

**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE
SEZIONE TRANSFRONTALIERA PARTE IN TERRITORIO ITALIANO
SECTION TRANSFRONTALIERE PARTIE EN TERRITOIRE ITALIEN**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1
CANTIERE OPERATIVO 04C/CHANTIER DE CONSTRUCTION 04C
SVINCOLO DI CHIOMONTE IN FASE DI CANTIERE
ECHANGER DE CHIOMONTE DANS LA PHASE DE CHANTIER
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION
CUP C11J05000030001 - CIG 6823295927**

AMBIENTE

**RELAZIONE TECNICA SUGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO A VERDE
RELAZIONE**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	30/04/2017	Première diffusion / Prima emissione	L. MORRA (-)	L. BARBERIS (MUSINET Eng.)	C. GIOVANNETTI (MUSINET Eng.)
A	30/09/2017	Revisone a seguito commenti TELT / Revision suite aux commentaires TELT	L. MORRA (-)	L. BARBERIS (MUSINET Eng.)	C. GIOVANNETTI (MUSINET Eng.)
B	29/06/2018	Modifica titolo progetto/ Modifications titre du projet	L. BARBERIS (MUSINET Eng.)	C. GIOVANNETTI (MUSINET Eng.)	C. GIOVANNETTI (MUSINET Eng.)

1	0	4	C	C	1	6	1	6	6	N	V	0	2	A	0
Lot Cos. Lot.Con.	Cantiere operativo/ Chantier de construction		Contratto/Contrat				Opera/Oeuvre			Tratto Tronçon	Parte Partie				

E	R	H	A	M	0	0	9	0	B
Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Object	Numero documento Numéro de document				Indice Index		



SCALA / ÉCHELLE
-

I PROGETTISTI/LES DESIGNERS



Dott. Arch. Corrado GIOVANNETTI
Albo di Torino
N° 2736

L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR

IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE

SOMMAIRE / INDICE

1. PREMESSA	4
1.1 Prescrizioni della Delibera CIPE n. 19/2015 del 20/02/2015 attinenti il progetto	4
1.2 Applicabilità degli interventi proposti in relazione alle trasformazioni dell'area	5
2. GLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE ED INSERIMENTO PAESAGGISTICO	6
2.1 Criteri progettuali generali.....	6
2.2 Ambiti di intervento.....	7
2.2.1 Recupero aree e piste di cantiere e superfici oggetto di occupazione temporanea	7
2.2.2 Interventi di mascheramento della viabilità di collegamento	8
2.3 Tipologie di interventi	9
2.3.1 Formazione macchia boscata (TIPO 1).....	9
2.3.2 Rinaturalizzazione del sito di deposito della Maddalena (TIPO 2)	11
2.3.3 Formazione macchia ad arbusti (TIPO 3)	13
2.3.4 Formazione fascia di consolidamento (TIPO 4)	16
2.3.5 Formazione fascia ad arbusti ricadenti (TIPO 5).....	17
2.3.6 Formazione filare arboreo-arbustivo (TIPO 6)	18
2.3.7 Scogliera rinverdita (TIPO 7)	20
2.4 Modalità realizzative	22
2.4.1 Scotico del terreno vegetale e Ripristino della fertilità dei suoli	22
2.4.2 Operazioni preliminari agli interventi di ripristino ambientale	22
2.4.3 Inerbimento	23
2.4.4 Piantumazioni arboreo-arbustive	25
3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE POST IMPIANTO	28
4. LINEE DI INDIRIZZO PER IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE ORDINARIA .	29

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Mascheramento muri con piantumazione di specie ricadenti	8
Figura 2 – Tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1)	10
Figura 3 – Prospetto di impianto macchia boscata (Tipo 1)	11
Figura 4 – Tipologico di impianto per la Rinaturalizzazione del piano sommitale del sito di deposito della Maddalena (TIPO 2)	12
Figura 5 – Prospetto frontale sistemazione piano sommitale del sito di deposito della Maddalena (TIPO 2).....	13
Figura 6 – Tipologico di impianto di fascia arbustiva (Tipo 2)	14
Figura 7 - Prospetto frontale Tipologico macchia ad arbusti (TIPO 3)	15
Figura 8 – Tipologico di impianto di fascia di consolidamento (Tipo 4)	16
Figura 9 - Prospetto frontale Tipologico fascia di consolidamento (Tipo 4).....	17
Figura 10 – Tipologico di impianto mascheramento del muro del piazzale con specie arbustive ricadenti (Tipo 5).....	17
Figura 11 – Prospetto frontale Tipologico fascia ad arbusti ricadenti (TIPO 5).....	18
Figura 12 - Tipologico di impianto Filare arboreo-arbustivo per il mascheramento del muro del piazzale (Tipo 6).....	19
Figura 13 - Prospetto frontale Tipologico Filare arboreo-arbustivo (Tipo 6).....	20
Figura 14 – Tipologico scogliera rinverdita (TIPO 7)	21

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Quadro delle prescrizioni	4
Tabella 2 –Tavole allegate al progetto di ripristino e inserimento.....	7
Tabella 3 –Elenco delle tipologie di intervento	9
Tabella 4 – Quantità specie Tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1).....	11
Tabella 5 – Quantità specie Tipologico sistemazione sito di deposito Maddalena (Tipo 2) ...	12
Tabella 6 – Quantità specie Tipologico macchia ad arbusti (TIPO 3).....	14
Tabella 7 - Quantità specie Tipologico fascia di consolidamento (TIPO 4).....	16
Tabella 8 - Quantità specie Tipologico fascia ad arbusti ricadenti (TIPO 5).....	18
Tabella 9 – Quantità specie filare arboreo-arbustivo (TIPO 6).....	19
Tabella 10 – Quantità specie tipologico scogliera rinverdita (TIPO 7)	21
Tabella 11 – Miscuglio sementi per l’inerbimento	24
Tabella 12 – Specie arboree ed arbustive utilizzate per il recupero ambientale	25

1. Premessa

Il presente documento costituisce il progetto delle opere a verde di mitigazione e recupero ambientale del “Nuovo Svincolo di Chiomonte sulla A32”, ubicato nell’area della Maddalena, nel comune di Chiomonte, allo sbocco Vallone Tiraculo - Rio Clarea. Il nuovo svincolo è collocato sul versante orografico sinistro della Dora, prima del tratto inciso delle “Gorge di Susa”.

L’area è già interessata dal tracciato della autostrada del Frejus - A32, in concessione alla società SITAF S.p.A., e nello specifico dal viadotto Clarea, che attraversa la valle ed unisce la galleria Giaglione (ad est) con la galleria Ramat (ad ovest).

Gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale, connessi al progetto stradale, hanno come obiettivo principale quello di inserire la nuova opera nel territorio con il minimo impatto sull’ambiente e sul paesaggio, ricucendo le ferite nell’ecomosaico che si sono rese necessarie alla realizzazione degli interventi.

Altro obiettivo è quello di garantire le funzioni antierosive e di tutela del suolo mediante inerbimento di tutte le superfici interferite, oltre che di realizzare, nel medio periodo, apparati verdi a specie autoctone con funzione ecologica e di mascheramento.

La progettazione esecutiva è stata sviluppata in piena coerenza con quanto autorizzato in sede di Progetto Definitivo, adeguando le scelte progettuali alle prescrizioni riportate nella Delibera CIPE 19/2015 e agli affinamenti derivanti dal livello esecutivo della progettazione.

1.1 Prescrizioni della Delibera CIPE n. 19/2015 del 20/02/2015 attinenti al progetto

Di seguito si riportano le prescrizioni della Delibera CIPE n. 19/2015 del 20/02/2015 prese in considerazione e da cui emergono alcuni criteri adottati per la redazione del progetto degli interventi di inserimento ambientale e del piano di manutenzione delle opere a verde.

Tabella 1 – Quadro delle prescrizioni

Prescrizioni	Recepimento (n. paragrafi di riferimento)
<i>64) Per quanto riguarda il ripristino della vegetazione, prevedere:</i>	
<i>✓ a) l'impiego di specie appartenenti alle serie autoctone, la raccolta in loco di materiale per la propagazione (sementi, talee, ecc., al fine di rispettare la diversità biologica) e di materiale vivaistico proveniente da vivai specializzati che ne assicurino l'idoneità all'uso;</i>	Paragrafi 2.1 e 2.4.4
<i>✓ b) uno specifico "Piano di monitoraggio e manutenzione degli interventi a verde" che preveda idonee cure colturali che dovranno essere effettuate fino al completo attecchimento della vegetazione e un monitoraggio quinquennale sull'efficacia degli interventi successivamente all'ultimazione dei lavori;</i>	Paragrafi 3 e 4
<i>✓ d) prevedere per tutti gli interventi ambientali un periodo di manutenzione di almeno 5 anni.</i>	Paragrafo 3

Prescrizioni	Recepimento (n. paragrafi di riferimento)
<p>142 Interventi forestali - <i>In applicazione dell'articolo 5 comma 2 della legge regionale 9 agosto 1989 n. 45 il parere positivo è subordinato al rispetto delle prescrizioni sotto indicate:</i></p>	
<p>✓ (...)</p> <p>✓ <i>per la ricostituzione della copertura boschiva e il ripristino vegetativo dovrà essere utilizzato postime forestale garantito e certificato ai sensi delle normative vigenti utilizzando le specie autoctone adatte al sito;</i></p> <p>✓ <i>nelle zone rinaturalizzate dovranno essere effettuate le operazioni di controllo delle specie infestanti, le sostituzioni delle fallanze e le irrigazioni di soccorso per i 5 anni successivi all'impianto;</i></p> <p>✓ <i>dovranno essere comunicate: la nomina del direttore dei lavori, le date di inizio e fine lavori al Comando provinciale del Corpo Forestale dello Stato e al Settore Foreste; alla comunicazione di termine lavori, dovrà essere allegata la dichiarazione del direttore dei lavori attestante che gli interventi sono stati eseguiti conformemente al progetto approvato.</i></p>	<p>Paragrafo 3</p>

1.2 Applicabilità degli interventi proposti in relazione alle trasformazioni dell'area

Lo Svincolo de La Maddalena costituisce opera propedeutica e a servizio dei lavori di realizzazione della Nuova Linea Torino Lione. In aggiunta si ricorda che l'impronta del progetto stradale si sovrappone alle aree di cantiere per la realizzazione del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena. In ragione delle esigenze tecniche e di scansione temporale degli interventi legati alla realizzazione dell'opera ferroviaria, il presente progetto di ripristino è sviluppato sulla base dei seguenti specifici criteri:

- le aree interferenti con l'attuale cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena non vengono ripristinate in quanto si intende che saranno riutilizzate per la realizzazione dell'opera ferroviaria;
- le aree interferenti con il sito di deposito del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena sono ripristinate secondo i criteri del progetto di ripristino del sito di deposito;
- le aree esterne all'attuale cantiere del cunicolo e del sito di deposito sono ripristinate agli usi pregressi.

In relazione all'avvio delle opere per la realizzazione dell'opera ferroviaria sarà facoltà del proponente l'opera incorporare o posticipare gli interventi di ripristino di cui al presente progetto in relazione alle necessità tecniche funzionali e temporali dei cantieri per la realizzazione del Tunnel di Base.

2. Gli interventi di recupero ambientale ed inserimento paesaggistico

2.1 Criteri progettuali generali

Il primo criterio applicato dal progetto è stato quello di minimizzare la sottrazione di vegetazione arborea ed arbustiva, e di recuperare, nella fase post operam, gli ambiti interferiti con piantumazioni coerenti con la vegetazione ante-operam e la vegetazione potenziale dell'area.

In generale i criteri progettuali si rifanno ai principi e ai metodi della selvicoltura naturalistica, con l'uso di specie autoctone, per ottenere il massimo livello di biodiversità possibile e la coerenza fitosocologica con le aree circostanti.

Le specie vegetali utilizzate negli interventi di ripristino sono state scelte in base alle seguenti caratteristiche e principi:

- **Congruenza con la vegetazione delle aree di intervento:** le specie vegetali impiegate sono state scelte in base alla tipologia di vegetazione rilevata durante i sopralluoghi nelle aree di intervento ed in base alla vegetazione potenziale dell'area;
- **Autoctonia:** tutte le specie impiegate sono autoctone al fine di ricreare cenosi vegetali paranaturali e di evitare fenomeni di contaminazione genetica e di diffusione di specie alloctone;
- **Congruenza con la vegetazione potenziale di riferimento (Climax):** le specie vegetali utilizzate appartengono alle tipologie vegetali climax per l'area di studio;
- **Funzionalità ecologica e Fitopermeabilità:** l'utilizzo delle specie appartenenti alla vegetazione potenziale di riferimento consente la ricostruzione di importanti nicchie e corridoi ecologici per le specie animali (Reti ecologiche, *Stepping stones*) e vegetali, nel rispetto del concetto di fitopermeabilità, cioè considerando l'ordine gerarchico previsto dalla "progressione fitosociologica", che riflette oltre che le affinità di composizione floristica, anche la complessità crescente delle interrelazioni fra le forme biologiche e quindi dell'aumentata efficienza nell'utilizzo delle risorse stazionali;
- **Capacità di attecchimento:** l'utilizzo delle specie appartenenti alla vegetazione potenziale di riferimento consente di ottenere il maggior grado possibile di attecchimento e di conseguenza il minor numero di fallanze da sostituire con conseguente riduzione della manutenzione e delle cure colturali post intervento.

2.1.1 Condizionamenti di progetto

La definizione delle aree ove effettuare le piantumazioni e la scelta delle tipologia di piante, hanno preso in considerazione i seguenti aspetti:

1. i limiti delle piantumazioni dal confine stradale, previsti in accordo con il D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 (regolamento attuativo del Nuovo Codice della Strada D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285) e quindi per le
 - specie arboree la fascia di rispetto > massima altezza raggiungibile dalla specie (comunque >6 m),
 - specie arbustive la fascia di rispetto > 3 m;
2. i condizionamenti imposti dalla presenza attuale del cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena e del sito di deposito;

3. la necessità di lasciare fasce della larghezza minima di 3 m per l'accesso dei mezzi di manutenzione;
4. l'assetto progettuale autorizzato in sede di Progetto Definitivo.

2.2 Ambiti di intervento

Gli interventi di ripristino ambientale ed inserimento paesaggistico progettati riguardano i seguenti ambiti:

- Recupero delle aree e piste di cantiere (queste ultime saranno demolite), oltre che di tutte le superfici interferite in fase di realizzazione degli interventi;
- Ripristino delle superfici boscate interferite durante la fase di realizzazione della nuova viabilità e quindi occupate solo temporaneamente;
- Interventi di mascheramento della viabilità di collegamento;
- Realizzazione di piantumazioni arbustive di consolidamento in prossimità delle scarpate in affaccio al Torrente Clarea e delle nuove scarpate di altezza elevata;
- Rinverdimento della scogliera in massi lungo il Torrente Clarea.

Gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale in progetto sono rappresentati graficamente nei seguenti elaborati:

Tabella 2 –Tavole allegate al progetto di ripristino e inserimento

CODICE TAVOLA	DESCRIZIONE
NV02_A_1_E_PL_AM_0091	Corografia degli interventi di inserimento
NV02_A_1_E_PL_AM_0092	Planimetria di dettaglio degli interventi di inserimento
NV02_A_1_E_PC_AM_0093	Carta dei tipologici e dei sestini di impianto
NV02_A_1_E_ST_AM_0094	Sezioni tipologiche

2.2.1 Recupero aree e piste di cantiere e superfici oggetto di occupazione temporanea

Per il ripristino delle aree di cantiere e delle porzioni esterne del fronte avanzamento lavori, vale a dire quelle non interessate dall'ingombro dell'infrastruttura ma occupate temporaneamente, è prevista la realizzazione un inerbimento con tecnica dell'idrosemina potenziata. Nelle scarpate ad altezza elevata è previsto lo stendimento di un telo in fibra naturale di juta prima dell'idrosemina per favorirne il consolidamento.

A seconda dello stato ante-operam delle superfici, è prevista inoltre la piantumazione di specie arboree ed arbustive, al fine di ricucire la trama territoriale.

Per le piantumazioni saranno utilizzate specie arbustive autoctone distribuite in gruppi plurispecifici. Questo garantirà sia un gradevole effetto estetico, sia una valenza naturalistica, per la creazione di rifugi e alimentazione per la fauna.

2.2.2 Interventi di mascheramento della viabilità di collegamento

La necessità di raccordare lo svincolo con il cantiere La Maddalena, comporta la realizzazione di rilevati, trincee e strutture con muri di sostegno.

Per limitare l'impatto paesaggistico di tali opere sono proposte diverse soluzioni che agiscono in diverse direzioni:

- rivestimento dei muri in pietra, che ne migliorano già di per sé l'aspetto;
- mascheramento mediante la piantumazione di esemplari arbustivi ricadenti lungo la testa del muro;
- creazione alla base della berlinese del piazzale di svincolo di una vasca riempita di terreno vegetale, atta a sostenere la piantumazione di un filare arboreo-arbustivo alla base del muro, che permette di incrementare ulteriormente il suo mascheramento.

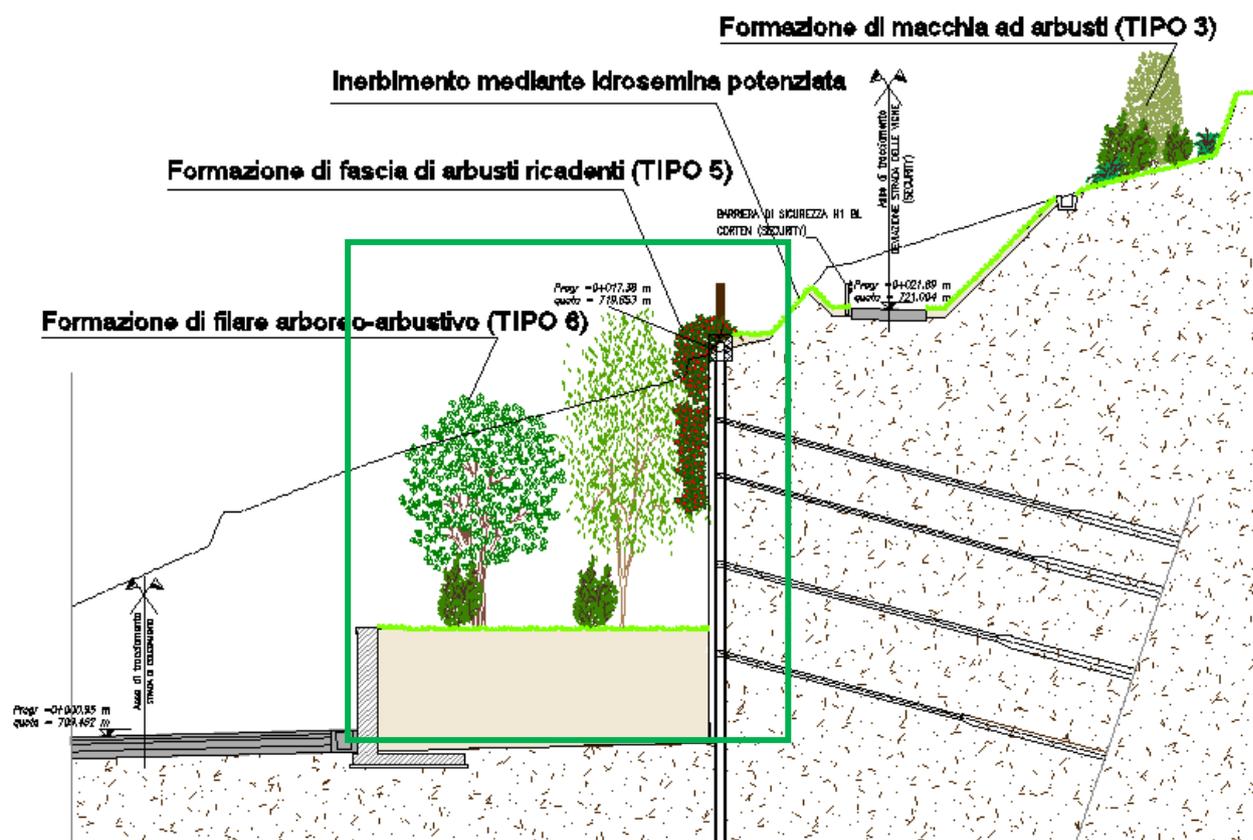


Figura 1 – Mascheramento muri con piantumazione di specie ricadenti

2.3 Tipologie di interventi

L'inquadramento complessivo delle tipologie di intervento e le superfici interessate dal recupero sono evidenziate nella Tavola "Corografia degli interventi di inserimento" e sono di seguito elencate.

Tabella 3 –Elenco delle tipologie di intervento

TIPO 1	FORMAZIONE MACCHIA BOSCATO	U.m.	Q.tà tot.
	Messa a dimora di specie arboree ed arbustive autoctone in macchie	mq	8.350,00
TIPO 2	RINATURALIZZAZIONE DEL SITO DI DEPOSITO DELLA MADDALENA		
	Messa a dimora di specie arboree ed arbustive autoctone con densità di 100 piante/ha sul piano sommitale del sito di deponia	mq	2.735,00
TIPO 3	FORMAZIONE MACCHIA AD ARBUSTI		
	Messa a dimora di specie arbustive autoctone per ricucitura delle aree boscate interferite	mq	4.200,00
TIPO 4	FORMAZIONE FASCIA DI CONSOLIDAMENTO		
	Messa a dimora di specie arbustive autoctone di consolidamento	mq	2.350,00
TIPO 5	FORMAZIONE FASCIA AD ARBUSTI RICADENTI		
	Messa a dimora di specie arbustive ricadenti per mascheramento dei muri di contenimento	ml	108,00
TIPO 6	FILARE ARBOREO-ARBUSTIVO		
	Messa a dimora di specie arboree ed arbustive per mascheramento del muro di contenimento	ml	80,00
TIPO 7	SCOGLIERA RINVERDITA		
	Messa a dimora di talee di salice inserite nelle fessure tra i massi della scogliera	mq	1.450,00

Nelle tavole "Planimetria di dettaglio degli interventi di inserimento" e "Carta dei tipologici e dei sestì di impianto" sono rappresentati in modo dettagliato la localizzazione dei moduli arborei ed arbustivi ed i sestì di impianto, di seguito descritti.

2.3.1 Formazione macchia boscata (TIPO 1)

Una volta terminati i lavori di realizzazione dello svincolo:

- nelle aree interessate dal cantiere (area di cantiere pile UP6, UP7, UP8, UP9, IP4, IP5),
 - nell'area interclusa disposta tra la strada di collegamento Giaglione-Chiomonte e la Strada delle Vigne, dove la fine del viadotto si connette al versante,
 - a monte della Strada delle Vigne
- verranno realizzate delle macchie arboreo-arbustive naturaliformi.

In particolare è prevista la realizzazione di 50 macchie, dopo il riporto di terreno vegetale (terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori) e l'inerbimento su tutta la superficie, secondo le indicazioni riportate al paragrafo 2.4.3.

Ciascuna macchia è formata dalle seguenti specie arbustive: n.5 *Cornus sanguinea* (sanguinella), n.5 *Corylus avellana* (nocciolo), n.5 *Euonymus europaeus* (beretta del prete).

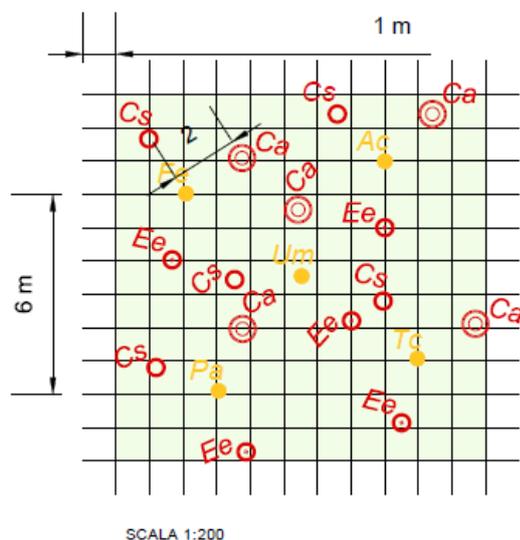
Le specie arboree (in numero totale di 5 per nucleo), identificate fra quelle caratteristiche della zona, sono: *Acer campestre* (acero campestre,) *Fraxynus excelsior* (orniello), *Prunus avium* (ciliegio), *Tilia cordata* (tiglio nostrano) e *Ulmus minor* (olmo campestre).

Ogni macchia ha una composizione di 5 nuclei distinti, formati ciascuno da una specie arborea centrale e da tre specie arbustive disposte a raggiera a circa 2 m di distanza.

La distanza fra i nuclei di piantumazione è pari a 4 m lineari dal centro del nucleo.

La distanza tra macchie è variabile tra 3-9 m.

TIPO 1 - FORMAZIONE MACCHIA BOSCATO



DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO
 Superficie modulo: 121 mq
 N. moduli impiegati: 31

ESEMPLARI ARBUSTIVI

(h= 1.00-1.25 in zolla)

○	Cs - <i>Cornus sanguinea</i> - (sanguinello)	5
⊙	Ca - <i>Corylus avellana</i> - (nocciolo)	5
⊖	Ee - <i>Euonymus europaeus</i> - (beretta del prete)	5

ESEMPLARI ARBOREI

(circonferenza tronco in cm misurata a 1 m da terra: 10-12 cm)

●	Ac - <i>Acer campestre</i> - (acero campestre)	1
●	Fe - <i>Fraxynus excelsior</i> - (frassino maggiore)	1
●	Pa - <i>Prunus avium</i> - (ciliegio)	1
●	Tc - <i>Tilia cordata</i> - (tiglio nostrano)	1
●	Um - <i>Ulmus minor</i> - (olmo campestre)	1

DESCRIZIONE INTERVENTO:

Realizzazione di nuclei arboreo-arbustivi plurispecifici ed inerimento.

Distanza media tra esemplari all'interno del gruppo: 2 m

Distanza media tra nuclei: 4 m

Figura 2 – Tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1)

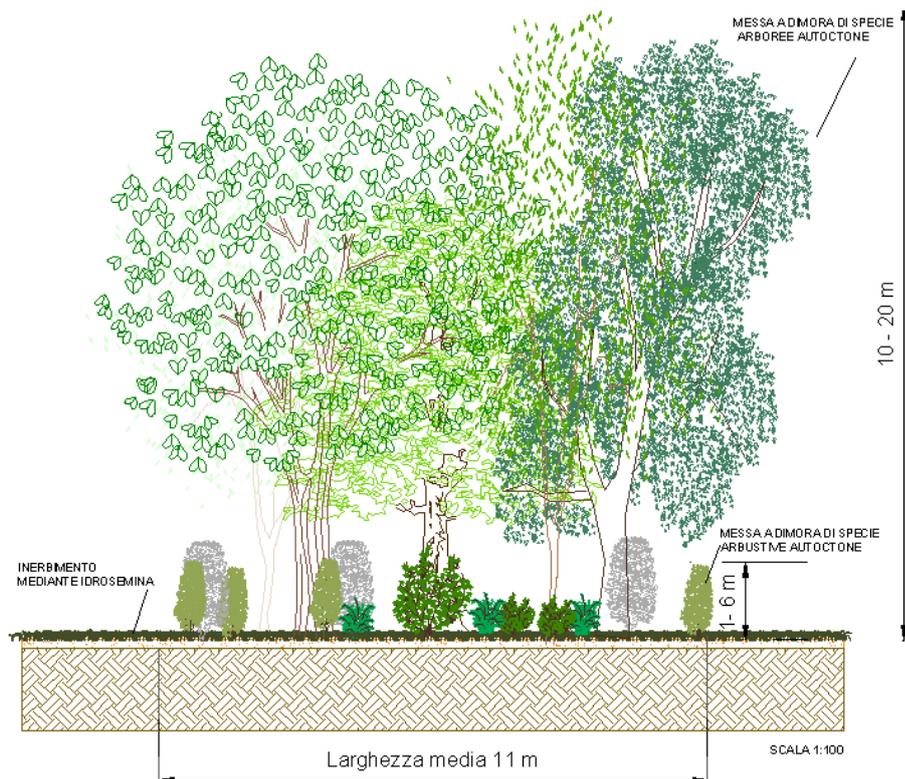


Figura 3 – Prospetto di impianto macchia boscata (Tipo 1)

Tabella 4 – Quantità specie Tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1)

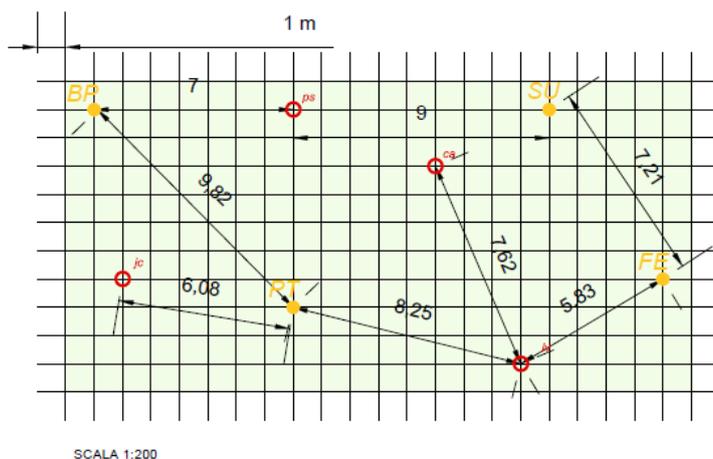
TIPO 1 - FORMAZIONE MACCHIA BOSCATA	Dimensioni all'impianto	N. ESEMPLARI
Specie arboree		
<i>Acer campestre</i>	cfr = 10 - 12 cm / ha = 2,20 m in zolla	50
<i>Fraxinus excelsior</i>	cfr = 10 - 12 cm / ha = 2,20 m in zolla	50
<i>Prunus avium</i>	cfr = 10 - 12 cm / ha = 2,20 m in zolla	50
<i>Tilia cordata</i>	cfr = 10 - 12 cm / ha = 2,20 m in zolla	50
<i>Ulmus minor</i>	cfr = 10 - 12 cm in zolla	50
Specie arbustive		
<i>Corylus avellana</i>	$h=1.00-1.25$ $r=3$ in zolla	250
<i>Cornus sanguinea</i>	$h=1.00-1.25$ in zolla	250
<i>Euonymus europaeus</i>	$h=1.00-1.25$ $r=3$ in zolla	250

2.3.2 Rinaturalizzazione del sito di deposito della Maddalena (TIPO 2)

Ripristino sulla parte sommitale dell'abbancamento del sito di deposito della Maddalena mediante piantumazione di esemplari arborei e arbustivi di origine autoctona.

Di seguito è schematizzato il sesto di impianto che è stato concepito in maniera tale da rendere un effetto quanto più naturale possibile alla superficie semipianeggiante.

TIPO 2 - RINATURALIZZAZIONE DEL SITO DI DEPOSITO DELLA MADDALENA



DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO
 Superficie modulo: 330 mq
 N. moduli impiegati: 10

ESEMPLARI ARBUSTIVI

○ Ca - <i>Corylus avellana</i> - (nocciolo)	1
h= 1.00-1.25 in zolla	
Lv - <i>Ligustrum vulgare</i> - (ligustro)	1
h= 1.00-1.25 in zolla	
Jc - <i>Juniperus communis</i> - (ginepro)	1
h= 1.00-1.25 in zolla	
Ps - <i>Prunus spinosa</i> - (prugnolo)	1
h da 40 a 80 cm in vaso	

ESEMPLARI ARBOREI

(circonferenza tronco in cm misurata a 1 m da terra: 10-12 cm)

● BP- <i>Betula pendula</i> - (betulla)	1
FE - <i>Fraxinus excelsior</i> - (frassino maggiore)	1
PT- <i>Populus tremula</i> - (pioppo tremolo)	1
SU - <i>Sorbus aucuparia</i> - (Sorbo degli aucellatori)	1

Figura 4 – Tipologico di impianto per la Rinaturalizzazione del piano sommitale del sito di deposito della Maddalena (TIPO 2)

Le densità, sia per alberi che arbusti, prevedono la messa a dimora di circa 100 piante / ha, utilizzando esemplari di grandi dimensioni per favorire un effetto di recupero nel più breve tempo possibile.

Tabella 5 – Quantità specie Tipologico sistemazione sito di deposito Maddalena (Tipo 2)

TIPO 2 - RINATURALIZZAZIONE DEL SITO DI DEPOSITO DELLA MADDALENA	Dimensioni all'impianto	N. ESEMPLARI
Specie arboree		
<i>Betula pendula</i>	cfr = 10 - 12 cm in zolla	10
<i>Fraxinus excelsior</i>	cfr = 10 - 12 cm / ha = 2,20 m in zolla	10
<i>Populus tremula</i>	cfr 14-16 cm in zolla	10
<i>Sorbus aucuparia</i>	cfr = 10 - 12 cm in zolla	10
Specie arbustive		
<i>Prunus spinosa</i>	h da 40 a 80 cm in contenitore	10
<i>Corylus avellana</i>	h=1.00-1.25 r=3 in zolla	10
<i>Ligustrum vulgare</i>	h=1.00-1.25 r=3 in zolla	10
<i>Juniperus communis</i>	h=1.00-1.25 in zolla	10

Infine è previsto l'intervento con tecnica dell'idrosemina potenziata per tutte le aree interferite per cui non sarà prevista un'impermeabilizzazione.

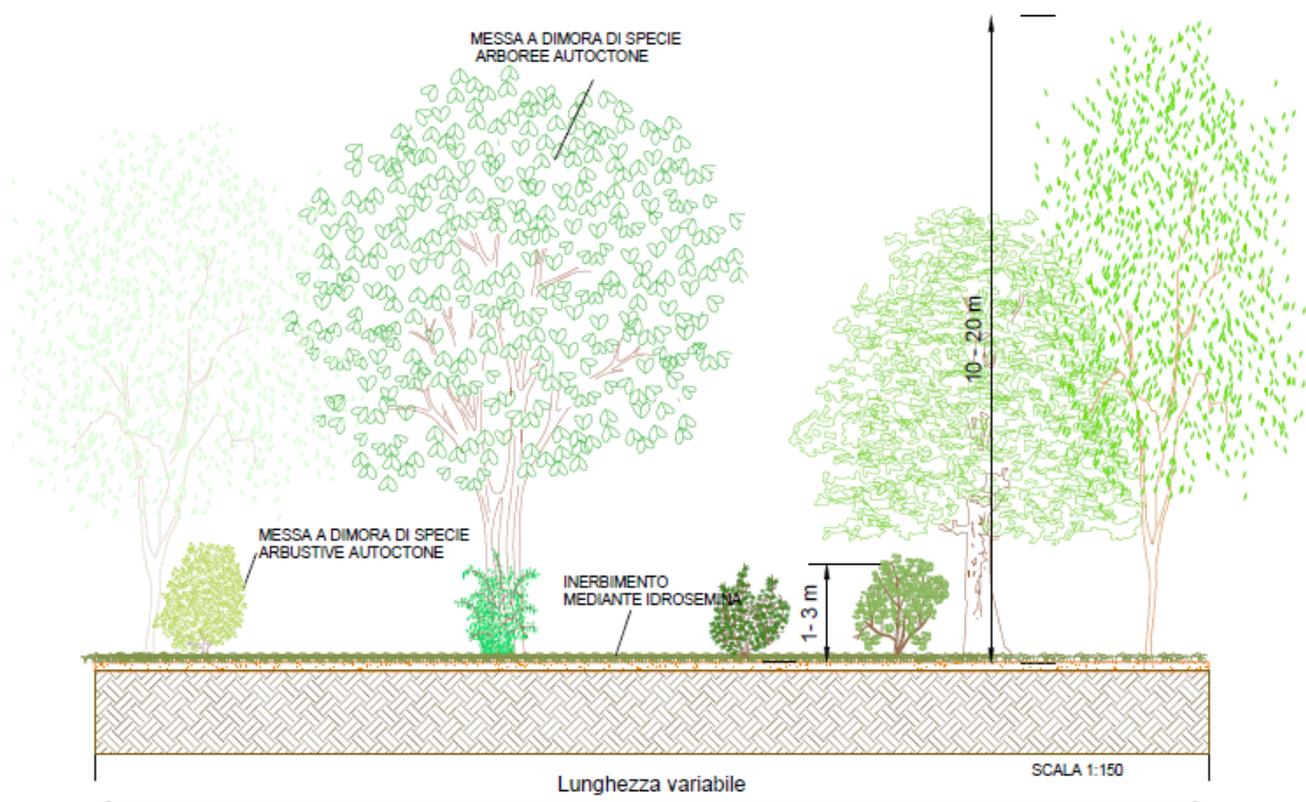


Figura 5 – Prospetto frontale sistemazione piano sommitale del sito di deposito della Maddalena (TIPO 2)

2.3.3 Formazione macchia ad arbusti (TIPO 3)

La realizzazione di gruppi arbustivi plurispecifici è prevista in tutte le aree ove, in ragione dei ridotti spazi a disposizione e dei condizionamenti di progetto sopraelencati, non risulta idonea la localizzazione di alberi.

Le specie utilizzate in ogni gruppo sono: n. 3 *Crataegus monogyna* (biancospino), n.3 *Corylus avellana* (nocciolo), n. 4 *Frangula alnus* (frangola), n. 3 *Ligustrum vulgare* (ligustro comune).

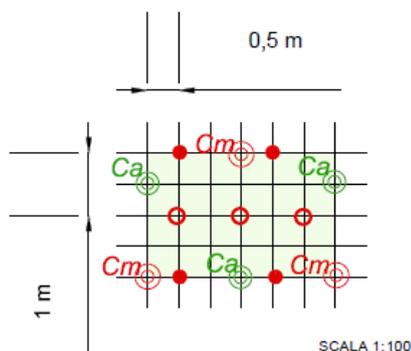
La distanza media tra esemplari di biancospino e nocciolo è 1,5 m.

La distanza media tra esemplari di frangola è 1 m.

La distanza media tra esemplari di ligustro è di 0,5 m.

La distanza reciproca tra due gruppi di arbusti è variabile e potrà essere fra 0,5-3 m .

In tutte le aree è ricostruita la cotico erboso mediante idrosemina.

**DESCRIZIONE INTERVENTO:**

Realizzazione di macchia arbustiva plurispecifica ed inerbimento.
 Distanza media tra esemplari: 0,5 m
 Distanza tra macchie arbustive: 0,5-3 m

DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO

Superficie modulo: 6 mq

N. moduli impiegati: 150

ESEMPLARI ARBUSTIVI

⊙ Cm - <i>Crataegus monogyna</i> (biancospino)	3
h= 1.00-1.25 in zolla	
⊙ Ca - <i>Corylus avellana</i> (nocciolo)	3
h= 1.00-1.25 in zolla	
● Fa - <i>Frangula alnus</i> (frangola)	4
h da 40 a 80 cm in vaso	
○ Lv - <i>Ligustrum vulgare</i> (ligustro comune)	3
h= 1.00-1.25 in zolla	

Figura 6 – Tipologico di impianto di fascia arbustiva (Tipo 2)

Tabella 6 – Quantità specie Tipologico macchia ad arbusti (TIPO 3)

TIPO 3 - FORMAZIONE MACCHIA AD ARBUSTI	Dimensioni all'impianto	N. ESEMPLARI
Specie arbustive		
<i>Crataegus monogyna</i>	h=0.80-1.00 r=3 in zolla	450
<i>Corylus avellana</i>	h=1.00-1.25 r=3 in zolla	450
<i>Frangula Alnus</i>	h da 40 a 80 cm in contenitore	600
<i>Ligustrum vulgare</i>	h=1.00-1.25 r=3 in zolla	450

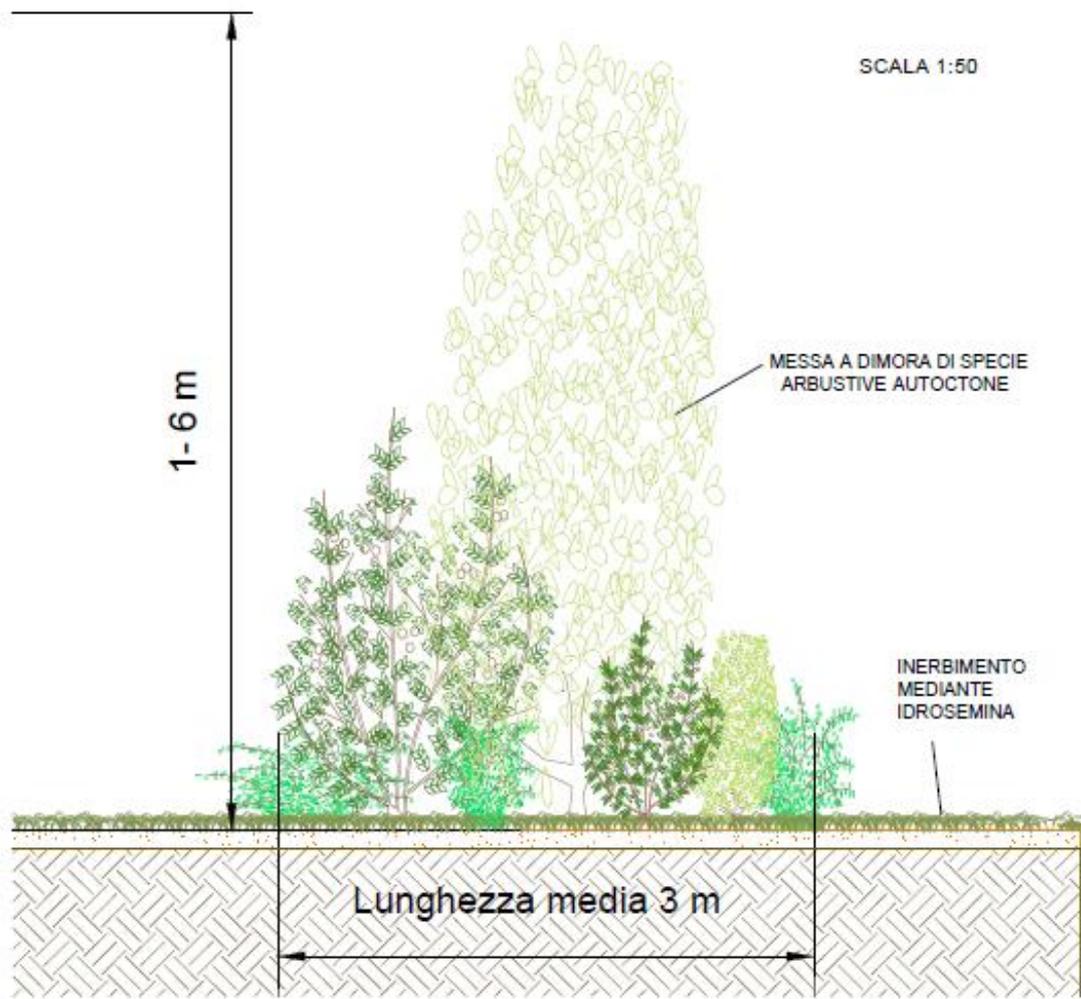


Figura 7 - Prospetto frontale Tipologico macchia ad arbusti (TIPO 3)

2.3.4 Formazione fascia di consolidamento (TIPO 4)

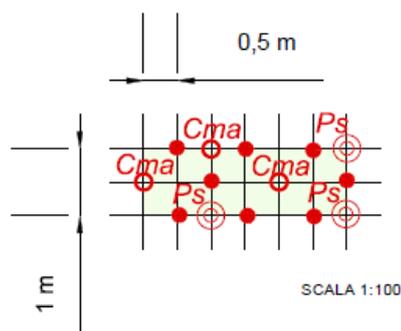
In prossimità delle scarpate in affaccio al Torrente Clarea sono realizzate piantumazioni arbustive di consolidamento, formate da gruppi plurispecifici delle seguenti essenze (peraltro rinvenute durante i sopralluoghi): n. 8 *Cytisus scoparius* (ginestra dei carbonai), n.3 *Cornus mas* (corniolo), n.3 *Prunus spinosa* (prugnolo).

I sestii di impianto relativi alla piantumazione in oggetto sono:

- distanza tra esemplari di ginestra di 0,5 m;
- distanza tra esemplari di prugnolo e corniolo: 1m;

Gli esemplari nel modulo sono disposti su tre file alternate e sfalsate. Tra moduli la distanza è variabile da 1 a 3 m.

TIPO 4 - FORMAZIONE FASCIA DI CONSOLIDAMENTO



DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO

Superficie modulo: 3 mq

N. moduli impiegati: 22

ESEMPLARI ARBUSTIVI

⊙	<i>Ps - Prunus spinosa (prugnolo)</i>	3
	h da 40 a 80 cm in vaso	
●	<i>Cys - Cytisus scoparius (ginestra)</i>	8
	h= 0,6 - 0,8 r = 5 in zolla/vaso	
○	<i>Cma - Cornus mas (corniolo)</i>	3
	h= 1.00-1.25 in zolla	

Figura 8 – Tipologico di impianto di fascia di consolidamento (Tipo 4)

Tabella 7 - Quantità specie Tipologico fascia di consolidamento (TIPO 4)

TIPO 4 - FORMAZIONE FASCIA DI CONSOLIDAMENTO	Dimensioni all'impianto	N. ESEMPLARI
Specie arbustive		
<i>Prunus spinosa</i>	h da 40 a 80 cm in vaso	828
<i>Cytisus scoparius</i>	h= 0,6 - 0,8 r = 5 in zolla/vaso	2208
<i>Cornus mas</i>	h=1.00-1.25 in zolla	828

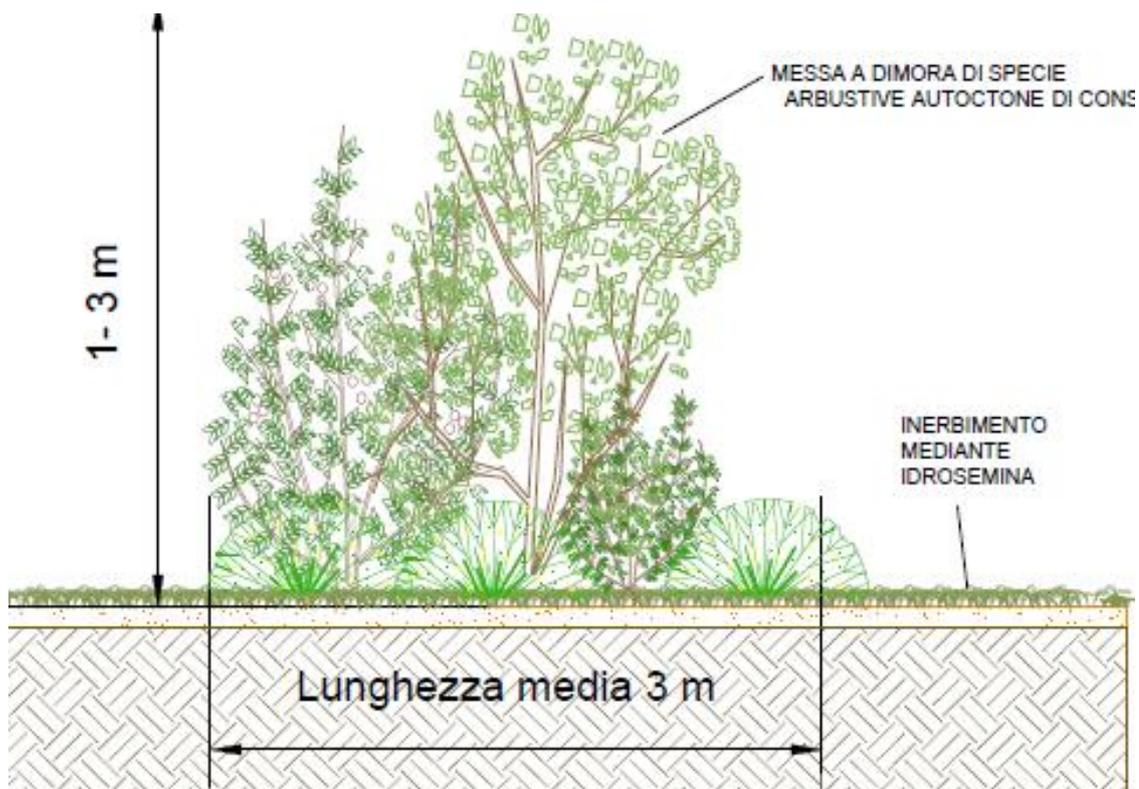


Figura 9 - Prospetto frontale Tipologico fascia di consolidamento (Tipo 4)

2.3.5 Formazione fascia ad arbusti ricadenti (TIPO 5)

In considerazione dei ridotti spazi per le piantumazioni nell'area compresa fra il muro di contenimento del piazzale e la strada delle vigne, si suggerisce la piantumazione di una siepe lunga circa 108 ml, di *Cotoneaster dammeri* (cotognastro), ricadente sempreverde con fiori bianchi e frutti rossi, da posizionare in testa al muro al margine del gradino.

Nel caso in esame è proposto di effettuare delle piantumazioni (**2 esemplari ogni metro**). Su tutta la superficie è prevista un'idrosemina di completamento.

TIPO 5 - FORMAZIONE FASCIA AD ARBUSTI RICADENTI

DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO

Superficie modulo: 3 mq

N. moduli impiegati: 37

ESEMPLARI ARBUSTIVI
(in vaso da diametro 26 cm)

○ Cd - *Cotoneaster dammeri* (cotognastro) 6

DESCRIZIONE INTERVENTO:

Messa a dimora di specie arbustive ricadenti per il mascheramento dei muri di contenimento.

Esemplari ogni metro: 2

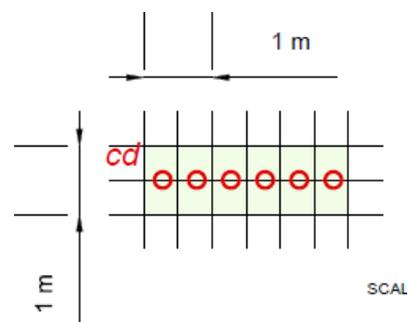


Figura 10 – Tipologico di impianto mascheramento del muro del piazzale con specie arbustive ricadenti (Tipo 5)

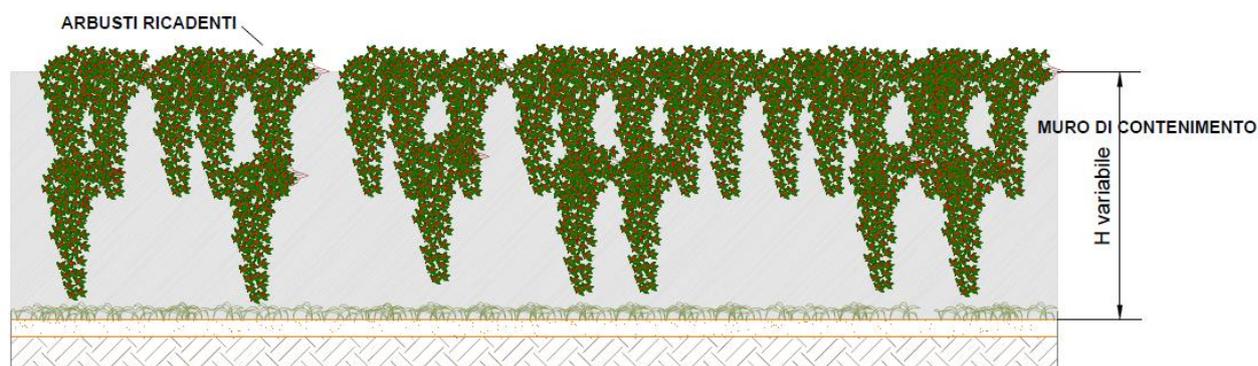


Figura 11 – Prospetto frontale Tipologico fascia ad arbusti ricadenti (TIPO 5)

Tabella 8 - Quantità specie Tipologico fascia ad arbusti ricadenti (TIPO 5)

TIPO 5 - FORMAZIONE FASCIA AD ARBUSTI RICADENTI	Dimensioni all'impianto	N. ESEMPLARI
Specie arbustive		
<i>Cotoneaster dammeri</i>	<i>in vaso da 13 (diametro vaso 26 cm)</i>	216

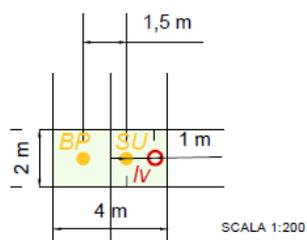
2.3.6 Formazione filare arboreo-arbustivo (TIPO 6)

Nell'area del piazzale di svincolo, alla base del muro rivestito in pietra, è prevista la realizzazione di una vasca di circa 400 mq di superficie riempita di terreno vegetale, atta a sostenere la piantumazione di un filare arboreo-arbustivo, che permette di incrementarne ulteriormente il suo mascheramento.

Sulla superficie pianeggiante determinata, a causa della limitata disponibilità di spazio, c'è la possibilità di realizzare un filare arboreo-arbustivo verso ovest (lunghezza 35 m) e un doppio filare sfalsato verso est (lunghezze: 20 m+ 25 m).

Questa tipologia prevede la messa a dimora di due specie arboree su un'unica fila (betulla *Betula pendula* e sorbo degli uccellatori *Sorbus aucuparia*) con distanza d'impianto pari a 1,5 m, intervallate da un esemplare arbustivo di ligustro (*Ligustrum vulgare*) con distanza d'impianto pari a 1 m.

Su tutta la superficie è prevista un'idrosemina di completamento.

**DESCRIZIONE INTERVENTO:**

Realizzazione di filare arboreo-arbustivo plurispecifico per mascheramento del muro di contenimento ed inerbimento.

Messa a dimora di specie arboree:

1 esemplare ogni 1,5 m

Messa a dimora di specie arbustive:

1 esemplare ad 1 m di distanza dalla specie arborea

DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO

Sviluppo lineare modulo: 4 mq

N. moduli impiegati: 16

ESEMPLARI ARBUSTIVI
(h= 1.00-1.25, in pane di terra)

○ Lv - *Ligustrum vulgare* - (ligustro) 1

ESEMPLARI ARBOREI

(circonferenza tronco in cm misurata a 1 m da terra: 10-12 cm)

● BP- *Betula pendula* - (betulla) 1

SU - *Sorbus aucuparia* - (Sorbo degli aucellatori) 1

Figura 12 - Tipologico di impianto Filare arboreo-arbustivo per il mascheramento del muro del piazzale (Tipo 6)

Tabella 9 – Quantità specie filare arboreo-arbustivo (TIPO 6)

TIPO 6 - FILARE ARBOREO-ARBUSTIVO	Dimensioni all'impianto	N. ESEMPLARI
Specie arboree		
<i>Betula pendula</i>	cfr = 10 - 12 cm in zolla	16
<i>Sorbus aucuparia</i>	cfr = 10 - 12 cm in zolla	16
Specie arbustive		
<i>Ligustrum vulgare</i>	h=1.00-1.25 r=3 in zolla	16

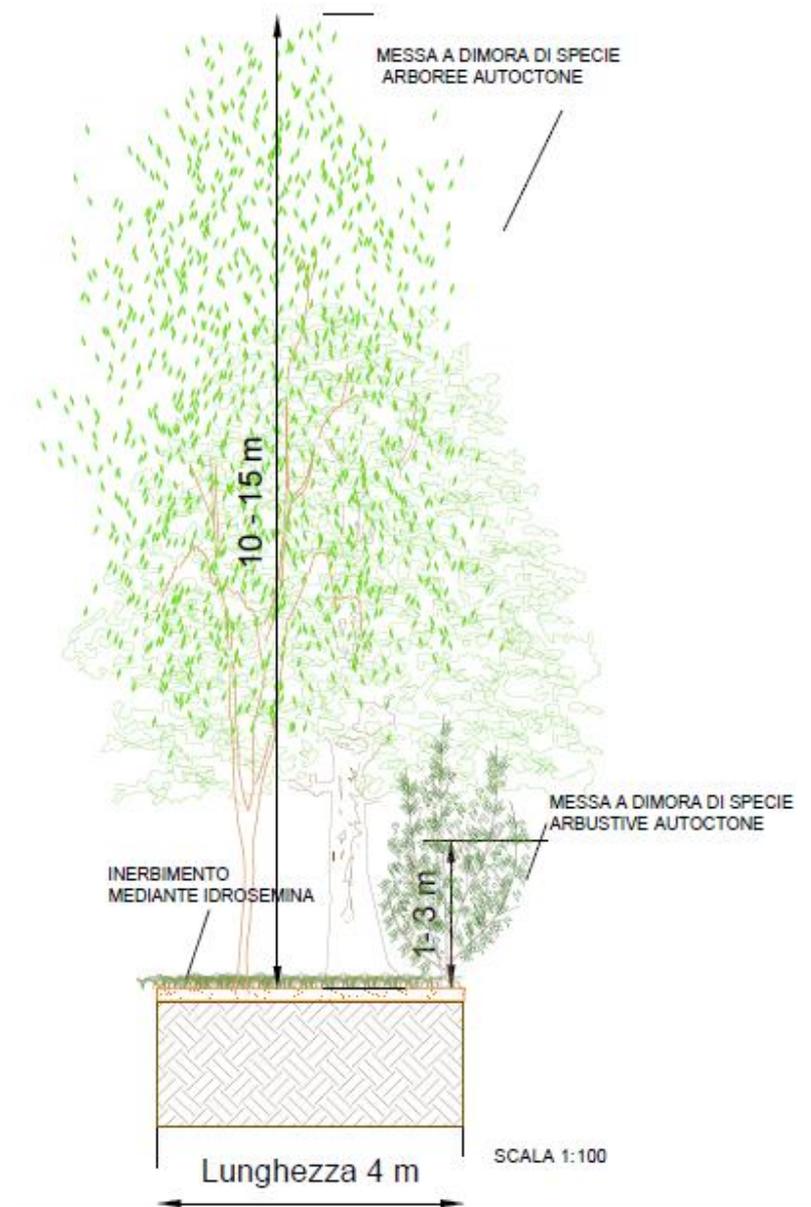


Figura 13 - Prospetto frontale Tipologico Filare arboreo-arbustivo (Tipo 6)

2.3.7 Scogliera rinverdita (TIPO 7)

Lungo il torrente Clarea, in corrispondenza del tratto in cui sarà realizzato il ponte bailey, verrà creata una difesa longitudinale per il consolidamento e contro l'erosione delle sponde, realizzata con l'impiego di grossi massi disposti lungo la scarpata dal basso verso l'alto e contemporanea messa a dimora di talee di salice inserite nelle fessure tra i massi stessi. Si ottiene così una protezione immediata della sponda, che va aumentando con lo svilupparsi dell'apparato radicale delle talee.

L'inserimento delle talee dovrà avvenire preferibilmente durante la fase di costruzione, con l'attraversamento dell'intera struttura, fino a toccare il terreno retrostante.

2.4 Modalità realizzative

2.4.1 Scotico del terreno vegetale e Ripristino della fertilità dei suoli

Tutti gli interventi di ripristino e sistemazione a verde hanno come presupposto di partenza il ripristino della fertilità dei suoli mediante stesura del terreno vegetale stoccato prima dell'avvio delle attività (scotico dei primi 30 cm di terreno vegetale).

Al fine di preservare la risorsa pedologica presente si segnala la necessità, nella fase di cantiere, di prevedere anzitutto alle operazioni di scotico, accantonamento e mantenimento al fine di un riutilizzo nella fase di ripristino ambientale.

Lo strato da accantonare dovrà coincidere con gli orizzonti fertili e dovrà essere preservato durante tutto il periodo delle lavorazioni. Lo stoccaggio del terreno di scotico dovrà avvenire con modalità tali da preservarne, quanto più possibile, la fertilità e le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche. In particolare si segnala:

- La necessità di accantonare il suolo in cumuli, con altezza degli stessi di circa 1,8 – 2 m e comunque non superiore a 3 m. Qualora la stratigrafia del suolo presenti diversi orizzonti fertili, questi dovranno essere asportati e accantonati separatamente e, allo stesso modo, dovranno essere ridistesi separatamente a partire da quello più profondo;
- La necessità di inerbire i cumuli con specie autoctone e idonee alle caratteristiche stazionali, previa la stesura di geostuoie al fine di limitare fenomeni di ruscellamento;
- Le aree di stoccaggio temporaneo saranno individuate in siti idonei e distanti dai luoghi oggetto di lavorazioni che potrebbero indurre, anche accidentalmente, fenomeni di inquinamento della risorsa;
- La necessità di prevedere, se necessario, l'utilizzo di teli a protezione dei cumuli temporaneamente stoccati.

Qualora dovessero verificarsi episodi accidentali di inquinamento dei cumuli stoccati, si segnala la necessità di provvedere alla rimozione dei volumi interessati dall'inquinamento e alla loro bonifica mediante idonee tecnologie. Preliminarmente alla stesura del terreno di scotico negli interventi di ripristino, sarà necessario intervenire con opportune lavorazioni del terreno; si procederà con una rippatura profonda nel caso di ripristino con interventi di rinaturalizzazione per poter favorire l'arieggiamento del terreno.

2.4.2 Operazioni preliminari agli interventi di ripristino ambientale

Nel periodo successivo alla ultimazione dei lavori relativi alla realizzazione delle infrastrutture saranno messi in atto gli interventi propedeutici al ripristino ambientale delle aree interferite. Tali interventi preliminari consistono in:

- rimozione delle strutture del cantiere (baraccamenti, macchinari, recinzioni e rifiuti);
- demolizione delle eventuali superfici impermeabilizzate, pulizia e sgombero dei materiali;
- dissodamento fino a un metro di profondità nelle aree di prevista piantumazione;
- rimodellamento del terreno.

Tali interventi vengono previsti per evitare che, successivamente alla fine dei lavori, vengano lasciati sulle aree di intervento qualsiasi tipo di rifiuti, o parti delle strutture di cantiere che contribuirebbero a deturpare la qualità paesaggistica delle aree di intervento.

2.4.3 Inerbimento

La base di tutti gli interventi a verde è poi rappresentata dall'inerbimento, mediante la **tecnica dell'idrosemina**. L'inerbimento avverrà su terreno preparato, con un miscuglio di sementi di specie autoctone, con purezza minima del 97% e germinabilità minima dell'85%.

L'inerbimento mediante la tecnica dell'idrosemina delle superfici interessate dall'opera verrà effettuato per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare e notevole funzione di inserimento paesaggistico dell'opera di nuova realizzazione.

Il miscuglio sarà improntato in primo luogo a realizzare un manto erboso duraturo, possibilmente permanente, in grado di proteggere il terreno dall'erosione e di garantire un buon processo di humificazione del terreno legato all'apporto di fitomassa; le specie da utilizzare saranno scelte, preferibilmente, tra quelle perenni o più longeve.

L'idrosemina consiste nel rivestimento di superfici mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali. L'idrosemina, eseguita in un unico passaggio conterrà:

- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;
- 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 trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/mq;
- concime organico e/o inorganico in genere in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti, fertilizzanti e inoculi.

Nel caso dell'idrosemina potenziata la miscela conterrà anche una significativa percentuale di sostanze miglioratrici del terreno in ragione di ca. 200- 250 gr./m², quali fibra di cellulosa, paglia triturrata, altro materiale organico (fibre di legno etc.).

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura eventuale della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Ai fini della rivegetazione nel caso delle terre rinforzate, utilizzate in alcuni tratti dello svincolo autostradale, il paramento esterno viene ricaricato con terra, rivestito con una rete in fibra naturale (juta) e inerbito con idrosemina potenziata.

La rete in fibra naturale di juta verrà anche utilizzata per favorire il consolidamento delle scarpate con maggiore inclinazione e sviluppo in altezza.

Nella tabella che segue è riportato il miscuglio di sementi previsto. La quantità di semi da utilizzarsi è pari a **35-40 g/mq**.

Tabella 11 – Miscuglio sementi per l'inerbimento

Specie	%
<i>Festuca rubra</i>	25
<i>Festuca ovina</i>	10
<i>Festuca pratensis</i>	10
<i>Lolium perenne</i>	8
<i>Poa pratensis</i>	6
<i>Dactylis glomerata</i>	5
<i>Festuca duriuscula</i>	5
<i>Trifolium repens</i>	5
<i>Lotus corniculatus</i>	4
<i>Phleum pratense</i>	4
<i>Trifolium hybridum</i>	3
<i>Medicago sativa</i>	2
<i>Onobrychis viciaefolia</i>	2
<i>Sanguisorba minor</i>	2
<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Agrostis tenuis</i>	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	1
<i>Lupinus polyphyllus</i>	1
<i>Medicago lupulina</i>	1
<i>Vicia sativa</i>	1
<i>Vicia villosa</i>	1
Totale	100%

2.4.4 Piantumazioni arboreo-arbustive

Le piantumazioni arboreo-arbustive saranno effettuate mediante la messa a dimora delle seguenti specie autoctone.

Tabella 12 – Specie arboree ed arbustive utilizzate per il recupero ambientale

Specie arboree autoctone

<i>Acer campestre</i>	Acer campestre
<i>Betula pendula</i>	Betulla bianca
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
<i>Populus tremula</i>	Pioppo tremolo
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbo degli uccellatori
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio nostrano
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre

Specie arbustive con portamento a cespuglio

<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai
<i>Euonimus europaeus</i>	Beretta del prete
<i>Frangula alnus</i>	Frangola, Alno nero
<i>Juniperus communis</i>	Ginepro comune
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro comune
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo spinoso

Specie arbustive ricadenti

<i>Cotoneaster dammeri</i>	Cotognastro prostrato
----------------------------	-----------------------

Talee

Talee di *Salix spp.*

Si sottolinea che per gli interventi a verde non sono state utilizzate le specie alloctone ed invasive indicate nella DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012 aggiornata con la DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016 (“*Identificazione degli elenchi, Black List, delle specie vegetali*”).

esotiche invasive del Piemonte e promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione)”.

Il materiale vivaistico verrà reperito presso vivai specializzati e sarà corredato da certificato principale di identità e da passaporto verde.

La messa a dimora di giovani arbusti autoctoni consente di incrementare lo sviluppo della vegetazione su superfici in erosione ai fini del consolidamento da dissesto superficiale. L'azione di rinforzo della vegetazione arbustiva si esercita, infatti, a profondità variabili da qualche decimetro fino a circa 1.5 m.

Verranno utilizzati arbusti appartenenti a specie autoctone con un'altezza compresa tra 0.40-0.80 m e 1.00-1.25 m. Al fine di garantire l'attecchimento delle specie in terreni poveri di humus e degradati è stata effettuata la scelta di piante a comportamento pioniero corrispondenti della serie dinamica potenziale naturale del sito.

Saranno messe da dimora specie arbustive ben radicate in pane di terra o in contenitore, in modo da evitare essenze a radice nuda le quali sono più soggette a subire danni fin dal trasporto ed il loro trapianto non dà, in genere, buoni risultati per le particolari condizioni pedoclimatiche.

La messa a dimora degli arbusti avverrà in buche appositamente predisposte e di dimensioni doppie rispetto al pane di terra.

La piantagione avverrà secondo i sestri di impianto descritti precedentemente.

Per evitare il soffocamento dovuto a specie erbacee limitrofe sarà prevista una pacciamatura con biofeltri o dischi pacciamanti degli arbusti più piccoli (h compresa tra 0,40 e 0.80 m), mentre per ridurre i danni da parte della fauna selvatica saranno utilizzati shelter cilindrici.

Per ciò che concerne la realizzazione delle macchie arboreo-arbustive è prevista la messa a dimora di alberi autoctoni (circonferenza tronco in cm misurata a 1 m da terra 10-12 cm) previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni doppie al volume radicale nel caso di piante in fitocella, vaso o pane di terra.

Il terreno dovrà riempire la buca fino al colletto della pianta e dovrà essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente verrà formata una piccola concavità intorno alla pianta per una migliore captazione dell'acqua.

Per ogni pianta è prevista la collocazione di tre pali tutori in legno di conifera trattato in autoclave del diametro di cm 8, lunghezza di m 2 e altezza fuori terra di m 1.50 collegati con le relative smezzole, tre legature al fusto con apposita fettuccia o legaccio in canapa.

Al fine di non provocare strozzature al tronco le legature dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa.

Per quanto riguarda **le talee di salice esse dovranno avere una lunghezza minima di 80 cm ed un diametro minimo di 3 cm.**

I fusti delle talee devono essere esenti da traumi, marciumi e parassiti devono essere immediatamente utilizzati affinché non ci sia eccessiva perdita di acqua. Quando questo non fosse possibile esistono dei metodi di conservazione del materiale, che può essere stoccato in celle frigorifere oppure in pozzi di acqua fredda continuamente cambiato, così che non si creino germogli prima della messa a dimora di tale materiale.

Per quanto riguarda il loro inserimento all'interno dell'opera di Ingegneria Naturalistica è importante ricordare che le talee vanno posizionate con giusta polarità, ovvero con la parte di fusto con diametro minore che guarda l'esterno dell'opera. Inoltre vanno messe preferibilmente orizzontalmente, avendo così una maggiore capacità di emettere radici rispetto alla talee messe in verticale. Risulta evidente quindi che i fusti vanno collocati, preferibilmente, in corso d'opera. Essi vanno inseriti nel terreno per almeno 80% della loro lunghezza, facendo attenzione a non far sporgere comunque la parte aerea per più di 5 cm, ritardando così il fenomeno di disidratazione. La potatura di tale parte della talea deve essere un taglio netto con inclinazione verso il basso. Un ulteriore elemento che incide sul loro attecchimento è la buona qualità del terreno di riempimento che non deve essere eccessivamente pietroso e ben compattato affinché non si creino vuoti tra il fusto e il terreno.

3. Programma di manutenzione post impianto

3.1 Introduzione

Nel presente capitolo viene presentato il programma di manutenzione che si prevede di attuare a seguito della realizzazione degli interventi di ripristino ambientale.

Gli interventi di manutenzione saranno suscettibili di modifiche migliorative in funzione delle periodiche risultanze che emergeranno dalle verifiche.

La manutenzione post impianto sarà garantita per un periodo di 5 anni (come richiesto dalle prescrizioni della Delibera CIPE n. 19/2015 del 20/02/2015 punto 64 b) al fine di implementare le possibilità di buona riuscita degli interventi. **Questo periodo di garanzia sarà in capo all'appaltatore.** La manutenzione ordinaria successiva al quinquennio farà parte della manutenzione complessiva dell'opera in capo al gestore dell'infrastruttura.

3.2 Fase di verifica

3.2.1 Modalità di esecuzione

La fase di verifica, condotta da esperto botanico e/o dott. agronomo e/o dott. forestale riguarderà le opere a verde eseguite secondo i seguenti aspetti:

- percentuale di attecchimento;
- quantificazione delle fallanze di alberi ed arbusti, distinta per specie;
- verifica della funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna, dischi pacciamanti, pali tutori;
- monitoraggio danni da fauna selvatica/domestica;
- livello di copertura al suolo;
- rilievi botanici/naturalistici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea;
- presenza di specie infestanti e ruderali;
- necessità di irrigazione di soccorso in occasione di eventi siccitosi particolari.

3.2.2 Il responsabile del programma di manutenzione

Verrà nominato un responsabile del programma di manutenzione che avrà i seguenti compiti:

- effettuare i monitoraggi botanici e naturalistici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione;
- in base alle risultanze delle verifiche e delle necessità di interventi di manutenzione, redigere un elenco di attività da svolgere;
- controllare la corretta esecuzione di tali interventi, identificare eventuali misure correttive non previste;
- redigere in tal senso rapporti periodici da sottoporre al committente.

3.3 Fase di interventi di manutenzione

A partire dalla stagione successiva a quella dell'impianto, in generale le aree oggetto degli interventi di ripristino ambientale, saranno oggetto di cure colturali volte a controllare la crescita della vegetazione erbacea tramite sfalci localizzati presso le piante e lo sfalcio delle superfici a prato. Tali interventi saranno effettuati soprattutto durante la stagione vegetativa (da maggio a ottobre).

Eventuali irrigazioni di soccorso verranno eseguite nel periodo estivo solo se necessarie all'attecchimento o alla sopravvivenza delle piante.

Il programma degli interventi di manutenzione (come indicato nelle specifiche tecniche) prevede in linea di massima i seguenti interventi:

- 1) irrigazioni di soccorso 5 volte il primo anno, 4 volte il secondo anno, 2 volte gli anni successivi. Viene fatta salva la presenza di condizioni di surplus idrico per condizioni meteoriche;
- 2) sarchiatura/zappettatura del terreno intorno al colletto delle piante e rincalzatura delle stesse (1 volta l'anno);
- 3) difesa dalla vegetazione infestante tramite:
 - a. falciature (10-12 volte) su tutte le superfici a prato e localizzate nelle macchie boscate;
 - b. decespugliamento manuale selettivo contro i polloni di robinia nelle aree in cui è stato riscontrato ingresso della specie infestante;
- 4) l'attecchimento in opera degli alberi ed arbusti è soggetto a verifica annuale con obbligo di sostituzione delle fallanze cioè di tutte le piante non "vitali", ovvero morte, malate, parzialmente secche, scarsamente vigorose, malformate o comunque non idonee per conformazione, o altre caratteristiche vivaistiche o forestali allo scopo dell'impianto. La sostituzione va effettuata sempre rispettando la percentuale tra essenze arboree e arbustive.
- 5) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere (verifica annuale);
- 6) controllo, risistemazione e riparazione dei presidi antifauna e dei dischi pacciamanti o della corteccia di resinose, e dei tubi dreno per irrigazione (verifica annuale);
- 7) rilievi botanici/naturalistici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea (verifica annuale);
- 8) eliminazione degli shelter non biodegradabili quando abbiano assolto appieno al loro compito (verifica annuale).

4. Linee di indirizzo per il programma di manutenzione ordinaria

Successivamente alla scadenza del periodo di manutenzione post impianto, della durata di 5 anni, il concessionario dell'opera dovrà garantire la corretta manutenzione delle aree verdi mediante periodici interventi finalizzati ad assicurare una buona conservazione, mediante l'irrigazione, il taglio dell'erba, le potature e taglio rami, le concimazioni, e tutte quelle operazioni necessarie per il mantenimento del verde in uno stato decoroso.

Pertanto in questo capitolo si vogliono indicare le principali linee di indirizzo che dovranno essere contemplate nel piano di manutenzione ordinaria delle opere a verde dello Svincolo autostradale.

Dovranno essere eseguiti dei controlli di tipo visivo e preferibilmente eseguiti con cadenza trimestrale (3 mesi) o più ravvicinata qualora si riscontrasse il ripetersi anomalie particolari legate a patologie fitosanitarie o sofferenze dovute a cause ambientali e comunque dopo il verificarsi di eventi metereologici di particolare rilevanza. A tal riguardo le principali anomalie riscontrabili sono:

- deperimento dei tappeti erbosi e della strato erbaceo delle terre rinforzate causa la mancanza di adeguato apporto di acqua o crescita di erbe infestanti;
- deperimento dello stato vegetativo delle macchie arboree ed arbustive causa la mancanza di adeguato apporto di acqua o patologie specifiche;
- eccessiva crescita dei tappeti erbosi causa la mancanza di manutenzione.

Gli interventi manutentivi che dovranno essere previsti sono i seguenti:

1. il taglio dei tappeti erbosi;
2. le operazioni di spollonatura, di spalcatura e di rimonda dal secco di alberi;
3. le la potatura della siepe di specie ricadenti lungo il muro;
4. il controllo della vegetazione infestante effettuato con decespugliatore;
5. l'irrigazione tramite autobotte degli esemplari arborei ed arbustivi.

La **falciatura dei tappeti erbosi** deve porsi come obiettivo la conservazione e l'infittimento del cotico erboso in modo tale da garantire sia la preservazione del suolo che le funzioni estetiche e di decoro delle medesime.

Gli interventi da programmare sono semplici operazioni di sfalcio dei tappeti erbosi in modo da garantire un'altezza massima di circa 15-20 cm tale da non arrecare disturbo al transito veicolare, presumibilmente si può ragionevolmente ipotizzare un intervento ogni 15 - 20 gg (durante la bella stagione). Dopo il taglio l'erba dovrà avere un'altezza compresa fra 3 e 5 cm.

L'attività di taglio dovrà essere completata dalla operazioni di rifilatura manuale delle bordure e delle alberature presenti da attuarsi sia con attrezzi manuali sia mediante decespugliatori avendo comunque cura di non danneggiare le piante esistenti.

Lo sfalcio potrà avvenire con o senza raccolta del materiale vegetale.

Lo sfalcio senza raccolta verrà effettuato con macchine che garantiscano che le erbe sfalciate risultino minimamente sminuzzate (steli inferiori a centimetri tre) e ad operazione ultimata tale materiale sia uniformemente distribuito su tutta la superficie di intervento. A tal fine il taglio dei bordi e dell'erba nelle vicinanze delle strutture (rifiniture) saranno effettuate preliminarmente allo sfalcio del prato.

Nel caso di sfalcio con raccolta l'asportazione dei materiali vegetali di risulta dello sfalcio e quanto recuperato dalla accurata rastrellatura dell'intera superficie, dovrà avvenire nel più breve tempo possibile e comunque entro ventiquattro ore.

Questo tipo di operazione consente di pulire il prato di ogni residuo ed è consigliabile ogniqualvolta l'andamento stagionale non consenta una buona trasformazione ed

essiccamento dell'erba eventualmente lasciata in loco oppure quando si voglia procedere ad allontanare dal tappeto erboso anche residui fogliari ed erbe infeltrite.

Lo sfalcio dei tappeti erbosi con raccolta dovrà comunque avvenire nelle aiuole verdi del piazzale autoporto e nelle rotatorie.

Le **spollonature** riguarderanno tutti gli alberi esistenti nell'area del piazzale fino ad un'altezza di tre metri. Per spollonatura deve intendersi l'eliminazione delle giovani vegetazioni sviluppatesi al piede e sul tronco degli esemplari arborei non a portamento piramidale e, comunque, al di sotto dell'insediamento delle branche primarie. L'intervento dovrà effettuarsi, non appena il ripullulo delle giovani vegetazioni abbia raggiunto uno sviluppo non superiore a 40 cm.

Gli interventi di riforma e contenimento della chioma (**potature**) dovranno essere effettuati nel periodo di riposo vegetativo. Le potature dovranno essere effettuate sull'esemplare arboreo nel periodo autunno-inverno, interessando branche e rami di circonferenza non superiore a 30 cm, praticando tagli all'inserimento della branca o ramo di ordine superiore su quella inferiore, e cioè ai "nodi" o biforcazioni, in modo da non lasciare porzioni di branca e/o ramo privi di più giovani vegetazioni apicali ("potatura a tutta cima tramite tagli di ritorno).

Gli interventi di rimonda dal secco potranno avvenire tutto l'anno.

Nei mesi invernali si dovrà procedere al controllo e al contenimento conformativo delle specie arboree e arbustive messe a dimora, con particolare attenzione per quanto riguarda l'invasività delle stesse per ovviare all'occultamento della segnaletica verticale e dei dispositivi di segnalazione passiva.

Gli **arbusti** devono essere lasciati sviluppare liberamente, applicando, eventualmente, un'oculata **potatura** per favorirne la fioritura. L'intervento verrà effettuato mantenendo forma propria della siepe, praticando il taglio di contenimento (sulle due superfici verticali e su quella orizzontale) in modo tale che al termine delle operazioni le medesime, già adulte, abbiano assunto nuovamente forma e volume originario, mentre per quelle ancora in fase di accrescimento si abbia un incremento di sviluppo sufficiente a raggiungere la forma voluta ed il massimo vigore nel più breve tempo possibile.

Il **controllo delle infestanti** arbustive o arboree eventualmente presenti nell'area oggetto di intervento e di nascita spontanea (es. rovi, robinie, ailanti, ecc.), fino ad un diametro di cm 10, siano esse a ridosso di manufatti e impianti che in prossimità di alberi, arbusti o siepi verrà eseguito tramite decespugliamento o taglio raso terra. A tale fine il taglio dovrà essere rivolto al contenimento delle specie esotiche invasive (Black List) definite dalla DGR 23-2975 del 29 febbraio 2016.

Per ciò che concerne gli **apporti idrici** il numero delle annaffiature dovrà adeguarsi all'andamento stagionale, alle specie e alle precipitazioni e intensità del vento. In linea generale si prevedono 7 interventi annui distribuiti nel periodo giugno-settembre.

Ogni intervento dovrà garantire l'apporto di adeguato volume d'acqua in funzione della tipologia del terreno presente nell'area di intervento e, indicativamente, non inferiore a 30 litri/mq per arbusti e non inferiore a 60 litri/mq per alberi.