

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)
CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

ENVIRONNEMENT – AMBIENTE

ITALIE – ITALIA

AMENAGEMENTS ET REHABILITATION ENVIRONNEMENTAUX – INTERVENTI DI MITIGAZIONE E
RIPRISTINO AMBIENTALE

GENERALITES – ELABORATI GENERALI

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES DES OUVRAGES ENVIRONNEMENTAUX DES ZONES OBJET
DE VARIANTE / CAPITOLATO TECNICO DELLE OPERE A VERDE DELLE AREE OGGETTO DI
VARIANTE

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	31/03/2017	Diffusion suite aux échanges avec TELT (phase PRF-PRV)/ Diffusione a seguito condivisione commenti con TELT (fase PRF-PRV)	LOMBARDI	S. GARAVOGLIA C. OGNIENE	L. CHANTRON A. MORDASINI



CODE DOC	P	R	V	C	3	C	T	S	3	7	3	2	0	0	A	P	N	O	T
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	Statut / Stato		Type / Tipo			

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3C	//	//	01	10	00	10	03
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-



TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"
13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

SOMMAIRE / INDICE	2
RESUME/RIASSUNTO	4
1. PREMESSA	5
2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO DI VARIANTE	6
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
4. PIANO DI MANUTENZIONE POST-IMPIANTO E GARANZIE DI MANUTENZIONE	8
4.1 Garanzia di attecchimento	8
4.2 Sostituzione delle fallanze e garanzie relative	8
4.3 Durata del periodo di manutenzione e garanzia	8
5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARSI	9
5.1 Materiali ausiliari	9
5.1.1 Terra naturale	9
5.1.2 Terreno agrario o terra agraria o terreno vegetale	9
5.1.3 Terriccio	10
5.1.4 Compost	10
5.1.5 Concimi minerali ed organici	10
5.1.6 Letame	10
5.1.7 Ghiaia	10
5.2 Prodotti atti al controllo di agenti patogeni e parassitari	10
5.3 Diserbanti	11
5.4 Cicatrizzanti	11
5.5 Materiali pacciamanti	11
5.6 Protezioni del fusto	11
5.7 Pali di sostegno, ancoraggi e legature	11
5.8 Materiale vivaistico	12
5.9 Specie arboree	12
5.10 Specie arbustive	13
5.11 Sementi	13
6. ELENCO SPECIE VEGETALI	14
6.1 Specie arboree ed arbustive	14
6.2 Specie erbacee	15
7. PROVE E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	16
8. ACCANTONAMENTO DEL TERRENO DI SCOTICO	17
9. RIMOZIONE DI INERTI E PULIZIA GENERALE	19
10. PREPARAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	20
11. MESSA A DIMORA DI SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE	21
11.1 Prescrizioni aggiuntive per le specie arboree	22
11.2 Cure colturali nei primi 24 mesi	22
12. INERBIMENTO A SPAGLIO	24
13. INERBIMENTO A MEZZO IDROSEMINA	25

Cahier des charges techniques des ouvrages environnementaux des zones objet de variante / Capitolato tecnico delle opere a verde delle aree
oggetto di variante

14.	RIPRISTINO DI AREE CON INERBIMENTO.....	26
15.	IMPIANTO DI SPECIE RAMPICANTI	27
16.	REALIZZAZIONE DI COPERTURE VERDI PENSILI CON SEDUM SP.	28
17.	REALIZZAZIONE DI COPERTURE VERDI PENSILI CON INERBIMENTO .	29
18.	PENSILINE PER PARCHEGGI.....	30
19.	RIPRISTINO RIO	31

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Elenco delle specie arboree e arbustive previste dal progetto e relativa famiglia di appartenenza (secondo Pignatti, 1982).....	15
Tabella 2 – Composizione del miscuglio erbaceo a basse esigenze manutentive.....	17
Tabella 3 – Composizione del miscuglio erbaceo previsto per le aree di Maddalena e Salbertrand	24

RESUME/RIASSUNTO

Ce rapport décrit les caractéristiques des matériaux et des fournitures prévus dans les interventions d'atténuation et d'aménagement finales, ainsi que leur mode de mise en œuvre.

La note fait référence aux projets d'aménagement final prévus pour la nouvelle configuration du chantier du portail de La Maddalena et pour la zone industrielle de Salbertrand, qui sont concernés par le Projet de Variante.

Il presente documento descrive le caratteristiche che dovranno avere i materiali e le forniture previsti negli interventi di mitigazione e di ripristino finali, oltre che le modalità di realizzazione degli stessi.

La nota si riferisce agli interventi previsti per la nuova configurazione del cantiere di imbocco de La Maddalena e per l'area industriale di Salbertrand, oggetto di variante.

1. Premessa

Il Capitolato Speciale delle Opere a Verde riguarda le modalità di intervento che dovranno essere applicate per gli interventi di mitigazione e ripristino delle aree interessate dal Progetto di Variante. Il documento è stato redatto secondo "Le linee guida per i capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde".

All'interno di ciascun elaborato specialistico (capitolo 3) vengono descritti gli interventi previsti dal progetto, finalizzati sia a mitigare gli impatti temporanei in fase di cantiere, sia a garantire il ripristino di superfici compromesse dalle attività.

Gli interventi sono così suddivisi:

- Interventi di mitigazione e ripristino ambientale in fase di cantiere;
- Interventi di mitigazione e ripristino ambientale in fase di esercizio.

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le operazioni necessarie ad una corretta messa a dimora delle piante, oltre a descrivere le caratteristiche tecniche dei materiali che dovranno essere impiegati in fase di realizzazione.

2. Inquadramento del Progetto di Variante

La Delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015 di approvazione del progetto definitivo della Nuova Linea Torino-Lione prevede, fra le numerose prescrizioni da ottemperare in fase esecutiva, anche lo studio di *“una localizzazione alternativa dei cantieri in funzione delle esigenze di sicurezza delle persone e nel rispetto delle esigenze operative dei lavori”* (prescrizione n. 235).

In considerazione della sua particolarità, tale studio è stato affidato, tramite gara, nel 2016 dal soggetto aggiudicatore TELT ad un Consorzio Universitario specializzato in materia di sicurezza (Consorzio NITEL). Lo studio ha analizzato diverse ipotesi di localizzazione alternative dei cantieri (a partire da quella approvata dal CIPE).

Nell'ambito delle complessive valutazioni tecniche eseguite, la soluzione che prevede l'avvio dello scavo del tunnel di base dall'attuale cantiere La Maddalena nel Comune di Chiomonte (Torino), è quella che ha evidenziato i maggiori benefici, consentendo di garantire un adeguato livello di sicurezza delle persone rispetto alle altre configurazioni studiate. Tale soluzione comporta inoltre alcune modifiche tecniche e localizzative, rispetto a quanto approvato dal CIPE, che brevemente riguardano:

- la diversa localizzazione di un nuovo cantiere nel comune di Salbertrand;
- l'ampliamento del cantiere di imbocco de La Maddalena e la riduzione di attività e di funzioni per alcune aree nella piana di Susa;
- ottimizzazione nella localizzazione di alcune opere definitive con eliminazione di intervento in alcune aree del progetto;
- la modifica della cantierizzazione per lo scavo del tunnel di base.

Si evidenzia come il tracciato e il tunnel ferroviario approvati dal CIPE con Delibera n. 19/2015 rimangano invariati rispetto a quanto valutato nello studio di impatto ambientale del progetto definitivo approvato.

3. Documenti di riferimento

Si riporta di seguito l'elenco degli elaborati di riferimento alla presente relazione:

- PRV_TS3_C3C_0123: Planimetria di localizzazione degli interventi di mitigazione a verde
- PRV_TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7402: Interventi temporanei e definitivi anticipati in fase di cantiere: Salbertrand - Planimetria e sezioni
- PRV_TS3_C3C_7400: Interventi temporanei e definitivi anticipati in fase di cantiere: Maddalena - Planimetria e sezioni
- PRV_TS3_C3C_7340: Relazione tecnica delle opere a verde di mitigazione e recupero ambientale in fase di cantiere delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7410: Interventi di ripristino finale cantiere di Salbertrand
- PRV_TS3_C3C_0205: Interventi di ripristino cantiere di Maddalena
- PRV_TS3_C3C_7330: Relazione tecnica delle opere a verde di mitigazione e recupero ambientale delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7325: Album tipologico mitigazioni a verde delle aree oggetto di variante
- PD2_C3C_TS3_0165: Piano di manutenzione delle opere a verde

4. Piano di manutenzione post-impianto e garanzie di manutenzione

Nell'ambito del presente Progetto di Variante il piano di manutenzione post-impianto ha la finalità di esplicitare all'ente appaltante le pratiche di controllo e manutenzione che saranno da adottare durante il periodo di manutenzione, fino al collaudo delle opere a verde, facendo riferimento agli elaborati del progetto esecutivo.

Il piano di manutenzione prevedrà i tempi, le modalità e le condizioni per l'asportazione di pali tutori, protezioni dei fusti, legacci, teli di pacciamatura, picchetti e di quant'altro non sia più utile alla protezione e difesa degli impianti al termine dei due anni di garanzia. Esso sarà messo in opera dal gestore della linea e non sarà rapportato ad un numero specifico di anni. Per maggiori dettagli si veda il documento specifico (PD2_C3C_TS3_0165: Piano di manutenzione delle opere a verde).

4.1 Garanzia di attecchimento

Il fornitore del materiale vegetale avrà l'obbligo di garantire il 100% di attecchimento delle specie vegetali e, in caso contrario, di sostituire le fallanze. E' necessario prevedere, da parte di tecnici agronomi, un controllo specifico della buona riuscita degli attecchimenti e la sostituzione tempestiva delle fallanze da parte del soggetto preposto.

4.2 Sostituzione delle fallanze e garanzie relative

Sarà necessario prevedere un piano di controllo delle fallanze, che avrà la funzione di registrare tutte le sostituzioni delle fallanze. Tale documentazione dovrà essere compilata periodicamente.

4.3 Durata del periodo di manutenzione e garanzia

Il periodo di manutenzione e garanzia di attecchimento (sostituzione delle fallanze) si intende in 24 (dicesi ventiquattro) mesi a partire dalla data di messa a dimora; per praticità tale termine decorrerà dall'inizio del mese successivo a quello di ultimazione delle opere a verde relative ad ogni WBS. Nel caso di opere di ingegneria naturalistica, il periodo di manutenzione e garanzia di attecchimento (sostituzione delle fallanze) si intende in 60 mesi (dicesi sessanta), a partire dalla data di realizzazione della struttura.

5. Caratteristiche dei materiali da impiegarsi

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'Appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Si ricorda nuovamente che il materiale vegetale dovrà avere provenienza locale al fine di garantire la compatibilità con le condizioni pedo-climatiche e fitosanitarie dell'area.

5.1 Materiali ausiliari

Per materiali ausiliari si intende “tutto ciò che non è materiale vivaistico e che deve essere acquistato da terzi”.

Per quanto riguarda l'eventuale fabbisogno aggiuntivo di terreno agrario non soddisfatto dal terreno vegetale proveniente dagli scotici, al fine di esprimersi in merito alla qualità del terreno agrario fornito da terzi, si può fare riferimento ai limiti delle concentrazioni di metalli pesanti nel terreno previsti dalla più aggiornata normativa vigente regionale e/o nazionale.

5.1.1 *Terra naturale*

E' da considerarsi tale la terra estratta da orizzonti sottostanti a quelli ordinariamente interessati dalle lavorazioni colturali e normalmente esplorati dagli apparati radicali.

E' ammessa la presenza di scheletro in misura non superiore al 10% e di dimensioni non superiori a cm 5 di diametro.

Per questo tipo di terra non sono richieste le caratteristiche fisico-chimiche biologiche previste per la terra agraria.

Questa terra, se utilizzata in qualche intervento di ripristino, deve trovare impiego solamente come materiale di riempimento su cui riportare il substrato adatto alla vita vegetale.

5.1.2 *Terreno agrario o terra agraria o terreno vegetale*

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "agraria", deve essere (salvo altre specifiche richieste) chimicamente neutra (cioè presentare un pH prossimo a 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di microorganismi e di sostanza organica (minimo 1%), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti e deve rientrare per composizione granulometrica media nella categoria della "terra fine", in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto").

L'azoto totale dovrà essere maggiore dello 0.2%, il fosforo (espresso come P₂O₅) dello 0.8% ed il potassio (come K₂O) dello 0.5%, il rapporto ottimale C/N sarà pari a 10 (e comunque non dovrà superare il valore 30).

Per quanto riguarda l'eventuale fabbisogno aggiuntivo di terreno agrario non soddisfatto dal terreno vegetale proveniente dagli scotici, al fine di esprimersi in merito alla qualità del terreno agrario fornito da terzi, si deve fare riferimento alla normativa vigente in materia.

Viene generalmente considerato come terreno vegetale adatto per i lavori di ripristino a verde lo strato superficiale (30-40 cm) di ogni terreno di campagna.

Non è ammessa nella terra agraria o terreno vegetale la presenza di pietre (di cui saranno tuttavia tollerate quantità massime del 2%, purché con diametro inferiore a 10 cm) di tronchi, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

Se il terreno agrario deriva da accantonamenti di terreno di scotico delle aree di cantiere e/o di lavoro, esso dovrà essere accantonato secondo le modalità descritte al capitolo 8.

5.1.3 Terriccio

Per terricci si indicano terreni naturali o elaborati artificialmente (normalmente "di bosco", "di foglie", "di erica", "di castagno", "di lombrico", ecc.) che vengono utilizzati per ottenere un ambiente di crescita più adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

5.1.4 Compost

Con questo termine si intende un prodotto organico che ha subito un processo di decomposizione aerobica stimolato ed accelerato dalla presenza di lombrichi e/o microflora, a partire da letame maturo e/o residui organici di varia natura.

5.1.5 Concimi minerali ed organici

I concimi minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato nazionale, avere il titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale e sigillato della fabbrica.

La scelta deve essere giustificata in base alle condizioni stagionali, climatiche, pedologiche ed alle condizioni delle piante, durante la messa a dimora e nel periodo di manutenzione.

Il tipo di concime minerale può essere semplice, composto, complesso o completo. I rapporti azoto-fosforo-potassio dei concimi organici e dei concimi minerali-organici devono essere dichiarati sulle confezioni dei prodotti utilizzati.

5.1.6 Letame

Per letame maturo si intende esclusivamente il prodotto derivante dalla fermentazione delle deiezioni solide e liquide e della lettiera di bovini ed equini in condizioni ottimali di temperatura ed umidità. Tale prodotto deve comunque essere ottenuto secondo buone tecniche di governo e rispondere alla normativa vigente.

All'atto dell'impiego deve presentarsi come una massa omogenea, scura, di odore caratteristico, privo di lettiera indecomposta, di semi vitali e residui di antibiotici.

Il peso specifico non deve essere inferiore a 550 kg/mc.

5.1.7 Ghiaia

Il materiale minerale che potrebbe essere impiegato nella finitura delle aiuole a verde non deve essere trattato con materiali in grado di causare problematiche di tipo fitosanitario alle piante. Esse deve avere pezzatura compresa tra 1 cm e 5 cm. Lo strato di materiale minerale da porre a ricoprimento delle aiuole dovrà essere compreso tra gli spessori di 5 e 10 cm.

5.2 Prodotti atti al controllo di agenti patogeni e parassitari

Con questo termine si intendono tutti i prodotti di sintesi chimica destinati al controllo delle diverse fitopatie (anticrittogamici, algicidi, insetticidi, nematocidi, acaricidi, ecc.).

Impiego, caratteristiche del prodotto, dosi e modalità di somministrazione verranno decisi in funzione del tipo e gravità dell'attacco parassitario, dell'ubicazione della zona infestata, della presenza di colture agrarie, di allevamenti e di insediamenti abitativi.

In ogni caso, sono da preferirsi trattamenti con tecniche di lotta biologica.

Tutti gli eventuali trattamenti con prodotti fitosanitari dovranno essere concordi con le prescrizioni previste dal capitolato e rispettosi della normativa vigente.

5.3 **Diserbanti**

Indipendentemente dalla natura delle infestanti da controllare, si rende necessario prevedere l'utilizzo di prodotti a basso impatto ambientale.

In ogni caso, i prodotti dovranno essere forniti in confezioni sigillate, con le indicazioni a norma di legge.

5.4 **Cicatrizzanti**

I cicatrizzanti trovano impiego su grossi tagli di potatura e ferite dendrochirurgiche. Sono applicabili a freddo o a caldo.

Devono rispondere ai seguenti requisiti: ad applicazione avvenuta devono formare una pellicola protettiva uniforme, semipermeabile, in grado di mantenere sufficiente elasticità fino ad avvenuta cicatrizzazione, contenere preferibilmente sostanze stimolanti la formazione di tessuto cicatriziale ed un fungicida a largo spettro. Non devono contenere invece solventi fitotossici.

5.5 **Materiali pacciamanti**

Per limitare l'evapotraspirazione dell'acqua dal suolo e per proteggere le piantine forestali dallo sviluppo delle erbe infestanti, alla base di ciascuna piantina, laddove indicato, si dovrà porre un disco pacciamante di telo drenante in polipropilene da 110 gr/mq o biofeltro con dimensioni minime 1,00 x 1,00 m. Il disco dovrà essere fissato al suolo con appositi picchetti metallici o in legno.

5.6 **Protezioni del fusto**

Il fusto delle piantine andrà protetto con reti di protezione a maglia forata e rigida che garantiscano il passaggio dell'aria (shelter), evitando così la formazione di microclimi particolarmente umidi, che favorirebbero l'instaurarsi di agenti fitopatogeni. La funzione delle reti di protezione è quella di essere un deterrente per la fauna selvatica e limitare i danni ai giovani fusti durante l'esecuzione degli interventi di manutenzione.

La dimensione ed il tipo di rete dovranno essere le più adatte alla tutela delle giovani piante ed all'intervento di ripristino.

5.7 **Pali di sostegno, ancoraggi e legature**

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, dovranno essere utilizzati pali di sostegno (tutori) adeguati per diametro ed altezza alle dimensioni delle piante che dovranno essere trattenute.

I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di conifera o di castagno, dritti, scortecciati e, se destinati ad essere infissi nel terreno, appuntiti nell'estremità di maggior diametro.

La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa, mediante bruciatura superficiale o impregnamento con appositi prodotti, di cui sia ammesso l'utilizzo dalla normativa vigente.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno ed agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di idoneo materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia, sarà indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

5.8 **Materiale vivaistico**

Il materiale vivaistico dovrà essere certificato in base alla normativa forestale vigente (Passaporto delle piante e al Certificato di provenienza).

Il materiale vivaistico dovrà provenire da areale analogo a quello di impianto, con parametri climatico-meteorologici simili a quelli del comprensorio di destinazione, al fine di massimizzare le probabilità di attecchimento, minimizzare l'introduzione di fitopatologie e di ridurre il rischio di ibridazione con specie autoctone.

Sarà comunque necessario prevedere delle visite ispettive ai vivai di provenienza delle piante, allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento. Dovranno essere scartate quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso, con messa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non si ritengano adatte allo scopo del ripristino specifico.

Il fornitore del materiale vegetale dovrà fornire piante esenti da malattie, parassiti, deformazioni, corrispondenti per genere, specie, cultivar e caratteristiche dimensionali a quanto specificato negli elaborati di progetto.

Tutte le piante fornite dovranno essere etichettate per gruppi omogenei mediante cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica) sui quali sia riportato, in modo leggibile ed indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar o varietà) del gruppo a cui si riferiscono, oltre al nome volgare.

La parte aerea delle piante dovrà avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata (a causa di eccessiva densità di coltura in vivaio, terreno troppo irrigato, sovrabbondante concimazione, ecc.).

Per quanto riguarda il trasporto del materiale vivaistico, dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo di impianto nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso degli individui sovrastanti. Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno.

In particolare le piante che non potranno essere immediatamente messe a dimora, dovranno essere tempestivamente coperte con adatto materiale, che mantenuto sempre umido, eviterà essiccazione da vento e da sole.

5.9 **Specie arboree**

Le specie arboree dovranno avere la parte aerea a portamento e forma regolare, simile agli esemplari cresciuti spontaneamente, a sviluppo robusto, non filate e senza segni che dimostrino una crescita troppo rapida per eccessiva densità di coltivazione in vivaio, in terreni troppo concimati e irrigati. Il vivaista dovrà garantire che la coltivazione di tali piante è stata eseguita con un minimo di due trapianti per ogni individuo, l'ultimo dei quali dovrà essere

stato eseguito non più di due anni prima. Sarà sempre a cura del vivaista certificare che la fornitura è stata coltivata in un'areale analogo a quello in cui si andrà ad eseguire l'impianto (secondo le prescrizioni del paragrafo attinente).

Inoltre il tronco dovrà essere privo di ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti e/o grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole.

Tutti gli individui dovranno inoltre essere esenti da attacchi (in corso o passati) di patogeni; dovranno presentare una chioma ben ramificata, equilibrata, uniforme e dovranno infine essere delle dimensioni richieste.

Il diametro o la circonferenza del fusto indicato nel computo metrico si intenda misurato ad 1 m dal colletto.

L'apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane.

Le specie arboree potranno essere fornite, a seconda delle esigenze, in panetto di terra di coltura, in fitocella o in zolla rivestita o da paglia o da juta o da rete metallica.

5.10 **Specie arbustive**

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal colletto o poco sopra, tali da non evidenziarne un tronco spoglio. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotto per via agamica, non dovranno avere un portamento filato, dovranno possedere un minimo di 3 ramificazioni e presentarsi dell'altezza prescritta nei documenti di progetto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane. Dovranno essere fornite in contenitore o in fitocella o in zolle rivestite o da paglia o da juta o a rete metallica.

5.11 **Sementi**

Le sementi dovranno essere di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere, specie, ecotipo e varietà richiesta, sempre nelle confezioni originali sigillate. Inoltre le sementi dovranno essere munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità stabiliti dalle leggi vigenti. Inoltre dovranno essere state prodotte nella precedente campagna agraria e sulla confezione dovrà essere indicata la data di scadenza del prodotto.

Non saranno ammesse partite di sementi con valore reale di germinabilità inferiore al 20% rispetto a quello dichiarato.

Nel caso non siano presenti in commercio le miscele richieste dal progetto, si dovrà procedere alla miscelazione delle sementi secondo le percentuali richieste in progetto e si dovrà verbalizzare in forma scritta la procedura seguita.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

6. Elenco specie vegetali

6.1 Specie arboree ed arbustive

Nell'elenco che segue si riportano le specie vegetali (arboree, arbustive e rampicanti) previste per la realizzazione degli interventi a verde, con la relativa famiglia di appartenenza.

Famiglia	Specie arborea
<i>Aceraceae</i>	<i>Acer campestre</i>
	<i>Acer pseudoplatanus</i>
<i>Betulaceae</i>	<i>Betula pendula</i>
<i>Fagaceae</i>	<i>Castanea sativa</i>
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus alba</i>
	<i>Populus nigra</i>
	<i>Populus tremula</i>
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus petraea</i>
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Sorbus aria</i>
	<i>Sorbus aucuparia</i>
Famiglia	Specie arbustiva
<i>Cornaceae</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Corylaceae</i>	<i>Corylus avellana</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Frangula alnus</i>
<i>Eleagnaceae</i>	<i>Hippophae rhamnoides</i>
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Oleaceae</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus mahaleb</i>
	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix eleagnos</i>
	<i>Salix purpurea</i>
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Sambucus nigra</i>
	<i>Viburnum lantana</i>
Famiglia	Vitigni e fruttiferi
<i>Vitaceae</i>	<i>Vitis vinifera (vitigno Avana)</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Malus domestica (cultivar Caporal)</i>
Famiglia	Rampicanti
<i>Araliaceae</i>	<i>Hedera helix</i>

Tabella 1- *Elenco delle specie arboree, arbustive e rampicanti previste dal progetto e relativa famiglia di appartenenza (secondo Pignatti, 1982)*

Le specie arboree dovranno essere fornite con circonferenza al fusto (misurata ad 1 m di altezza da terra) di almeno 10-12 cm. Le specie arbustive dovranno essere fornite con almeno 3 ramificazioni basali.

6.2 Specie erbacee

Per quanto riguarda le specie erbacee, il progetto delle opere a verde prevede l'utilizzo delle seguenti specie:

- Graminacee
 - *Lolium perenne*
 - *Festuca pratensis*
 - *Festuca gr. ovina*
 - *Festuca gr. rubra*
 - *Agrostis tenuis*
 - *Bromus erectus*
- Leguminose
 - *Trifolium repens*
 - *Anthyllis vulneraria*
 - *Trifolium pratense*

7. Prove e accettazione dei materiali

Secondo la normativa vigente, l'accettazione di tutti i materiali vivi o morti ed inerti che verranno utilizzati per l'esecuzione dei lavori, dovrà effettuarsi per iscritto.

Potranno prevedersi campionature, analisi e prove per il materiale ausiliario che comprendano: analisi pedologiche del suolo in sito e della terra agraria fornita, analisi dei concimi organici e minerali, eventuali analisi di carattere diagnostico sul materiale vegetale.

Le analisi, nel caso venissero eseguite, dovranno essere effettuate da laboratori specializzati e secondo metodologie di analisi ufficiali.

I campioni per le analisi del terreno in sito, nel caso di campionature casuali, dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo, curando che il prelievo venga fatto non solo da aree manifestamente omogenee (per giacitura, esposizione, colorazione, ecc.). A seconda dell'estensione dell'intervento, per ogni zona omogenea, dovrà essere prelevato più di un campione, e questi dovranno essere opportunamente miscelati; l'eventuale campionamento sarà effettuato secondo la normativa vigente.

8. Accantonamento del terreno di scotico

Lo scotico del terreno vegetale dovrà essere eseguito preferibilmente in assenza di precipitazioni, al fine di diminuire gli effetti di compattazione nell'intorno dell'area di lavoro. Lo strato che verrà prelevato avrà spessore variabile, a seconda delle caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito.

Lo scotico sarà effettuato in modo che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi in marcia avanti e con deposito ed accumulo laterale.

Il terreno vegetale dovrà essere accumulato separatamente dal sottostante terreno minerale e questo a sua volta separatamente dagli inerti.

A seconda del periodo di stoccaggio, i cumuli di terreno vegetale dovranno avere dimensioni differenti:

- depositi di breve durata (1 stagione vegetativa): H max 5 m, scarpate a pendenza naturale;
- depositi di lunga durata (più di 1 stagione vegetativa): H max 1,5÷3 m, pendenza massima 2:3

I cumuli di stoccaggio saranno costituiti da strati di 25-30 cm alternati a strati di paglia, torba o ramaglia ed andranno innaffiati nei periodi di maggiore siccità per impedirne la disseccazione.

Gli interventi di innaffiamento saranno gestiti a seconda delle esigenze del periodo e delle fasi di cantierizzazione.

Nel caso di accumuli prolungati sarà importante porre in atto opportune tecniche agronomiche di conservazione dello strato fertile del suolo, al fine di preservare le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del terreno, per poterlo poi riutilizzare al termine dell'attività del cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale.

Gli interventi agronomici di conservazione del terreno accantonato richiederanno l'inerbimento della superficie del cumulo con semine protettive di specie da sovescio (miscuglio di specie erbacee contenente graminacee e leguminose, queste ultime particolarmente importanti al fine di garantire l'apporto azotato), da realizzarsi mediante idrosemina. Il miscuglio previsto, a basse esigenze manutentive, risulta così composto:

Famiglia	Specie	Percentuale
Graminacee	<i>Lolium perenne</i>	10%
	<i>Festuca gr. rubra</i>	25%
	<i>Festuca gr. ovina</i>	30%
	<i>Bromus erectus</i>	5%
Leguminose	<i>Trifolium repens</i>	10%
	<i>Anthyllis vulneraria</i>	10%
	<i>Trifolium pratense</i>	10%

Tabella 2 – Composizione del miscuglio erbaceo a basse esigenze manutentive

La scelta della tecnica di semina e delle percentuali di sementi da utilizzare dovranno essere tarate al fine di scongiurare l'attivazione di fenomeni erosivi e di ruscellamento, che

potrebbero far perdere fertilità al suolo. La funzione dell'inerbimento sarà anche di contrastare l'invasione da parte di specie esotiche invasive e ruderali sui cumuli, potenziale minaccia per gli habitat naturali presenti nell'intorno. Verrà eseguito un monitoraggio del grado di inerbimento delle dune, al fine di provvedere eventualmente con un nuovo inerbimento integrativo.

9. Rimozione di inerti e pulizia generale

Qualora, a seguito di precedenti lavori, sulle aree da rinverdire siano presenti inerti instabili o di dimensioni tali da non poter essere coperti e da risultare insufficientemente interrati e stabilizzati con i successivi riporti di terra (qualora previsti), questi materiali dovranno essere rimossi e trasportati in discarica o spostati in luogo idoneo e comunque posti in condizioni di non costituire pericolo futuro ed intralcio alle successive operazioni.

10. Preparazione dell'area di intervento

Qualora sull'area interessata dagli interventi di recupero ambientale siano presenti alberi, arbusti infestanti o in cattivo stato fitosanitario, questi dovranno essere rimossi prima di qualsiasi intervento sul terreno.

Se le dimensioni dei medesimi saranno tali da far ritenere che i rispettivi apparati radicali possano essere portati in superficie con le successive lavorazioni di aratura, sarà sufficiente procedere al loro taglio al colletto; in caso contrario, si dovrà procedere all'estirpazione, avendo cura di asportare completamente la ceppaia. Le buche derivanti dovranno essere richiuse. Tutto il materiale di risulta dell'opera di decespugliamento dovrà essere condotto alla discarica o trattato secondo la normativa del cantiere.

Nel caso di alberi esemplari che siano dichiarati particolarmente importanti per le loro caratteristiche ecologiche, di età, di dimensioni, ecc. questi dovranno essere salvaguardati. In tal caso, dovranno essere segnalati con apposite indicazioni e dovranno essere rivestiti attorno al fusto con idonee protezioni imbottite e colorate in modo evidente. Nel caso in cui gli scavi possano in qualsiasi modo danneggiare gli apparati radicali, sempre nell'ipotesi di un'attenta valutazione dell'importanza del mantenimento di tali alberi esemplari, si dovrà procedere con opportune protezioni degli apparati radicali costituite da paratie in legno posate nel terreno attorno agli apparati radicali precedentemente preparati con recisioni nette.

11. Messa a dimora di specie arboree ed arbustive

Prima dell'impianto delle piantine si dovrà provvedere allo smaltimento delle acque con opere idonee, onde evitare ristagni idrici.

In seguito dovrà essere eseguita una lavorazione agraria del terreno, consistente in un'aratura a profondità variabile da 50 a 100 cm a seconda della situazione ed in un'erpatura ripetuta fino al completo sminuzzamento, che su limitate dimensioni potrà essere sostituita da una vangatura, avendo cura di eliminare sassi, pietre o materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori.

Durante le lavorazioni del terreno, si dovrà provvedere ad una concimazione organo-minerale di fondo, che verrà interrata con l'aratura e la fresatura. Il titolo e la dose del fertilizzante da utilizzare dovranno essere definiti sulla base o di specifiche analisi chimico-fisiche del suolo o secondo la tipologia delle piante, delle specie e dell'intervento. In generale, si ritiene che potrebbe essere sufficiente apportare circa 600 q/ha di letame bovino ben maturo (almeno 3 mesi).

Al fine di delimitare le aree di intervento rispetto alle aree di cantiere e alla linea ferroviaria e/o alla viabilità esistente, partendo dalle aree delineate sulle planimetrie con dimensione, distanza dalla linea e/o viabilità esistente e coordinate, si dovrà provvedere al tracciamento ed al picchettamento di tutte le zone interessate dalla messa a dimora delle specie vegetali, mediante l'infissione di picchetti in legno, avendo cura di rispettare tutte le superfici degli interventi di ripristino.

All'interno dell'area di ripristino, si inseriranno dei picchetti in legno disposti secondo il sesto d'impianto previsto dal progetto, al fine di predisporre le buche d'impianto sulla superficie.

Ad ogni picchetto dovrà corrispondere l'apertura di una buca di dimensioni più ampie possibili, in rapporto a quelle delle piante, con larghezza e profondità pari almeno a due volte e mezzo il diametro della zolla e comunque non inferiore a 1,00*1,00*1,00 m per le specie arboree e 0,50*0,50*0,50 m per gli arbusti.

Durante la preparazione delle buche sarà necessario assicurarsi che nelle buche non vi siano ristagni di umidità nella zona in cui si svilupperanno le radici; in caso si verificasse, saranno da prevedere idonee opere idrauliche (scoli, drenaggi).

Nel caso in cui il terreno di scavo non sia sufficiente a ricoprire la buca o non abbia caratteristiche adatte all'impianto del ripristino, si dovrà utilizzare terreno vegetale con le caratteristiche e le modalità presentate nei paragrafi precedenti.

Prima della messa a dimora delle piante la buca sarà parzialmente ricoperta da terreno vegetale e da un adeguato quantitativo di concime, che dovrà essere mescolato con il terreno, al fine di evitare un contatto diretto del concime con gli apparati radicali o le zolle. Si consiglia di porre circa 10 g di un concime minerale N-P-K + microelementi a lento rilascio il cui titolo indicativo è 8-24-24+MgO per gli arbusti e 50 g dello stesso concime per le specie arboree (con circonferenza 8-10 cm, 12-14 cm, h=1,50-2 m).

La buca così parzialmente riempita dovrà avere ancora spazio sufficiente per la zolla o le radici della pianta, tenendo conto dell'assestamento del terreno vegetale riportato.

Le piantine andranno poste a dimora prestando attenzione a non interrare il colletto perché questo rallenterebbe di molto l'accrescimento, almeno nei primi anni. La buca, posizionata correttamente la piantina, sarà poi riempita del restante terreno vegetale, avendo cura di non scorticare o rovinare la corteccia delle piante in nessuna fase della piantumazione.

Al fine di proteggere il fusto delle giovani piantine dai danni della fauna si dovrà porre del materiale plastico tipo rete con maglie rigide (h da 50 a 100 cm), che garantiscano il passaggio dell'aria, evitando così la formazione di un ambiente troppo caldo e umido particolarmente favorevole all'instaurarsi di patogeni.

Alla base di ciascuna piantina dovrà essere collocato un disco di telo pacciamante (per le caratteristiche tecniche dello stesso si rimanda al capitolo attinente) di dimensioni di 1,00*1,00 m, avente lo scopo di impedire o ridurre lo sviluppo delle specie erbacee infestanti a ridosso della piantina e di trattenere l'umidità del terreno.

Al termine di queste operazioni, attorno alla piantina, dovrà essere formata una conca d'irrigazione per favorire la ritenzione idrica e si dovrà prevedere un primo annaffiamento per favorire la ripresa delle piante e facilitare l'assestamento del terreno vegetale attorno alle radici ed alla zolla.

Sebbene non ci siano prescrizioni tassative sul periodo di messa a dimora delle piante, si consiglia di eseguire queste operazioni durante il riposo vegetativo delle stesse.

11.1 Prescrizioni aggiuntive per le specie arboree

Nel caso di alberi che necessitino di un sostegno, essi dovranno essere resi stabili tramite pali tutori, ancoraggi e legature. Per la tipologia dei pali di sostegno e le modalità di utilizzo si rimanda al capitolo attinente. Importante in questa sede ricordare che, dopo il montaggio dei tutori, prima della legatura definitiva delle piante ai sostegni, il realizzatore dovrà aver cura di verificare che il terreno della buca sia ben assestato per evitare che si formino vuoti sotto le radici, lasciando la pianta sospesa all'armatura.

11.2 Cure colturali nei primi 24 mesi

Le cure colturali nei primi anni dalla piantagione consisteranno in interventi volti a ridurre lo sviluppo di flora spontanea di tipo post-colturale, in grado di esercitare una forte competizione nei riguardi della vegetazione messa a dimora e in genere assai abbondante nei terreni ex-agricoli. Ciò dovrà essere attuato preferibilmente mediante periodiche lavorazioni superficiali del terreno, utili anche a ridurre le perdite di acqua per evaporazione dal suolo o mediante accurate trinciature. Il diserbo delle infestanti dovrà essere eseguito per una superficie media di 2 m² per gli alberi e per 1 m² per gli arbusti. Nel caso di operazioni di sfalcio, l'erba dovrà essere rimossa al massimo entro 5 giorni. L'operazione di diserbo dalle infestanti dovrà essere eseguita almeno 3 volte l'anno.

Si dovrà prevedere l'annaffiamento in tutto il periodo di manutenzione, con una periodicità da stabilire in funzione della natura del terreno, del clima, dell'andamento della stagione secca e della rusticità delle specie piantumate.

Se si interverrà con sfalci sulle erbe infestanti nelle aree soggette a piantumazione con alberi ed arbusti, essi dovranno avvenire ogni qualvolta l'erba raggiunga un'altezza media di 35 cm. Una volta effettuato l'intervento, l'erba tagliata dovrà essere subito rimossa onde evitare il rischio di possibili incendi.

Sarà inoltre da attuare un costante controllo sanitario mediante il monitoraggio delle popolazioni dei principali parassiti, mettendo in atto, se necessario, opportuni interventi di lotta biologica.

In seguito alle attività di controllo dell'impianto, si dovranno prevedere, dove necessario, delle concimazioni, delle potature e della manutenzione delle conche al piede delle piante, dei sostegni ed ancoraggi ed il ripristino delle verticalità delle piante.

Si dovrà aver cura di annotare tutte le lavorazioni, i dati del monitoraggio fitosanitario e degli interventi su apposito registro di campo, che verrà conservato nella documentazione delle opere a verde.

Durante i ventiquattro mesi successivi all'impianto si dovrà provvedere a sostituire eventuali fallanze, che verranno registrate sul piano delle fallanze.

Per sostituzione delle fallanze si intende la sostituzione delle piante che per qualsiasi ragione non abbiano attecchito, con individui identici per genere, specie, cultivar e dimensioni. Tale sostituzione dovrà avvenire nella prima stagione favorevole per l'impianto, dopo l'accertamento del mancato attecchimento.

Oltre agli interventi sopra descritti, nei ripristini in aree urbanizzate (nell'intorno dell'elisuperficie), si dovrà prevedere la periodica potatura delle specie e l'irrigazione. L'impresa che gestisce la manutenzione di tali aree dovrà eseguire, a fine lavoro, la ripulitura dei piani viabili e degli accessi eventualmente lasciati pieni di terra, di detriti, di ramaglie o altro.

12. Inerbimento a spaglio

L'inerbimento a spaglio dovrà essere eseguito dopo la messa a dimora delle specie arboree ed arbustive. Essendo in tali aree già previste le lavorazioni del terreno per permettere la piantumazione degli alberi ed arbusti, si rimanda la capitolo relativo per i dettagli sulle lavorazioni. Al fine dell'inerbimento, si dovrà procedere con la somministrazione di concimi fosfatici e potassici tramite erpicatura. A seconda delle prescrizioni dei paragrafi precedenti e della tipologia del terreno in cui avverrà l'inerbimento, saranno valutate le proporzioni e le quantità dei concimi. Prima dello spandimento delle sementi, si dovrà provvedere a rimuovere eventuali materiali estranei e ciottoli presenti nell'area di intervento. Nel caso lo spessore o la qualità del terreno vegetale non consentisse la buona riuscita dell'inerbimento, si dovrà provvedere al riporto di terreno vegetale adatto allo scopo (per le caratteristiche del terreno vegetale, si vedano i capitoli precedenti).

Lo spandimento delle sementi dovrà avvenire a spaglio, in giornate senza vento. La ricopertura dei semi dovrà essere eseguita con rastrelli a mano ed erpici a sacco.

Dopo la semina si dovrà procedere alla compattazione del terreno tramite una rullatura. Infine si dovrà eseguire la bagnatura della superficie. In caso di semine tardive o in condizione meteorologiche non ottimali potrà essere utile distribuire una strato di paglia sui terreni seminati.

I periodi di semina più indicati sono quello tardo-primaverile e inizio-autunnale.

La dose di semina è pari a 40 g/m².

Di seguito si riporta la composizione del miscuglio erbaceo previsto per gli inerimenti nelle aree di Maddalena e Salbertrand:

Famiglia	Specie	Percentuale
Graminacee	<i>Lolium perenne</i>	20%
	<i>Festuca pratensis</i>	20%
	<i>Festuca gr. ovina</i>	20%
	<i>Agrostis tenuis</i>	20%
Leguminose	<i>Trifolium repens</i>	10%
	<i>Anthyllis vulneraria</i>	5%
	<i>Trifolium pratense</i>	5%

Tabella 3 – Composizione del miscuglio erbaceo previsto per le aree di Maddalena e Salbertrand

13. Inerbimento a mezzo idrosemina

S'intenda per idrosemina l'inerbimento eseguito distribuendo miscele eterogenee in veicolo acquoso costituite da semente, nelle dosi indicate in progetto, acidi umici, colloidali naturali, torba, materiale organico tritato, concimi minerali (NPK) e collanti. Tale soluzione viene sparsa sul terreno tramite attrezzature specifiche a pressione. La miscela da distribuire si sparge per uno strato dello spessore da 0,5 cm a 2 cm, che può essere più spesso nelle zone più declivi e ricche di sassi di grossa pezzatura. In questo caso il materiale viene riportato con più procedimenti di aspersione, per cui ogni successivo strato può essere spruzzato solo dopo che il precedente ha fatto presa.

La miscela per l'idrosemina sarà così composta:

- Acqua;
- Miscuglio di sementi erbacee (da 10 a 50 g/m²): miscuglio che comprenda graminacee e leguminose;
- Fertilizzante organico (da 50 a 50 g/ m²);
- Collanti (da 80/100 g/ m²);
- Sostanze miglioratrici del suolo (argilla, torba, sabbia e cellulosa);
- Sostanze fitoregolatrici (da 1 a 5 g/ m²).

Il miscuglio di sementi da impiegare nelle aree oggetto di variante sarà analogo a quello indicato per l'inerbimento a spaglio (§ 12). I dati sulla miscela utilizzata e le caratteristiche del prodotto dovranno essere riportate nella documentazione relativa alle opere a verde.

Il periodo di semina migliore per l'intervento è quello autunno- inverno, in quanto quello meno soggetto a lunghi periodi di siccità. La dose di semina sarà pari ad almeno 30 g/ m².

La manutenzione sarà analoga a quella sopra riportata.

14. Ripristino di aree con inerbimento

Negli interventi dove è previsto il ripristino dell'area con inerbimento, si dovrà procedere con le seguenti fasi preparatorie:

- pulizia dell'area e asportazione del materiale inerte;
- riporto e stesura del terreno di scotico precedentemente accantonato rispettando le modalità di trattamento e stesura espresse nei paragrafi precedenti. Si ricorda che è meglio utilizzare mezzi movimento terra di medie dimensioni con ruote gommate e pneumatici a largo profilo e bassa pressione al fine di ridurre la compattazione;
- rippatura profonda eseguita con mezzi meccanici;
- aratura leggera eseguita con mezzi meccanici;
- leggera fresatura eseguita con mezzi meccanici;
- inerbimento a spaglio con la miscela di sementi descritta nei precedenti capitoli.

15. Impianto di specie rampicanti

La messa a dimora di specie rampicanti, sia in fase di cantiere, che di esercizio, dovrà avvenire previo scavo, di profondità pari a 40 cm e larghezza di 50 cm, di una trincea atta ad ospitare l'impianto delle specie. La trincea sarà riempita con terreno vegetale e terriccio umificato e coperta con un telo pacciamante in tessuto PVC. Seguirà la messa a dimora degli individui rampicanti previsti, disposti al centro della trincea ad una distanza di 20 cm uno dall'altro. Per i dettagli dei materiali utilizzati (vivaistici e non), delle modalità di messa a dimora e delle cure colturali, si rimanda agli appositi capitoli del presente documento. Non si ritiene necessario utilizzare protezioni del fusto.

16. Realizzazione di coperture verdi pensili con *Sedum* sp.

Negli interventi nei quali è prevista la realizzazione di coperture verdi pensili con *Sedum* sp., i sistemi utilizzati dovranno essere sistemi di finitura a tetto verde estensivo di rapida installazione, che richiedano minima manutenzione e non necessitino di sistemi di irrigazione.

Il sistema sarà fornito già completo di piante prevegetate, a pronto effetto. Esso dovrà essere costituito da:

- Una miscela di *Sedum* sp. prevegetato a pronto effetto;
- Un substrato di coltura costituito da una miscela di materiale vulcanico, compost organico ed elementi nutritivi;
- Un elemento filtrante consistente in un geotessile resistente al gelo, con funzione di separazione e di filtro;
- Un contenitore di accumulo drenante, che permetta lo stoccaggio dell'acqua piovana ed il suo deflusso verso il sistema di smaltimento.

Esso deve poter essere posato a secco, in totale indipendenza, su una superficie già impermeabilizzata (con pendenza compresa tra l'1% ed il 15%) ed idonea ad ospitare la posa di questo sistema verde.

Il peso totale del pannello, a completa saturazione, non deve essere superiore a 150kg/m².

Le zone perimetrali della copertura verde e quelle in corrispondenza di eventuali corpi fuoriuscenti, dovranno essere finite con ghiaia per permettere il passaggio di eventuali operatori addetti alla manutenzione.

Le cure colturali nei primi anni dalla piantagione consisteranno in interventi volti a ridurre lo sviluppo di flora spontanea, in grado di esercitare una forte competizione nei riguardi del *Sedum* sp. Il diserbo manuale dovrà essere eseguito nei primi 24 mesi dell'impianto, con una frequenza di 2 volte /anno.

Si dovrà prevedere l'annaffiamento in tutto il periodo di manutenzione, con una periodicità decisa a seconda dell'andamento della stagione secca.

Inoltre, si dovrà attuare anche un costante controllo sanitario mediante il monitoraggio delle popolazioni dei principali parassiti, mettendo in atto, se necessario, opportuni interventi di lotta biologica.

In seguito alle attività di controllo dell'impianto, si dovrà prevedere, allorquando necessario, ad eseguire opportune attività di concimazione.

Durante i ventiquattro mesi successivi all'impianto, si dovrà provvedere a sostituire eventuali fallanze. Per sostituzione delle fallanze, si intende la sostituzione delle piante che per qualsiasi ragione non abbiano attecchito con individui identici per genere, specie e cultivar. Tale sostituzione dovrà avvenire nella prima stagione favorevole per l'impianto, dopo l'accertamento del mancato attecchimento.

17. Realizzazione di coperture verdi pensili con inerbimento

Negli interventi dove è prevista la realizzazione di coperture verdi pensili con inerbimento, i sistemi utilizzati dovranno essere sistemi di finitura a tetto verde estensivo di rapida installazione, che richiedano minima manutenzione e non necessitino di sistemi di irrigazione.

Il sistema dovrà essere costituito da:

- Un substrato intensivo costituente lo strato portante della vegetazione composto da una miscela di materiali vulcanici, sabbia, humus e compost vegetale;
- Una stuoia capillare che permetta una migliore distribuzione idrica sulla superficie ed un'ottimizzazione del consumo idrico;
- Uno strato drenante costituito da Pomice;
- Un elemento di accumulo idrico;
- Uno strato di separazione in tessuto non tessuto da 300gr/m².

Esso deve poter essere posato a secco, in totale indipendenza, su una superficie già impermeabilizzata (con pendenza compresa tra l'1% ed il 15%) ed idonea ad ospitare la posa di questo sistema verde.

Il rinverdimento della struttura dovrà avvenire tramite semina a spaglio di idoneo miscuglio di sementi di specie erbacee e successiva lavorazione manuale di interrimento della semente. Le specie del miscuglio dovranno essere scelte in base alle condizioni climatiche della zona di impiego.

Le cure colturali nei primi anni dalla piantagione consisteranno in interventi volti a ridurre lo sviluppo di flora spontanea, in grado di esercitare una forte competizione nei riguardi della vegetazione erbacea. Il diserbo manuale dovrà essere eseguito nei primi 24 mesi dell'impianto, con una frequenza di 2 volte /anno.

Si dovrà prevedere l'annaffiamento in tutto il periodo di manutenzione, con una periodicità decisa a seconda dell'andamento della stagione secca.

Inoltre, si dovrà attuare anche un costante controllo sanitario mediante il monitoraggio delle popolazioni dei principali parassiti, mettendo in atto, se necessario, opportuni interventi di lotta biologica.

In seguito alle attività di controllo dell'impianto, si dovrà prevedere, allorquando necessario, ad eseguire opportune attività di concimazione.

Per quanto riguarda la qualità ed il tipo di sementi impiegate si fa riferimento a quanto riportato nell'apposito paragrafo 5.11.

Durante i ventiquattro mesi successivi all'impianto, si dovrà procedere alla trasemina secondo le tecniche della semina a spaglio laddove il cotico erboso non si presenta omogeneo. Tale intervento non può essere programmato a priori ma viene effettuato nel caso in cui si manifesti la necessità ed è relativo ai primi anni dall'impianto.

18. Pensiline per parcheggi

Le pensiline per la copertura dei parcheggi auto in fase di cantiere (idonee come strutture di appoggio per eventuali specie vegetali rampicanti) dovranno essere costituite da più moduli smontabili e ottimizzati per la protezione di un'auto. Dovranno essere in acciaio ad alta resistenza, protetto da trattamento di zincatura a caldo e montati su basamenti smontabili in acciaio, zincati a caldo, con fronte smussato, posizionati sulla superficie del cantiere.

Alla pensilina potrà essere applicato un sistema di copertura costituito da una rete ombreggiante-antigrandine ad alta tenacità, di colore verde, occhiellata su tutto il perimetro e fissata con funi Ø mm 4 alla struttura.

19. Ripristino rio

Per quanto riguarda il ripristino del tracciato del rio previsto nell'area di Maddalena est, saranno definiti in fase di progettazione esecutiva opportuni interventi, tenendo conto che il rio dovrà mantenere caratteristiche di naturalità, in analogia al contesto ecologico in cui si colloca. Saranno quindi da prevedere interventi mirati di consolidamento dell'alveo per raggiungere un assetto plano-altimetrico stabile in funzione della nuova morfologia del versante, oltre che di rinaturalizzazione, ossia ricostituzione degli habitat propri del corso d'acqua, agendo sul piano morfologico, sulle caratteristiche di alveo e sponde e sulle tipologie vegetazionali presenti. Sarà quindi un ripristino che terrà in conto lo sviluppo di vegetazione in seguito alla sistemazione dell'alveo, strettamente correlato ai diversi tratti morfologici, dai quali dipende l'alternarsi di habitat e microhabitat differenti. Per la stabilizzazione di alcuni tratti di sponde e per la realizzazione di aree umide saranno da prevedere interventi di ingegneria naturalistica, come anche, la fine di aumentare la diversità degli habitat a fini ecologici, sarà previsto il posizionamento di tronchi.