

S.S.N.318 DI VALFABBRICA

Tratto Valfabbrica-Schifanoia - Interventi di completamento dal Km 16+224 al Km 19+354
 Lotto 5 : 1 stralcio parte B: raddoppio galleria Picchiarella e viadotto Tre Vescovi
 2 stralcio: raddoppio galleria Casacastalda e viadotto Calvario

PROGETTO ESECUTIVO

COD. PG131 - PG6

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 PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

IL GEOLOGO:

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

IL 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

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. Cerquiglini
 Geom. S. Scopetta
 Dott. Ing. L. Sbrenna
 Dott. Ing. E. Sellari
 Dott. Ing. L. Stoppini
 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. V. Rotisciani
 Dott. Ing. F. Macchioni
 Dott. Ing. M. Sorbelli
 Dott. Ing. V. Piunno
 Dott. Ing. G. Pulli



AMBIENTE

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
 Capitolato di esecuzione delle opere a verde

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.
 DPPG08 E 1701

CODICE ELAB. P00 IA00 AMB RE02

A

A

Emissione

15/12/2017

F. Berti Nulli

F. Durastanti

N. Granieri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. MODALITA' D'ESECUZIONE DEI LAVORI..... | 3 |
| 1.1 OPERAZIONI PRELIMINARI E GENERALITA'..... | 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 |
| 1.2.3 Scavi per l'interramento di impianti tecnologici | 6 |
| 1.2.4 Operazioni di rifinitura per la formazione dei livelli finali..... | 6 |
| 1.3 POTATURE..... | 6 |
| 1.3.1 La potatura in genere..... | 6 |
| 1.3.2 Modalità di potatura | 7 |
| 1.3.3 Periodo di potatura..... | 7 |
| 1.3.4 La potatura nelle diverse fasi di sviluppo della pianta..... | 8 |
| 1.4 PIANTAGIONE..... | 9 |
| 1.4.1 Analisi dei luoghi e delle esigenze delle piante | 9 |
| 1.4.2 Condizioni di piantagione..... | 9 |
| 1.4.3 Picchettamento..... | 10 |
| 1.4.4 Trasporto del materiale vegetale e deposito temporaneo in cantiere..... | 10 |
| 1.4.5 Epoca di messa a dimora delle piante..... | 11 |
| 1.4.6 Messa a dimora delle piante..... | 11 |
| 1.4.7 I prati stabili | 13 |

| | |
|---|----|
| 2. QUALITA' DEL MATERIALE..... | 14 |
| 2.1 TERRENO DI COLTIVO DI RIPORTO | 14 |
| 2.2 FERTILIZZANTI, CONCIMI, COMPOST..... | 14 |
| 2.3 ACQUA PER IRRIGAZIONE | 14 |
| 2.4 MATERIALE VEGETALE | 15 |
| 2.4.1 Alberi | 16 |
| 2.4.2 Arbusti..... | 16 |
| 2.4.3 Sementi..... | 17 |
| 3. INGEGNERIA NATURALISTICA..... | 18 |
| 3.1 BIOSTUOIA PRESEMINATA E PICCHETTO BIODEGRADABILE..... | 18 |
| 3.2 BIOSTUOIA PRESEMINATA , GEOGRIGLIA IN POLIPROPILENE A MAGLIA 3CMX3CM, PICCHETTO IN FERRO A "U" | 18 |
| 3.3 IDROSEMINA A SPESSORE NELLE TERRE RINFORZATE..... | 19 |
| 3.4 PIANTAGIONE DI ARBUSTI | 19 |
| 3.5 PIANTAGIONE DI ALBERI | 20 |
| 3.6 TALEE..... | 21 |
| 3.7 TERRA RINFORZATA A PARAMENTO VEGETATIVO | 22 |
| 4. ELENCO DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE NELL'AREA DI PROGETTO | 23 |
| 4.1 MISCELA DI SEMENTI PER LA BIOSTUOIA PRESEMINATA E PER L'IDROSEMINA A SPESSORE..... | 23 |
| 4.2 ELENCO DELLE TALEE UTILIZZATE PER LE TERRE RINFORZATE..... | 24 |
| 4.3 ELENCO DELLE SPECIE ARBUSITVE..... | 24 |
| 4.4 ELENCO DELLE SPECIE ARBOREE..... | 26 |

1. MODALITA' D'ESECUZIONE DEI LAVORI

1.1 OPERAZIONI PRELIMINARI E GENERALITA'

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.

Nel caso siano previsti riporti di terreno di coltivo inferiori a 30 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

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.

1.2.2.1 Accatastamento e reimpiego del materiale scavato

Il progetto prevede il reimpiego all'interno del cantiere del terreno escavato.

Questo terreno dovrà essere accatastato nelle aree previste dal progetto in modo che non costituisca intralcio ai diversi lavori previsti per la realizzazione dell'opera.

I cumuli di terreno dovranno essere accatastati tenendo separate le frazioni provenienti da strati diversi (ovvero strato superficiale fertile e strati profondi) e con caratteristiche chimiche 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 (macerie, plastica, vetro, materiali metallici, etc.) e i residui di vegetazione (erba, foglie, radici, etc.).

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 dovranno essere effettuati in modo da evitare il più possibile il compattamento di suolo.

1.2.2.2 Sterri e riporti

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

Sono a carica 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 +/- 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 POTATURE

1.3.1 La potatura in genere

Gli interventi di potatura possono riguardare sia alberi giovani che alberi adulti.

La potatura a carico di un albero giovane è essenziale per lo sviluppo di un albero forte, equilibrato ed esteticamente pregevole. Inoltre una potatura correttamente eseguita in fase giovanile rende necessari minori interventi correttivi in seguito.

Un albero adulto, pur non richiedendo in natura l'intervento dell'uomo, può richiedere interventi di potatura per svariati motivi quali:

- l'eliminazione di rami morti
- il diradamento della chioma con troppi rami per aumentare la luminosità o per aumentare la "trasparenza" al vento
- la correzione di difetti della struttura
- la prevenzione dello sviluppo dei difetti

1.3.2 Modalità di potatura

Tutti i rami da asportare andranno tagliati in vicinanza del loro punto d'inserzione sul fusto o sulla branca, evitando di lasciare "monconi". Nell'esecuzione del taglio occorre salvaguardare la zona del "collare" di cicatrizzazione per permettere una corretta compartimentazione.

In genere si dovrà cercare di adottare la tecnica del taglio di ritorno, che comporta il rilascio di un ramo tiralinfa, in grado di sostituire in futuro il ramo tagliato, o comunque si effettuerà il taglio in corrispondenza di una gemma.

Il tiralinfa deve avere un diametro pari o maggiore ad un terzo di quello del ramo tagliato, il suo angolo d'inserzione deve essere il più piccolo possibile, e se troppo lungo deve essere accorciato; il taglio di potatura deve essere eseguito qualche centimetro al di sopra dell'inserzione del "tiralinfa" per rispettarne il "collare".

Nelle operazioni di potatura di grosse branche con utilizzo di seghe o motoseghe, al fine di evitare lo strappo e la lacerazione ("scosciamento") della corteccia e delle fibre inferiori del ramo a causa del cedimento del ramo sottoposto al proprio peso durante il taglio, è opportuno eseguire preventivamente un taglio parziale nella parte inferiore della branca a circa 30 cm dal punto di potatura, eseguire un taglio completo esternamente al primo, ed infine procedere alla rimozione del moncone rimasto.

E' opportuno evitare di tagliare rami con diametro uguale o superiore ai 10-15 cm.

Nel caso in cui si renda comunque indispensabile procedere, l'operazione deve essere preventivamente autorizzata dalla Direzione Lavori. Gli attrezzi devono essere specifici per la potatura, ben affilati e con lame pulite.

1.3.3 Periodo di potatura

La potatura va eseguita di solito appena prima della ripresa vegetativa, verso la fine dell'inverno. Infatti la chiusura delle ferite avviene più velocemente nel periodo primaverile quando l'albero è maggiormente in grado di produrre nuovi tessuti.

Invece la rimonda del secco o l'asportazione di parti delle chiome morte, meccanicamente instabili può essere effettuata in qualunque periodo dell'anno.

Ogni operazione di potatura dovrà essere eseguita allestendo il cantiere specifico allo scopo anche di salvaguardare la sicurezza degli operatori e degli estranei alle operazioni di potatura.

Tutti gli operatori dovranno indossare i dispositivi di protezione individuale previsti dalla normativa vigente.

1.3.4 La potatura nelle diverse fasi di sviluppo della pianta

La potatura, in base all'obiettivo che ci si prefigge, deve tener conto della fase di sviluppo della pianta e della sua fisiologia e della risposta al taglio. Le operazioni a carico di una pianta matura sono, infatti, sostanzialmente invertite rispetto ad una pianta in fase giovanile.

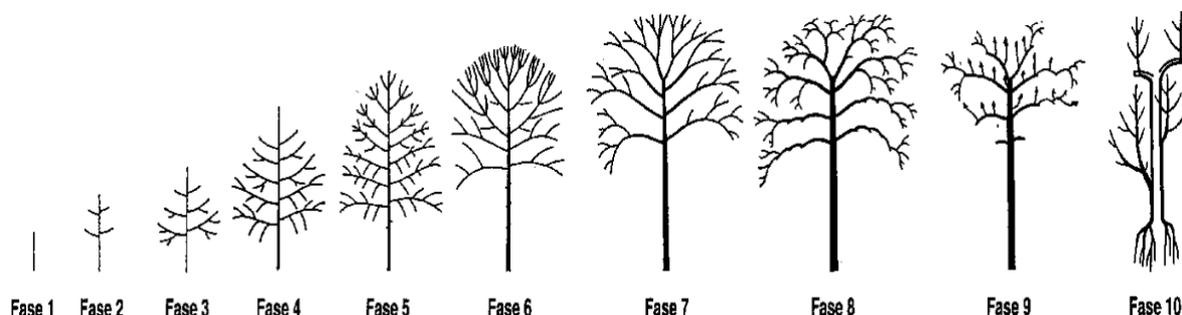


Fig.1 Le 10 fasi fisiologiche di crescita e sviluppo di un albero

Le strategie di crescita nelle diverse fasi di sviluppo

Una giovane pianta nelle fasi 2,3,4 si accresce nello spazio sviluppando rami in pancia (verso il basso) che si susseguono in ripetizione, sostituendosi a vicenda nella funzione di apice del ramo stesso.

Dalla fase 5 vengono prodotti anche rami in schiena (verso l'alto), che, accrescendosi, si avvicinano nella funzione di apice vegetativo del ramo stesso.

In fase adulta la pianta si allarga prevalentemente attraverso lo sviluppo di rami in schiena e l'albero tende a mantenere le dimensioni raggiunte.

Le fasi 7,8,9,10 rappresentano diverse "strategie di crescita" dell'albero adulto.

Taglio di alleggerimento in una pianta giovane

Nelle fasi 2,3,4 se lo scopo dell'intervento è quello di alleggerire le branche, si possono eliminare alcuni rami lasciando intatto l'apice vegetativo della pianta.

Questa operazione può avere effetti negativi quando il ramo sottoposto a potatura acquisisce troppa energia e risponde al taglio con un incurvamento dell'apice verso l'alto nel tentativo di sostituirsi alla freccia dell'albero stesso.

Taglio di contenimento in una pianta giovane

Se lo scopo della potatura è invece quello di diminuire la forza di accrescimento di un ramo, si può intervenire eliminando il ramo in pancia. Questa operazione obbliga l'albero a investire molte energie nella ricostruzione di un ramo che abbia la funzione di apice, ritardando lo sviluppo e riducendo la forza del ramo stesso.

Taglio di alleggerimento in una pianta adulta

Per sfoltire una branca si elimina il ramo in pancia, che comunque verrebbe abscisso dalla pianta stessa nel proseguimento del suo sviluppo e sostituito con il ramo in schiena che si avrà cura di mantenere. In questo modo viene assecondata la crescita eliminando legno (e quindi peso) per mantenere in "sicurezza" l'albero, il quale in questa fase del proprio sviluppo assume dimensioni notevoli con possibili problemi strutturali.

Taglio di contenimento di una pianta adulta

Nel caso si debba ridurre l'energia accrescitiva di una branca, si elimina il ramo in schiena, ramo sul quale la pianta ha investito le proprie energie: in tal modo essa viene costretta a rigenerare un altro ramo in schiena, rallentando così lo sviluppo della branca troppo vigorosa.

1.4 PIANTAGIONE

1.4.1 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.

1.4.2 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 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.

1.4.3 Picchettamento

Prima di procedere con la messa a dimora delle piante si dovrà procedere al picchettamento delle piante arboree, di altre piante isolate ed eventualmente dei cespugli di maggiore dimensione e comunque delle piante da piantare. 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.

1.4.4 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 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 seccino.

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 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.

1.4.5 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 pregermogliamento.

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 venti né con terreni allagati.

1.4.6 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 (alberi o cespugli) 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.

Nel caso di impianto di alberi di dimensioni eccezionali od in cassa voluminosa, le dimensioni delle buche dovranno essere tali che tra la zolla e le pareti della buca rimanga uno spazio di almeno 120 150 cm su ogni lato. 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.

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 reidratare 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.

1.4.7 I prati stabili

La formazione del prato stabile avverrà tramite l'utilizzo della biostuoia preseminata in tutte le aree di intervento escluse le terre rinforzate per le quali è prevista la idrosemina a spessore. Prima della stesura della biostuoia si dovrà anche 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.

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

Per la messa a dimora di arbusti e alberi, dopo la stesura della biostuoia (la quale sarà tagliata con un taglierino o con delle forbici) 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.

2. QUALITA' 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 di riporto 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. Il terreno di coltivo di riporto dovrà provenire dagli strati superficiali del suolo, prelevato non oltre i primi 50-70 cm di profondità e dovrà essere privo di cotica.

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.

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.

Tutto il materiale vegetale (alberi, arbusti, talee, sementi) dovrà essere etichettato singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini resistenti alle intemperie indicanti in maniera chiara e leggibile la denominazione botanica {Genere, specie, varietà o cultivar}.

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.

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 1 m, 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 Alberi

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

Le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio, l'ultimo dei quali da non più di due/tre anni. Le zolle e i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta e rispettare un rapporto tra il diametro della zolla o del vaso e la circonferenza del tronco misurato ad 1 metro dal colletto, di 3:1. La zolla dovrà inoltre avere un'altezza pari almeno ai 4/5 del suo diametro.

2.4.2 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

2.4.3 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.

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

3. INGEGNERIA NATURALISTICA

Gli interventi di ingegneria naturalistica previsti nell'area di progetto assolveranno le seguenti funzioni e finalità:

- Finalità funzionale antierosiva e stabilizzante
- Rivegetazione di scarpate con abbinata ricostruzione di cenosi vegetali paranaturali mediante l'uso di specie autoctone degli stadi delle serie dinamiche della vegetazione potenziale dei siti;
- Reinsediamento paesaggistico e mascheramento visuale dell'infrastruttura, per quanto compatibile con la morfologia e le necessità gestionali della stessa.

3.1 BIOSTUOIA PRESEMINATA E PICCHETTO BIODEGRADABILE

Tipologia utilizzata per tutte le superfici piane (pendenza=0°) e per tutte le scarpate con pendenza <15°.

La stesa dei rotoli di biostuoia preseminata avverrà dopo aver preventivamente regolarizzato la superficie del terreno in modo da avere una certa sovrapposizione fra teli successivi di una decina di centimetri circa.

I teli saranno fissati tramite un picchetto biodegradabile.

La biostuoia preseminata sarà costituita da una miscela di sementi di Tab.1

3.2 BIOSTUOIA PRESEMINATA , GEOGRIGLIA IN POLIPROPILENE A MAGLIA 3CMX3CM, PICCHETTO IN FERRO A "U"

Questa tipologia sarà utilizzata per tutte le scarpate aventi pendenza compresa tra 15° e 35°.

Sono interessate da questo tipo di intervento il reinverdimento della maggior parte delle opere quali:

- rilevati
- trincee
- gallerie
- viadotti
- riambientazione Cantiere Operativo n.2 "Galleria artificiale Casacastalda" e Cantiere Operativo n.4 "Galleria artificiale Picchiarella"

per le quali è prevista:

- - stesura della biostuoia preseminata
- - stesura delle geogriglia in polipropilene a maglia 3cmx3cm

- - fissaggio tramite picchetto in ferro a "U" con \varnothing di 8 mm
- messa a dimora di arbusti e piccoli alberi

La biostuoia preseminata sarà costituita da una miscela di sementi di Tab.1

3.3 IDROSEMINA A SPESSORE NELLE TERRE RINFORZATE

Questa tipologia è prevista solo nelle terre rinforzate.

Verrà effettuato il rivestimento a verde mediante lo spargimento per via idraulica di una semina a spessore per mezzo di idrosemnatrice 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 anche in questo caso realizzata una miscela di sementi appartenenti alla famiglia delle graminacee e alla famiglia delle legumionse con le specie elencate nella Tabella 1.

L'idrosemina con mulch, eseguita in un **unico passaggio**, conterrà:

- 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 da evitare il 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 favorendo il trattamento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo.

3.4 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 aventi altezza compresa tra 0,30 e 0,80 m.

Per la messa a dimora degli arbusti, dopo la stesura della biostuoia (la quale sarà tagliata con un taglierino o con delle forbici) 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 rinalzo 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

3.5 PIANTAGIONE DI ALBERI

Fornitura e messa a dimora di alberi autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di 1 esemplare ogni 25 m² aventi altezza minima compresa tra 0,50 e 1,50 m,.

Per la messa a dimora degli alberi, dopo la stesura della biostuoia (la quale sarà tagliata con un taglierino o con delle forbici) 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'albero per 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 pedoclimatiche della stazione;
- il riporto di inoculi micorrizici in quantità di 10 g a contatto con le radici della pianta;
- la pacciamatura in genere con biofeltri (di almeno 50x50 cm) ad elevata compattezza per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee;
- protezioni antifauna con shelter a scatola da posizionare alla base della pianta;
- 1 o più pali tutori.

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.

3.6 TALEE

Fornitura e messa a dimora di talee legnose di salici delle specie di Tab.2, prelevate dal selvatico e messe a dimora nel verso di crescita previo taglio a punta e con disposizione perpendicolare o leggermente inclinata rispetto al piano di scarpata.

I materiali impiegati constano di talee di due o più anni di età, L min. 50-80 cm e Ø 2 - 5 cm e astoni (rami L 100-300 cm, dritti e poco ramificati).

Le talee verranno infisse a mazza di legno o con copritesta in legno, previa eventuale apertura di un foro con punta di ferro o trapano con punta di diametro 8 - 12 cm, e dovranno sporgere al massimo per un quinto della loro lunghezza, ed in genere non più di 10-15 cm e con almeno 3 gemme fuori terra, adottando, nel caso, un taglio netto di potatura dopo l'infissione.

Prima dell'infissione le talee verranno bagnate con prodotto a base di fitormoni per stimolare la crescita delle radici.

Nel foro, prima dell'infissione della talea andrà effettuato:

- il ricalzo con terreno vegetale;
- il riporto di inoculi micorrizici in quantità di 10 g.

La densità d'impianto dovrà essere di 1 talea ogni 4 m².

Le talee dovranno essere prelevate, trasportate e stoccate in modo da conservare le proprietà vegetative adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche e dei tempi di cantiere (copertura con teloni, immersione in acqua fredda, sotto la neve, in cella fredda-umida).

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

La manutenzione prevederà un'attività di potatura saltuaria al fine di irrobustire gli apparati radicali e di periodici sfoltimenti per evitare popolamenti monospecifici. In seguito ad una possibile fallanza superiore al 30-40%, è necessaria un'opera di integrazione dopo 1-2 anni.

3.7 TERRA RINFORZATA A PARAMENTO VEGETATIVO

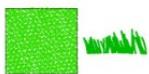
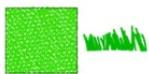
Inserimento di geostuoie tridimensionali sintetiche con funzione di paramento antiersivo poste internamente alle previste geogriglie e reti elettrosaldate. Le geostuoie saranno poste a contatto con un cuneo di terreno vegetale con funzione di trattenere il materiale fino dell'inerte e consentire la crescita delle piante erbacee.

Per le terre rinforzate è previsto

- stesura di geostuoia tridimensionale sintetica nello strato fronte esterno, internamente alle griglie e reti metalliche
- posa di un cuneo di terreno vegetale internamente e a contatto con la geostuoia
- formazione di cotico erboso mediante idrosemina a spessore con miscela di sementi della Tab.1.
- messa a dimora di talee in quantità minima di 1 ogni 2 m² e di arbusti in quantità minima di 1 ogni 9 m²

4. ELENCO DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE NELL'AREA DI PROGETTO

4.1 MISCELA DI SEMENTI PER LA BIOSTUOIA PRESEMINATA E PER L'IDROSEMINA A SPESSORE

| Prato Stabile | | | |
|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | QUANTITA' | SPECIE | RIPARTIZIONE % |
| | | Famiglia Graminacee | 60 % |
|  | 40gr/m ² | <i>Agropyron repens</i> | 20 % |
| | | <i>Dactylis glomerata</i> | 20 % |
| | | <i>Cynodon dactylon</i> | 20 % |
| | | <i>Festuca arundinacea</i> | 20 % |
| | | <i>Festuca rubra</i> | 20 % |
| | | Totale: | 100 % |
| | | Famiglia Leguminosae | 40 % |
|  | 40gr/m ² | <i>Medicago sativa</i> | 20 % |
| | | <i>Medicago lupulina</i> | 20 % |
| | | <i>Trifolium pratense</i> | 20 % |
| | | <i>Trifolium repens</i> | 20 % |
| | | <i>Onobrychis vicifolia</i> | 20 % |
| | | Totale: | 100 % |

Tab.1 Miscela di sementi per la biostuoia preseminata e per l'idrosemia a spessore

4.2 ELENCO DELLE TALEE UTILIZZATE PER LE TERRE RINFORZATE

| Tipologia A (1x1m) | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|----------------|
| Talee | | | |
| | Sesto d' impianto (m) | m ² di copertura | NOME |
|  | 1x1 m | 1 m ² | Salix purpurea |
|  | | | Salix alba |

Tab 2 -Talee utilizzate per le terre rinforzate

4.3 ELENCO DELLE SPECIE ARBUSITVE

Per arbusti previsti nello studio, in considerazione delle differenti condizioni ecologiche stazionali indotte dalla diversa esposizione sono state previste tre tipologie: -**Arbusti Termomesofili**, - **Arbusti Mesofili**, - **Arbusti Igrofil**.

| Tipologia B (3x3m) | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Arbusti Termo - Mesofili - 1B | | | |
| | Sesto d' impianto (m) | m ² di copertura | NOME |
|  | 3x3 m | 9 m ² | <i>Prunus spinosa</i> |
|  | | | <i>Crataegus monogyna</i> |
|  | | | <i>Pyracantha coccinea</i> |
|  | | | <i>Coronilla emerus</i> |

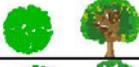
| Arbusti Mesofili - 2B | | | |
|---|-------|------------------|---------------------------|
|  | 3x3 m | 9 m ² | <i>Cornus sanguinea</i> |
|  | | | <i>Crataegus monogyna</i> |
|  | | | <i>Ligustrum vulgare</i> |
|  | | | <i>Sambucus nigra</i> |
|  | | | <i>Cornus mas</i> |
|  | | | <i>Rosa canina</i> |
|  | | | <i>Corylus avellana</i> |

| Arbusti Igrofili - 3B | | | |
|---|-------|------------------|-------------------------|
|  | 3x3 m | 9 m ² | <i>Sambucus nigra</i> |
|  | | | <i>Corylus avellana</i> |

Tab.3 Specie arbustive utilizzate

4.4 ELENCO DELLE SPECIE ARBOREE

Per gli alberi previsti nello studio, in considerazione delle differenti condizioni ecologiche stazionali indotte dalla diversa esposizione sono state previste due tipologie: - **Alberi termofili**, - **Alberi mesofili**.

| Tipologia C (5x5m) | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Alberi Termofili - 1C | | | |
| | Sesto d' impianto (m) | m ² di copertura | NOME |
|  | 5x5 m | 25 m ² | <i>Pyrus pyraeaster</i> |
|  | | | <i>Fraxinus ornus</i> |
|  | | | <i>Acer campestre</i> |
| Alberi Mesofili - 2C | | | |
|  | 5x5 m | 25 m ² | <i>Ostrya carpinifolia</i> |
|  | | | <i>Sorbus torminalis</i> |
|  | | | <i>Ulmus minor</i> |

Tab.4 Specie arboree utilizzate