate), è espressa in cm, in classi di 20 cm fino a misure di 1m, in classi di 25 cm per misure da 100 cm a 250 cm, in classi di 50 cm per misure da 250 cm a 500 cm e in classi di 100 cm per misure superiori ai 500 cm.

2.4.1 Arbusti

Gli arbusti devono essere ramificati a partire dal colletto, con almeno tre ramificazioni ed avere altezza proporzionale al diametro della chioma. La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Le piante ricadenti oltre alle caratteristiche sopra descritte dovranno essere sempre fornite in contenitore o in zolla e presentare getti ben sviluppati e vigorosi.

2.4.2 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.

CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

Richiesto dalla normativa vigente, il seme o il postime dovrà essere accertato con certificato di provenienza.

3 IDROSEMINA

3.1 IDROSEMINA SEMPLICE (NEI TRATTI PIANEGGIANTI)

Verrà effettuato il rivestimento a verde mediante lo spargimento per via idraulica di una semina 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.

Sarà realizzata una miscela di sementi appartenenti alla famiglia delle graminacee e alla famiglia delle leguminose con le specie elencate nella Tabella 1.

L'idrosemina semplice può essere così composta:

- appropriato miscuglio di semente per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego di 30-40 gr/mq per la germinazione;
- Concimazione di base con prodotto organo-minerale bilanciato e microelementi (7-7-7+2MgO), con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 80/100 gr/mq;
- Collante naturale, di origine vegetale ad alta viscosità, derivato da piante e frutti, con quantità da applicare variabile dai 10 ai 20 gr/ mq; il collante avrà solubilità di oltre il 93% e una viscosità di 14.800 centipoise che permetterà di applicare anche le miscele più dense utilizzando lunghe manichette.

Nell'area di progetto l'idrosemina semplice è prevista nelle aree pianeggianti.

3.2 IDROSEMINA POTENZIATA CON MULCH IN FIBRE DI LEGNO (NEI TRATTI IN RILEVATO)

Verrà effettuato il rivestimento a verde mediante lo spargimento per via idraulica di una semina 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.

Sarà realizzata una miscela di sementi appartenenti alla famiglia delle graminacee e alla famiglia delle leguminose con le specie elencate nella Tabella 1.

L'idrosemina potenziata può essere così composta:

- appropriato miscuglio di sementi scelte per provenienza e germinabilità (graminacee e leguminose) con una dose di impiego di 30 - 40 gr/mq per la germinazione;
- concimazione di base con prodotto organo- minerale bilanciato e microelementi (7-7-7+2MgO), con una dose di impiego in condizioni normali di almeno 150 gr/ mq;
- collante naturale, di origine vegetale ad alta viscosità, derivato da piante e frutti, con quantità da applicare di circa 15 gr/ mq; il collante avrà solubilità di oltre il 93% e una

CAPITOLATO DI ESECUZIONE DELLE OPERE A VERDE

viscosità di 14.800 centipoise che permetterà di applicare anche le miscele più dense utilizzando lunghe manichette

- mulch in quantità variabili tra 100-200 gr/mq a formare una coltre protettiva e composto da mulch 100% di fibre di legno vergine. Il mulch dovrà essere prodotto tramite sfibramento termico per consentire l'eliminazione di ogni residuo nocivo (tannino) presente nelle fibre vegetali, che potrebbe compromettere la germinazione delle piante. La lunghezza delle fibre sarà circa 10 mm sul 50% del totale.

3.3 GEOSTUOIA TRIDIMENSIONALE POLIMERICA CON RINFORZO IN GEOGRIGLIA ESTRUSA IN POLIPROPILENE ANCORATA ALLA SPONDA CON PICCHETTI (NEL CANALE DI NUOVA PROGETTAZIONE)

La sponda del canale di nuova progettazione sarà rivestita con geostuoia tridimensionale polimerica con rinforzo in geogriglia estrusa in polipropilene ancorata alla sponda con picchetti e rinverdita con idrosemina semplice (della stessa composizione descritta al paragrafo 3.2) applicata solo alla sponda.

Alla base della sponda saranno posizionati dei massi ancorati con paletti in acciaio

Si è optato per l'utilizzo di questa tecnica per il rinverdimento delle sponda del canale di nuova progettazione.

4 PIANTAGIONE DI ARBUSTI

L'azione di rinforzo della vegetazione arbustiva si esercita a profondità variabili da qualche decimetro fino a circa 1,5 m.

Si tratta della fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di 1 esemplare ogni 9 m² per gli arbusti della tipologia più grande e in ragione di 1 esemplare ogni 4 m² per gli arbusti della tipologia più piccola aventi altezza compresa tra 0,30 e 0,80 m.

Per la messa a dimora degli arbusti si scaverà una 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.

Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente, viene formata una piccola concavità intorno all'arbusto per una migliore captazione dell'acqua o un invito per l'allontanamento della stessa a seconda delle condizioni pedoclimatiche.

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 riporto di inoculi micorrizici in quantità di 10 g a contatto con le radici della pianta;
- il ricalzo con terreno vegetale;
- protezioni antifauna con shelter a scatola da posizionare alla base della pianta;
- un paletto tutore;



Il trapianto non potrà essere effettuato nei periodi di estrema aridità estiva o di gelo invernale.

Nei primi anni potrebbero essere necessari un'irrigazione di soccorso e dei risarcimenti per fallanze.

Nell'arco di 3-5 anni sono da prevedere interventi ordinari di potatura.

5 ELENCO DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE NELL'AREA DI PROGETTO

5.1 MISCELA DI SEMENTI PER LE VARIE TIPOLOGIE DI IDROSEMINA

Miscuglio di semi utilizzati per idrosemina semplice e idrosemina potenziata con mulch in fibre di legno							
	QUANTITA'	SPECIE	Comp. %		QUANTITA'	SPECIE	Comp. %
						Famiglia Graminacee	60%
	40gr/m ²	<i>Lolietto (Lolium multiflorum)</i>	15%		40gr/m ²	<i>Lupolina (Medicago lupulina)</i>	10%
		<i>Loglio (Lolium Perenne)</i>	15%			<i>Ginestrino (Lotus corniculatus)</i>	10%
		<i>Festuca rossa (Festuca rubra)</i>	10%			<i>Trifoglio bianco (Trifolium repens)</i>	10%
		<i>Erba mazzolina (Dactylis glomerata)</i>	10%			<i>Trifoglio pratense (Trifolium pratense)</i>	10%
		<i>Coda di topo (Phleum pratense)</i>	10%				

Tab.1 Miscuglio di sementi utilizzate per le due tipologie di idrosemine

5.2 ELENCO DELLE SPECIE ARBUSTIVE

Sono state previste 3 tipologie di arbusti:

4m x 4m ovvero 1 esemplare ogni 16 m²

- *Crataegus monogyna* (Biancospino) -CMo
- *Sambucus nigra* (Sambuco)-SN
- *Pyracantha coccinea* (Agazzino)-PC

3m x 3m ovvero 1 esemplare ogni 9 m²

- *Cornus mas* (Corniolo)-CM
- *Ligustrum vulgare* (Ligustro)-LV
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)-VT
- *Cornus sanguinea* (Sanguinella)-CSa
- *Spartium junceum* (Ginestra)-SJ
- *Laurus nobilis* (Alloro)-LN
- *Phillyrea angustifolia* (Fillirea)-PA

2m x 2m ovvero 1 esemplare ogni 4 m²

- *Cytisus scoparius* (Ginestra dei carbonai)-CS
- *Cornus mas* (Corniolo)-CM
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)-VT

ABACO SPECIE				
ARBUSTIVE	COD.	NOME SCIENTIFICO (nome volgare)	QUANTITÀ TOTALE	FOTO
	CS	<i>Cytisus scoparius</i> (<i>Ginestra dei carbonai</i>)	28	
	CM	<i>Cornus mas</i> (<i>Corniolo</i>)	114	
	VT	<i>Viburnum tinus</i> (<i>Viburno tino</i>)	114	
	CSa	<i>Cornus sanguinea</i> (<i>Sanguinella</i>)	60	
	LN	<i>Laurus nobilis</i> (<i>Alloro</i>)	41	
	CMo	<i>Crataegus monogyna</i> (<i>Biancospino</i>)	56	
	SJ	<i>Spartium junceum</i> (<i>Ginestra</i>)	161	
	PA	<i>Phillyrea angustifolia</i> (<i>Fillirea</i>)	76	
	LV	<i>Ligustrum vulgare</i> (<i>Ligustro</i>)	15	
	SN	<i>Sambucus nigra</i> (<i>Sambuco</i>)	99	
	PC	<i>Pyracantha coccinea</i> (<i>Agazzlno</i>)	26	

Tab.2 Arbusti