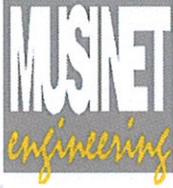




SOCIETA' ITALIANA
 TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS
 Sede legale: fraz. San Giuliano, 2 - 10059 Susa (TO)



MUSINET ENGINEERING S.p.A.
 Cso Svizzera, 185
 10149 TORINO
 Tel. +39 011 5712411
 Fax. +39 011 5712426
 E-mail info@musinet.it
 PEC musinet@legalmail.it

Gruppo SITAF

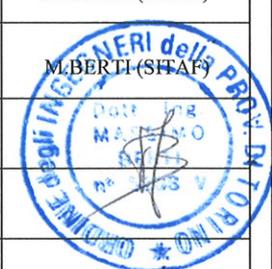
P.I.Iva 08015410015
 Cap. Soc. E. 520.000 i.v.
 Cod. fis.e Reg. Imprese
 TO 08015410015
 R.E.A. Torino 939200

RILOCALIZZAZIONE DELL' AUTOPORTO DI SUSAS

PROGETTO DEI RIPRISTINI E DELLE MITIGAZIONI AMBIENTALI

RELAZIONE TECNICA SUGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO A
 VERDE

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	30/07/2013	Première diffusion / Prima emissione	L. BARBERIS (MUSINET)	C. GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)
A	31/10/2013	Revision suite aux commentaires LTF/ Revisione a seguito commenti LTF	L. BARBERIS (MUSINET)	C. GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)



COD E DOC	P	D	2	C	3	C	M	U	S	0	8	0	0	A
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla		Émetteur / Emittente			Numero			Indice			

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3C	//	//	70	83	07	10	01
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-

CUP	C11J05000030001
-----	-----------------

SOMMAIRE / INDICE

1	PREMESSA	4
2	GLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE ED INSERIMENTO PAESAGGISTICO	4
2.1	CRITERI PROGETTUALI.....	4
2.2	AMBITI DI INTERVENTO	5
2.2.1	<i>Realizzazione di macchie boscate nelle aree intercluse tra le rampe di svincolo e nelle aree di occupazione temporanea attualmente boscate</i>	6
2.2.2	<i>Realizzazione di filare arboreo-arbustivo di specie autoctone con funzione di ricucitura e mascheramento</i>	7
2.2.3	<i>Realizzazione di siepe lineare</i>	7
2.2.4	<i>Realizzazione di filari arborei con funzione di ombreggiamento</i>	7
2.2.5	<i>Realizzazione di siepe medio-alta</i>	8
2.2.6	<i>Sistemazione ornamentale delle rotatorie</i>	8
2.3	SESTI E TIPOLOGIE DI INTERVENTO.....	9
2.3.1	<i>Formazione macchia boscata di ricucitura (TIPO 1)</i>	10
2.3.2	<i>Formazione di filare arboreo per ombreggiamento (TIPO 2)</i>	11
2.3.3	<i>Formazione di siepe medio-alta di carpino bianco (TIPO 3)</i>	13
2.3.4	<i>Formazione di siepe monofilare (TIPO 4)</i>	14
2.3.5	<i>Formazione di filare arboreo-arbustivo (TIPO 5)</i>	15
2.3.6	<i>Sistemazione a verde ornamentale delle rotatorie (TIPO 6)</i>	18
2.4	MODALITÀ REALIZZATIVE	19
2.4.1	<i>Scotico del terreno vegetale e ripristino della fertilità dei suoli</i>	19
2.4.2	<i>Operazioni preliminari agli interventi di ripristino ambientale</i>	20
2.4.3	<i>Inerbimento</i>	20
2.4.4	<i>Piantumazioni arboreo-arbustive</i>	22

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	–Esempio aree verdi racchiuse dalle opere in progetto destinate alla realizzazione di macchie boscate	6
Figura 2	– Siepi monofilare (in viola) previste in progetto	7
Figura 3	– Filari arborei di ombreggiamento (in arancione) previsti in progetto	7
Figura 4	– Siepi medio-alte di carpino bianco (in azzurro) previste in progetto	8
Figura 5	– Tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1).....	11
Figura 6	– Tipologico di impianto di filare arboreo per ombreggiamento (Tipo 2).....	12
Figura 7	– Tipologico di impianto siepe medio-alta (Tipo 3).....	14
Figura 8	– Tipologico di impianto siepe monofilare (Tipo 4)	15
Figura 9	– Tipologico di impianto di filare arboreo-arbustivo (Tipo 5).....	17
Figura 10	– Tipologico sistemazione rotatoria (Tipo 6)	19

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1	–Tavole allegate al progetto di ripristino e inserimento.....	6
Tabella 2	–Elenco delle tipologie di intervento	9
Tabella 3	– Miscuglio sementi per l'inerbimento	22
Tabella 4	– Specie arboree ed arbustive utilizzate per il recupero ambientale	22

RESUME/RIASSUNTO

Le présent document constitue le projet des oeuvres à vert de mitigation et la récupération ambiante du nouveau Autoport .

Les interventions d'insertion due paysage ambiante, ont comme objective patron celui-là d'insérer la nouvelle oeuvre.

Autre objective est celui-là des garantir fonctions d'antierosive et de tutelle du sol.

Il presente documento costituisce il progetto delle opere a verde di mitigazione e recupero ambientale della sistemazione del nuovo Autoporto a seguito della realizzazione del nuovo Collegamento ferroviario Torino-Lione.

Gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale hanno come obiettivo principale quello di inserire la nuova opera nel territorio con il minimo impatto sull'ambiente e l'integrazione con il paesaggio circostante.

Altro obiettivo è quello di garantire le funzioni antierosive e di tutela del suolo.

1 Premessa

Il presente documento costituisce il progetto delle opere a verde di ripristino ed inserimento paesaggistico e ambientale degli interventi relativi alla “Rilocalizzazione dell'Autoporto di Susa”, attualmente disposto su aree che saranno destinate alla realizzazione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione e per il quale, quindi, è stato necessario trovare una soluzione localizzativa alternativa.

La realizzazione delle opere di cui sopra, ed in particolare della Stazione Internazionale, del sottopasso della A32 e dell'Area Tecnica e di Sicurezza, viene ad interferire con le attuali opere autostradali, con l'Autoporto ed i relativi svincoli che dovranno quindi essere modificati o rilocalizzati.

Stante la necessità di disporre di un'area di dimensioni considerevoli, dopo un'attenta analisi delle alternative possibili, è stata individuata un'area localizzata in Comune di San Didero. Essa è posta in sinistra orografica del Fiume Dora Riparia, compresa fra l'Autostrada A32 e la S.S. n. 25 del Moncenisio.

Gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale connessi al progetto in esame 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 per la 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 di specie autoctone con funzione ecologica e di mascheramento.

Si precisa che gli interventi di ripristino della vegetazione nelle aree di occupazione temporanea dovranno essere condivisi in fase realizzativa con i proprietari o i gestori dei fondi.

2 Gli interventi di recupero ambientale ed inserimento paesaggistico

2.1 Criteri progettuali

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 dell'ingegneria naturalistica, con l'uso di specie autoctone, per ottenere il massimo livello di biodiversità possibile e la coerenza fitosociologica 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.

2.2 Ambiti di intervento

Gli interventi di ripristino ambientale ed inserimento paesaggistico progettati per la fase di esercizio riguarderanno i seguenti ambiti:

AMBITO DI INTERVENTO	TIPOLOGIA	FINALITA'
Aree intercluse nelle nuove rampe di svincolo autostradale	Macchie boscate	Inserimento paesaggistico
Superfici attualmente boscate oggetto di occupazione temporanea	Macchie boscate	Ricucitura dei sistemi verdi esistenti
Superfici attualmente boscate acquisite o oggetto di occupazione temporanea dove non è possibile realizzare macchie boscate per mancanza di spazio	Filari arboreo-arbustivi	Ricucitura e mascheramento
Area residuale interclusa tra l'autostrada e la nuova area di sosta	Filare arboreo-arbustivo	Mascheramento
Aiuole di piccole dimensioni interne all'area di sosta	Siepi lineari	Inserimento paesaggistico
Aiuole di maggiori dimensioni interne all'area di sosta	Filari arborei	Ombreggiamento dei parcheggi
Area residuale interclusa tra l'area di sosta e la rampa di ingresso all'autostrada	Siepe lineare medio alta	Mascheramento
Area residuale interclusa tra la carreggiata di uscita dall'autostrada e la deviazione della strada secondaria esistente	Siepe lineare medio alta	Mascheramento
Anelli centrali delle rotatorie	Piantumazioni arbustive ornamentali	Inserimento paesaggistico

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

Tabella 1 –Tavole allegate al progetto di ripristino e inserimento

Codice tavola	Descrizione
PD2C3CMUS0801	Corografia degli interventi di inserimento
PD2C3CMUS0802	Planimetria di dettaglio degli interventi di inserimento
PD2C3CMUS0803	Carta dei tipologici e dei sestì di impianto
PD2C3CMUS0804	Sezioni tipologiche

2.2.1 Realizzazione di macchie boscate nelle aree intercluse tra le rampe di svincolo e nelle aree di occupazione temporanea attualmente boscate

La realizzazione delle rampe di svincolo con i relativi ampi raggi di curvatura comporta la generazione di ampie superfici verdi racchiuse tra le opere in progetto che saranno destinate a verde tramite la realizzazione di macchie boscate arboreo-arbustive di specie autoctone. Le superfici a disposizione sono di dimensioni consistenti cosicché l'intervento garantirà la realizzazione di ampi spazi arborati utili sia ai fini paesaggistici sia eco-sistemici.

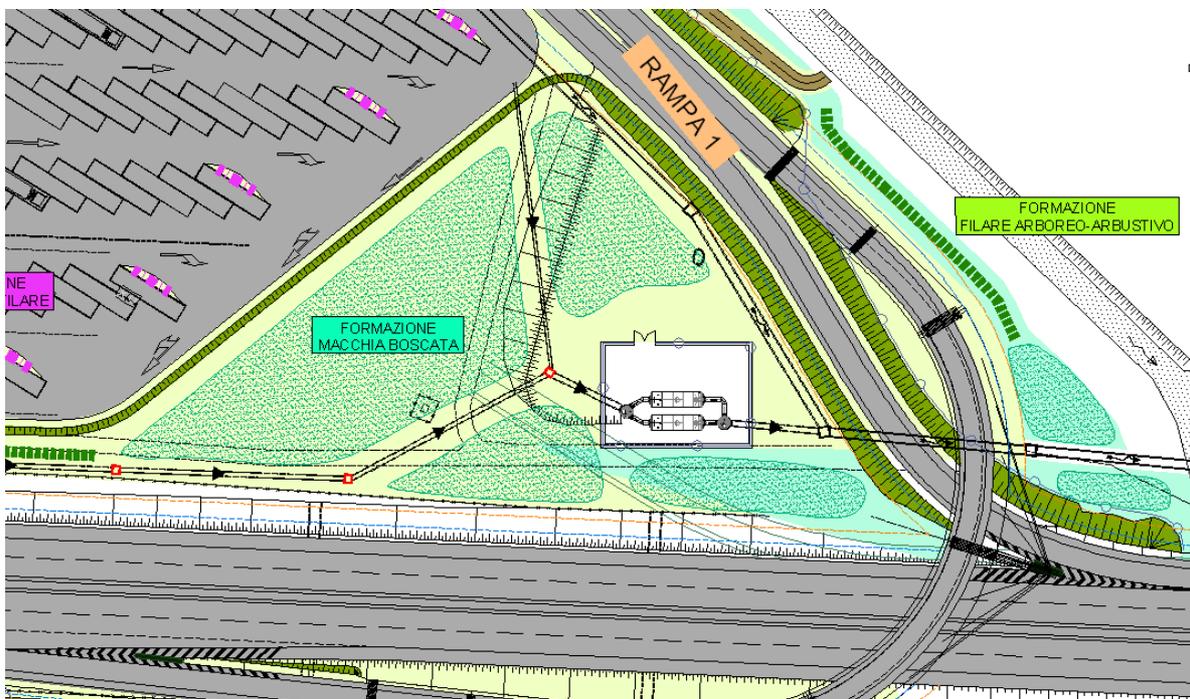


Figura 1 –Esempio aree verdi racchiuse dalle opere in progetto destinate alla realizzazione di macchie boscate

2.2.2 Realizzazione di filare arboreo-arbustivo di specie autoctone con funzione di ricucitura e mascheramento

Nelle aree residuali intercluse tra l'autostrada e la nuova area di sosta e nelle aree occupate solo temporaneamente (dove è presente allo stato attuale il bosco), a causa degli spazi limitati a disposizione, verranno realizzati dei filari plurispecifici con specie autoctone arboree ed arbustive, in modo da garantire la ricucitura con i sistemi verdi presenti e con funzione di mascheramento della zona dell'Autoporto.

2.2.3 Realizzazione di siepe lineare

Nelle aiuole di piccole dimensioni interne all'area di sosta, dati i limitati spazi a disposizione, è prevista la realizzazione di siepi lineari di specie arbustive autoctone con funzione di inserimento paesaggistico.

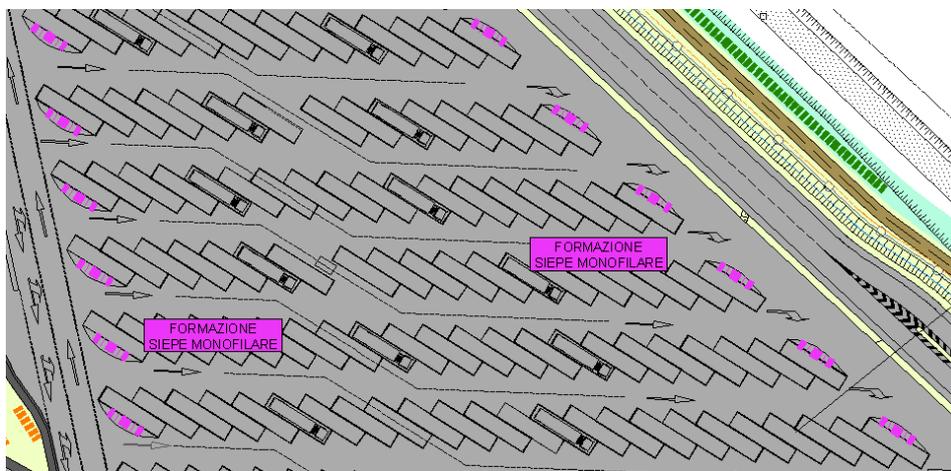


Figura 2 – Siepi monofilare (in viola) previste in progetto

2.2.4 Realizzazione di filari arborei con funzione di ombreggiamento

Nelle aiuole di maggiori dimensioni, internamente all'area di sosta, invece verranno piantumate specie arboree autoctone in filare con funzione di ombreggiamento dei parcheggi.

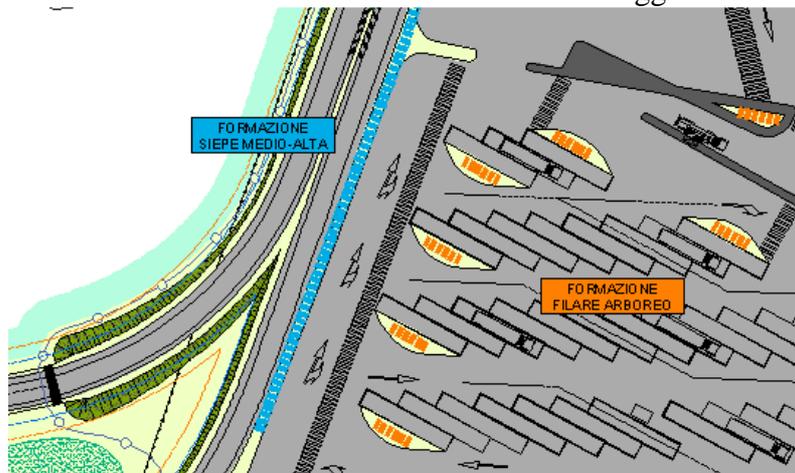


Figura 3 – Filari arborei di ombreggiamento (in arancione) previsti in progetto

2.2.5 Realizzazione di siepe medio-alta

Come mascheramento dell'area di sosta si è scelto di realizzare negli spazi residuali presenti una siepe lineare di media altezza grazie all'ausilio del carpino bianco. La localizzazione delle siepi medio-alte è prevista:

- tra l'area di sosta e la carreggiata di ingresso all'autostrada (verso rampe 2 e 4);
- tra la deviazione della strada secondaria esistente e la carreggiata di uscita dall'autostrada (dopo le rampe 1 e 3).

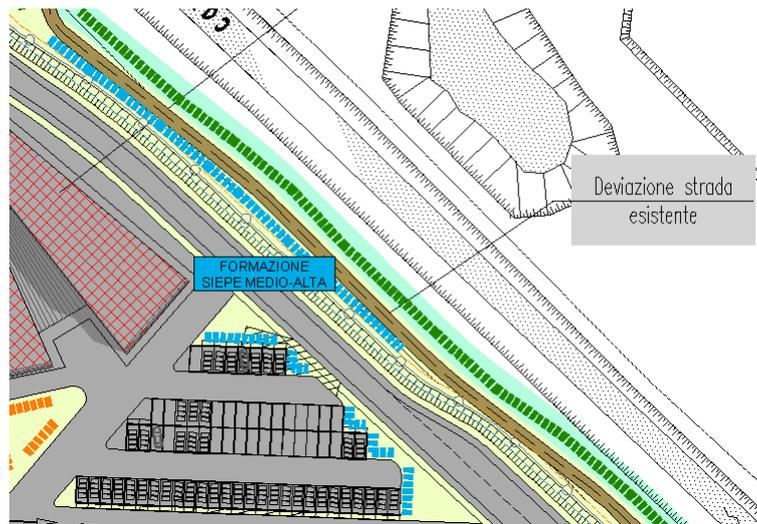


Figura 4 – Siepi medio-alte di carpino bianco (in azzurro) previste in progetto

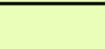
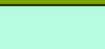
2.2.6 Sistemazione ornamentale delle rotatorie

La sistemazione a verde delle rotatorie di regolazione dei flussi veicolari dell'autoporto "da e per l'autostrada "A32", provenienti dalla SS. 25, verrà realizzata attraverso piantumazioni arbustive di specie ornamentali a portamento strisciante disposte a corone concentriche: in particolare saranno previste 2 fasce concentriche e la piantumazione di ulteriori specie arbustive al centro della rotatoria stessa (dove le dimensioni della rotatoria lo consentono). La scelta di utilizzare specie arbustive prostrate è dettata dal fatto di garantire la massima visibilità ai fruitori della rotatoria stessa.

2.3 Sesti e tipologie di intervento

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 2 – Elenco delle tipologie di intervento

TYPE/TIPO 1 FORMATION DE TACHE DE BOIS DE COUTURE / FORMAZIONE MACCHIA BOSCATI DI RICUCITURA			
	Réalisation de bois avec espèce d'arbre-arbustif autochtone pour la couture des systèmes verts existants / Realizzazione di bosco con specie arboreo-arbustive autoctone per ricucitura dei sistemi verdi esistenti	U.m. m ²	Q.tà tot. 7.330
TYPE/TIPO 2 FORMATION DE FILER D'ARBRE POUR L'OMBRAGE / FORMAZIONE DI FILARE ARBOREO PER OMBREGGIAMENTO			
	Messe à demeurer des rangées des plantes ornementales pour l'ombrage des stationnements / Messa a dimora di specie arboree ornamentali in filare per ombreggiatura dei parcheggi	U.m. m	Q.tà tot. 240
TYPE/TIPO 3 FORMATION DE HAIE MOYENNE-HAUT DE CHARME BLANC / FORMAZIONE DI SIEPE MEDIO-ALTA DI CARPINO BIANCO			
	Formation de haie à <i>Carpinus betulus</i> / Formazione di siepe tramite la messa a dimora di <i>Carpinus betulus</i>	U.m. m	Q.tà tot. 386
TYPE/TIPO 4 FORMATION DE HAIE DANS FILER / FORMAZIONE DI SIEPE MONOFILARE			
	Formation de haie avec espèce arbustive native dans filer / Formazione di siepe tramite la messa a dimora di specie arbustive autoctone in filare	U.m. m	Q.tà tot. 176
TYPE/TIPO 5 FORMATION DE FILER D'ARBRE-ARBUSTIF / FORMAZIONE DI FILARE ARBOREO-ARBUSTIVO			
	Messe à demeurer d'espèce d'arbre et arbustif native dans filer / Messa a dimora di specie arboree ed arbustive autoctone in filare	U.m. m	Q.tà tot. 1.200
TYPE/TIPO 6 AMÉNAGEMENT À VERT ORNEMENTAL DU ROND-POINT / SISTEMAZIONE A VERDE ORNAMENTALE DELLA ROTATORIA			
	Aménagement arbustif avec espèce ornementales native / Sistemazione arbustiva con specie ornamentali autoctone	U.m. m ²	Q.tà tot. 830
HYDROSEMAILLES / IDROSEMINA			
	Formation de pré par l'hydrosemailles sur les surfaces planes / Formazione di cotico erboso da idrosemina su superfici pianeggianti	U.m. m ²	Q.tà tot. 36.750
	Formation de pré par l'hydrosemailles sur les talus / Formazione di cotico erboso da idrosemina su scarpate	U.m. m ²	Q.tà tot. 9.495
	Formation de pré par l'hydrosemailles pour la restauration des zones affectées d'occupation temporaire / Formazione di cotico erboso da idrosemina per il ripristino delle aree oggetto di occupazione temporanea	U.m. m ²	Q.tà tot. 10.210

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 di ricucitura (TIPO 1)

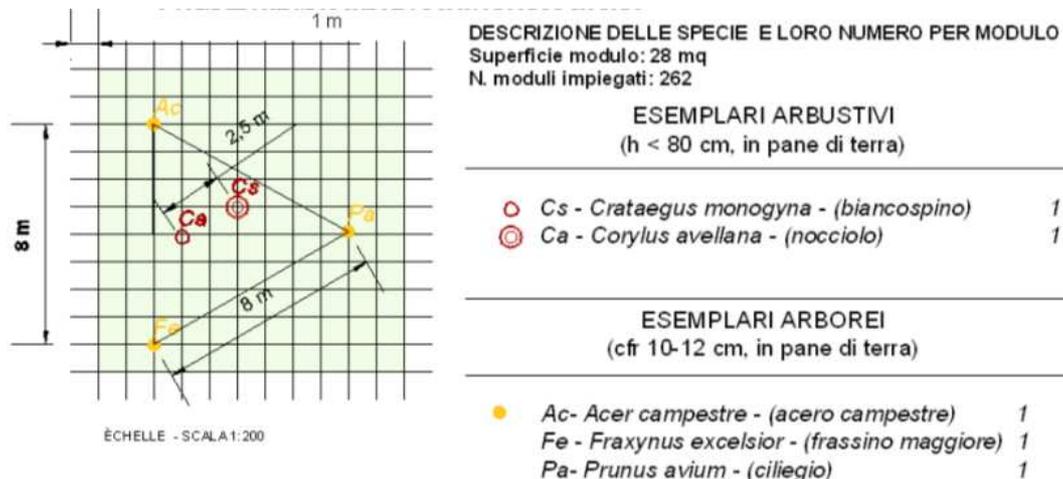
L'intervento verrà realizzato nelle aree verdi racchiuse dalle rampe di svincolo in progetto a sud dell'autoporto e nelle aree di occupazione temporanea ad est, dove l'autostrada è più vicina al fiume Dora Riparia e quindi dove l'opera in progetto interferisce con la fascia arborea esistente caratterizzata prevalentemente da robinia.

In particolare è prevista la realizzazione di 262 moduli, 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.

Ciascun modulo è formato dalle seguenti specie arboree: n.1 esemplare di frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), n.1 esemplare di ciliegio selvatico (*Prunus avium*) e n.1 esemplare di acero campestre (*Acer campestre*).

All'interno del modulo della macchia boscata, di superficie pari a 28 mq, verranno poste a dimora le seguenti specie arbustive: n.1 esemplare di nocciolo (*Corylus avellana*) e n.1 esemplare di biancospino (*Crataegus monogyna*).

La distanza fra i nuclei di piantumazione è pari a 8 m lineari dal centro del nucleo.



DESCRIZIONE INTERVENTO:

Realizzazione di nuclei arboreo-arbustivi pluri-specifici ed inerimento.
Distanza media tra esemplari all'interno del gruppo: 8 m
Distanza media tra nuclei: 8 m

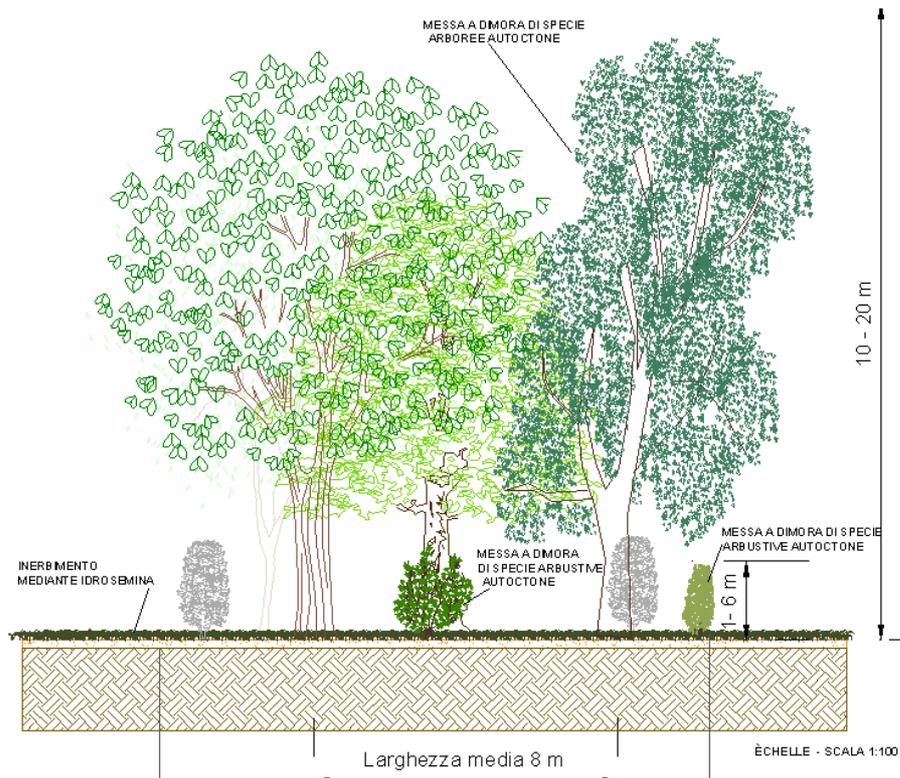


Figura 5 – Tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1)

TIPO 1 - FORMAZIONE MACCHIA BOSCATATA	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Acer campestre</i> – cfr 10-12 cm	262
<i>Fraxinus excelsior</i> - cfr 10-12 cm	262
<i>Prunus avium</i> - cfr 10-12 cm	262
Specie arbustive	
<i>Corylus avellana</i>	262
<i>Crataegus monogyna</i>	262

2.3.2 Formazione di filare arboreo per ombreggiamento (TIPO 2)

I filari arborei con funzione di ombreggiamento dei parcheggi si trovano a nord e a sud della nuova area di servizio (zona ovest dell'area di sosta dell'autoporto). I filari sono posti nelle aiuole di maggiori dimensioni

In particolare è prevista la realizzazione di 30 moduli, 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.

Ciascun modulo lineare ha una lunghezza di 8 m e ai vertici sono allocate le piante. Ogni modulo è formato da due alberi della stessa specie. Le specie arboree e il numero di moduli per specie utilizzati sono: n. 6 moduli di frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), n. 6 moduli di ciliegio selvatico (*Prunus avium*), n. 6 moduli di acero campestre (*Acer campestre*), n. 6 moduli di tiglio nostrano (*Tilia cordata*) e n. 6 moduli di olmo campestre (*Ulmus minor*).

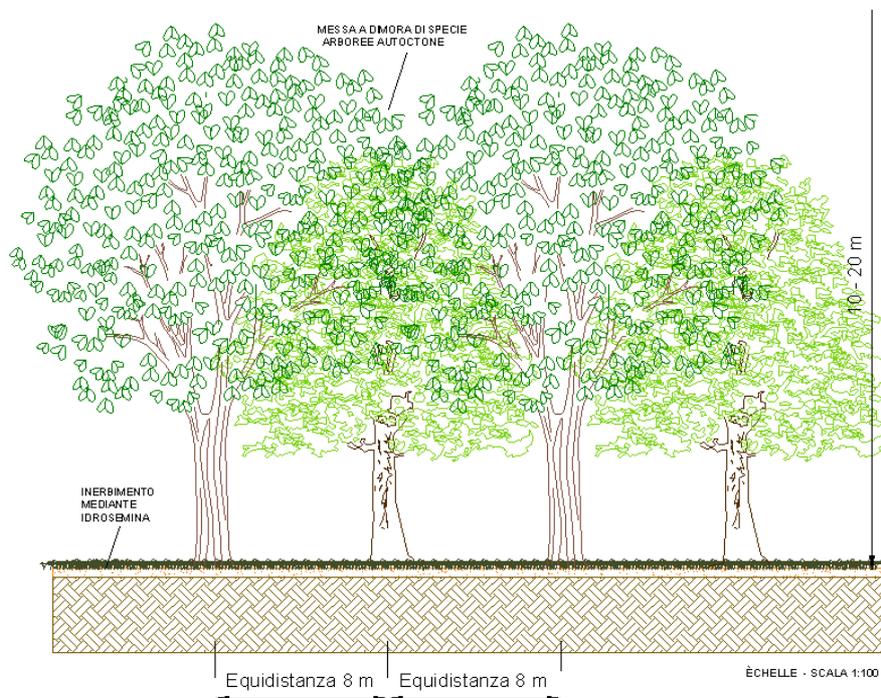
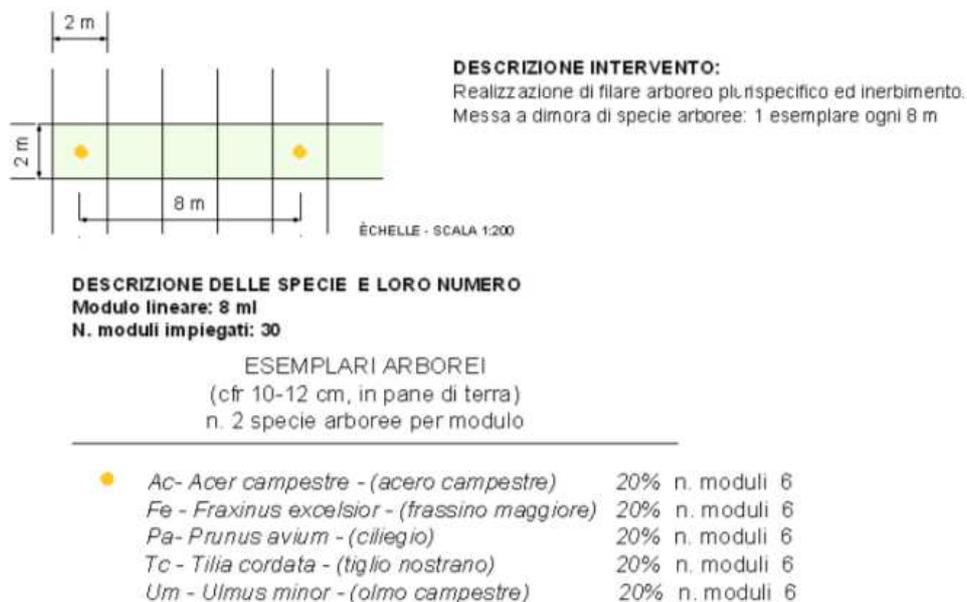


Figura 6 – Tipologico di impianto di filare arboreo per ombreggiamento (Tipo 2)

TIPO 2 - FORMAZIONE DI FILARE ARBOREO PER OMBREGGIAMENTO	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Acer campestre</i> – cfr 10-12 cm	12
<i>Fraxinus excelsior</i> – cfr 10-12 cm	12
<i>Prunus avium</i> – cfr 10-12 cm	12
<i>Tilia cordata</i> – cfr 10-12 cm	12
<i>Ulmus minor</i> – cfr 10-12 cm	12

2.3.3 Formazione di siepe medio-alta di carpino bianco (TIPO 3)

Per implementare il mascheramento dell'area di sosta, ed in ragione dei ridotti spazi a disposizione, è prevista la realizzazione di siepi medio-alte di carpino bianco varietà 'Pyramidalis'. Questa varietà, una volta adulta raggiunge i circa 15 m d'altezza e una larghezza di 7-8 m, con una chioma piramidale e compatta, adatta a creare una cortina di mascheramento.

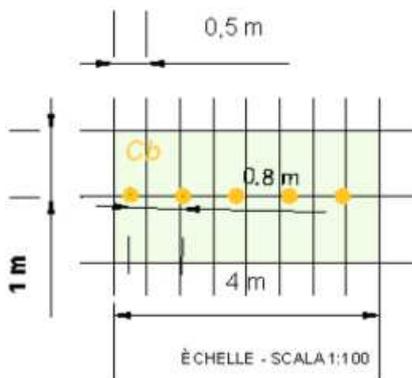
Le siepi medio-alte sono poste nelle aree residuali a mascheramento:

- dell'area di servizio e dei posteggi del lato ovest dell'autoporto,
- del nuovo posto di controllo centralizzato (a nord-est dell'autoporto). Quest'ultimo

In particolare è prevista la realizzazione di 96 moduli, 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.

I moduli hanno uno sviluppo lineare di 4 m, ove sono messi a dimora 5 carpini (1 ogni 0,8 m).

TIPO 3 - Formazione di siepe medio-alta	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Carpinus betulus</i> 'Pyramidalis' – h 1,5/2 m	483



DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO
Modulo lineare: 4 m
N. moduli impiegati: 96

ESEMPLARI ARBOREI
(h 1,5 - 2,00 m, in pane di terra)

● *Cb* - *Carpinus betulus* 'Pyramidalis'

DESCRIZIONE INTERVENTO:

Realizzazione di siepe arborea monopecifica ed inerbimento,
Distanza tra esemplari: 0,8 m

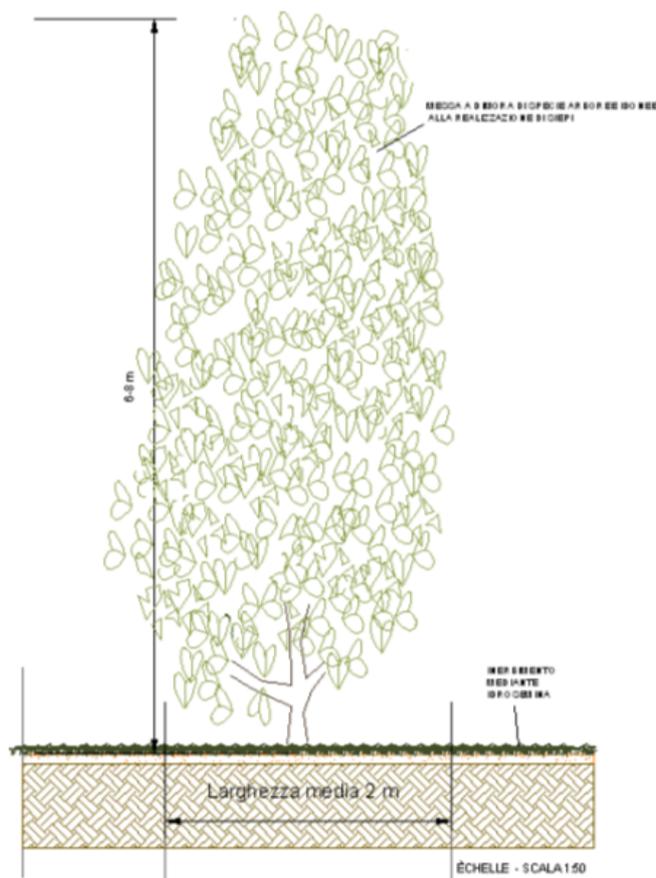


Figura 7 – Tipologico di impianto siepe medio-alta (Tipo 3)

2.3.4 Formazione di siepe monofilare (TIPO 4)

Nelle aiuole di piccole dimensioni dell'area di sosta est, per l'inserimento paesaggistico, è prevista la realizzazione di siepi monospecifiche disposte in moduli lineari di 8 m. Ogni modulo è composto da 16 arbusti distanziati 0,5 m. In totale sono utilizzati 22 moduli: n. 7 moduli di berretta del prete (*Euonymus europaeus*), n. 8 moduli di biancospino (*Crataegus monogyna*), n. 7 moduli di sanguinello (*Cornus sanguinea*).

Anche per le aiuole del lato est è previsto 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.

TIPO 4 - FORMAZIONE DI SIEPE MONOFILARE	N. ESEMPLARI
Specie arbustive	
<i>Cornus sanguinea</i>	117
<i>Euonymus europaeus</i>	117
<i>Crataegus monogyna</i>	118

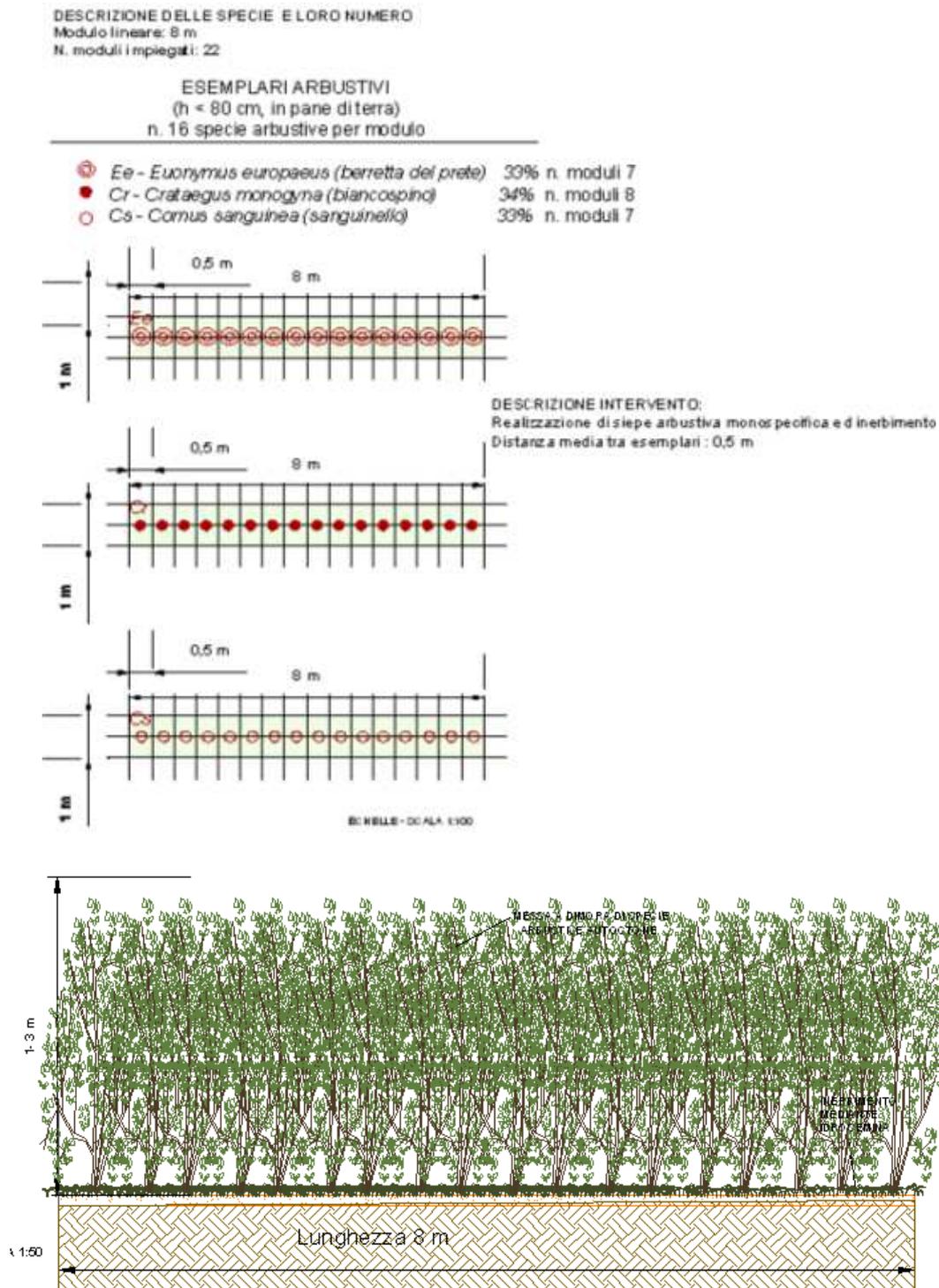


Figura 8 – Tipologico di impianto siepe monofilare (Tipo 4)

2.3.5 Formazione di filare arboreo-arbustivo (TIPO 5)

Tale tipologia di intervento verrà realizzata in corrispondenza:

- dell'area residuale racchiusa tra la A 32 direzione Bardonecchia e l'area di sosta dell'autoporto;

- delle aree di occupazione temporanea poste ad est, a contatto attualmente con robinieti;
- delle aree poste tra la A 32 direzione Torino e il fiume Dora Riparia, attualmente caratterizzati dalla presenza di robinieti.

Le aree a disposizione indicate, di dimensioni ridotte, verranno interessate dalla piantumazione lineare di esemplari arborei ed arbustivi autoctoni.

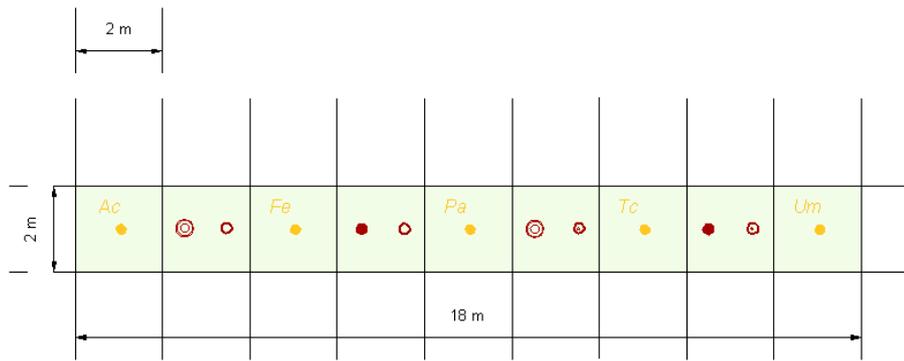
In particolare è prevista la realizzazione di 67 moduli, dopo il riporto di terreno vegetale (terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori) e l'inerbimento su tutta la superficie, secondo le indicazioni riportate al paragrafo 2.4.3.

Ciascun modulo è formato dalle seguenti specie arboree: n. 1 esemplare di frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), n. 1 esemplare di ciliegio selvatico (*Prunus avium*), n. 1 esemplare di acero campestre (*Acer campestre*), n. 1 esemplare di tiglio nostrano (*Tilia cordata*) e n. 1 esemplare di olmo campestre (*Ulmus minor*).

All'interno del modulo, di superficie pari a 36 mq (lunghezza 18 m), sono poste a dimora le seguenti specie arbustive: n. 2 esemplari di nocciolo (*Corylus avellana*), n. 2 esemplari di biancospino (*Crataegus monogyna*), n. 2 esemplari di sanguinello (*Cornus sanguinea*), n. 2 esemplari di berretta del prete (*Euonymus europaeus*).

L'equidistanza di impianto delle specie arboree è pari a 4 m. Tra le specie arboree è prevista la piantumazione delle specie arbustive con sesto di impianto 1 m x 2 m. La distanza tra gruppi arbustivi è di 4 m.

TIPO 5 - FORMAZIONE DI FILARE ARBOREO-ARBUSTIVO	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Acer campestre</i> – cfr 10-12 cm	67
<i>Fraxinus excelsior</i> - cfr 10-12 cm	67
<i>Prunus avium</i> - cfr 10-12 cm	67
<i>Tilia cordata</i> - cfr 10-12 cm	67
<i>Ulmus minor</i> - cfr 10-12 cm	67
Specie arbustive	
<i>Corylus avellana</i>	133
<i>Cornus sanguinea</i>	133
<i>Euonymus europaeus</i>	133
<i>Frangula Alnus</i>	133

**DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO**

Superficie modulo: 36 mq

N. moduli impiegati: 67

ESEMPLARI ARBUSTIVI
(h < 80 cm, in pane di terra)

○	Cs - <i>Cornus sanguinea</i> - (sanguinello)	2
⊙	Ca - <i>Corylus avellana</i> - (nocciolo)	2
⊖	Ee - <i>Euonymus europaeus</i> - (berretta del prete)	2
●	Fa - <i>Frangula alnus</i> (frangola)	2

ESEMPLARI ARBOREI
(cfr 10-12 cm, in pane di terra)

●	Ac - <i>Acer campestre</i> - (acero campestre)	1
	Fe - <i>Fraxinus 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

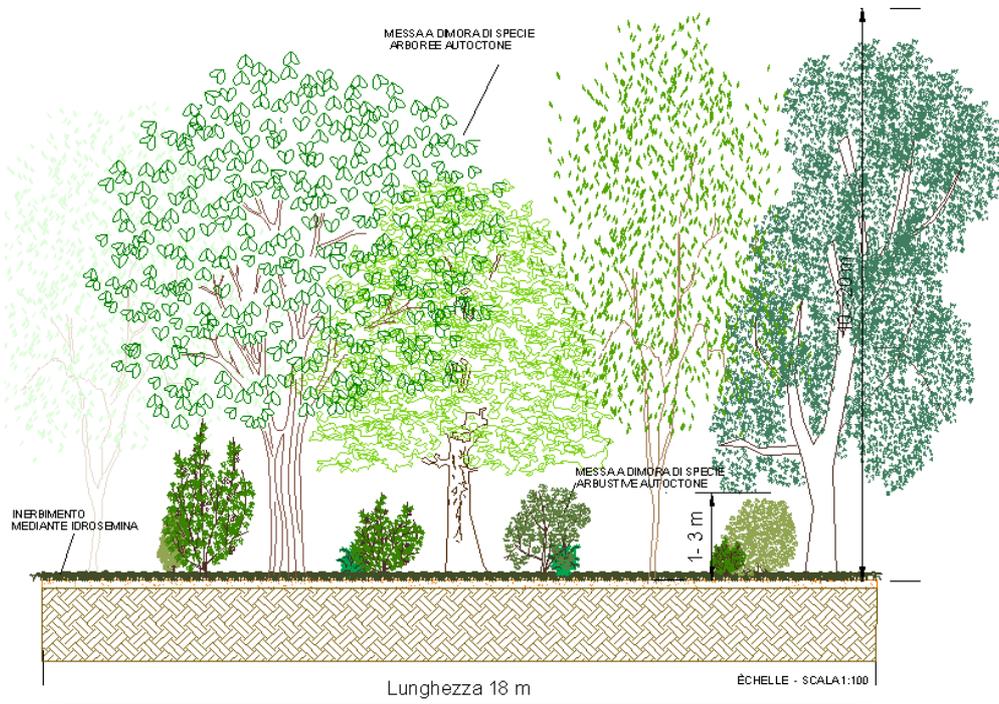
DESCRIZIONE INTERVENTO:

Realizzazione di filare arboreo-arbustivo plurispecifico.

Messa a dimora di specie arboree: 1 esemplare ogni 4 m

Messa a dimora di specie arbustive in gruppo: 1 esemplare ogni

Distanza tra gruppi arbustivi: 4 m

**Figura 9** – Tipologico di impianto di filare arboreo-arbustivo (Tipo 5)

2.3.6 Sistemazione a verde ornamentale delle rotatorie (TIPO 6)

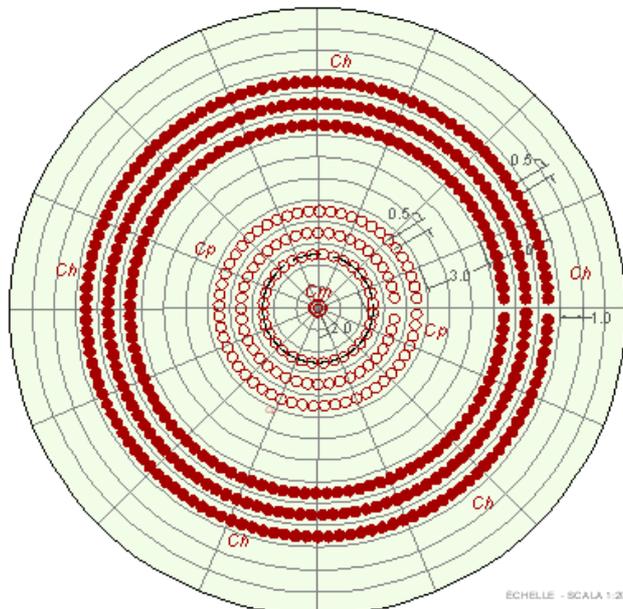
Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di una rotatoria che regola i flussi veicolari provenienti dalla SS 25 “da e per” l’autostrada “A32” attraverso l’autoporto e due rotatorie interne all’autoporto.

Nelle rotatorie, successivamente agli interventi di inerbimento su tutta la superficie destinata a verde, sono realizzate delle piantumazioni a fasce concentriche di specie arbustive prostrate. Inoltre nella rotatoria posta a nord lungo la SS25, di superficie maggiore, nella parte centrale è messo a dimora n 1 individuo di biancospino (*Crataegus monogyna*) ad alberello.

Le specie arbustive prostrate totali utilizzate sono: n 874 individui di cotognastro strisciante (*Cotoneaster horizontalis*), del primo gruppo di corone concentriche a partire dall’esterno della rotatoria; n. 272 citiso strisciante (*Cytisus pseudoprocumbens*) del secondo gruppo di corone concentriche, poste più internamente.

La distanza tra le corone di un gruppo è di 1 m; la distanza tra il gruppo interno e quello esterno è di 3 m. All’interno delle corone le specie sono collocate a 0,5 m di distanza.

TIPO 6 - SISTEMAZIONE A VERDE ORNAMENTALE DELLA ROTATORIA	N. ESEMPLARI
Specie arbustive	
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	874
<i>Cytisus pseudoprocumbens</i>	242
<i>Crataegus monogyna</i>	1



DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO
N. rotonde: 3

ESEMPLARI ARBUSTIVI
(h < 80 cm, in pane di terra)

- ⊗ Cm - *Crataegus monogyna* - (bianco spino)
- Ch - *Cotoneaster horizontalis* - (cotognastro strisciante)
- Cp - *Cytisus pseudoprocumbens* - (citiso strisciante)

Rotatoria 1 nord	Rotatoria 2 centro	Rotatoria 3 sud
1	-	-
358	320	196
136	94	12

DESCRIZIONE INTERVENTO:

Realizzazione di corone vegetate monospecifiche ed inerbimento.
Distanza media tra esemplari all'interno della corona 0,5 m
Distanza tra esemplari fra le corone: 1 m
Distanza fra i gruppi di corone 3 m
Distanza di rispetto dal cordolo stradale: 3 m
Nella rotonda più ampia piantumazione centrale di bianco spino ad alberello

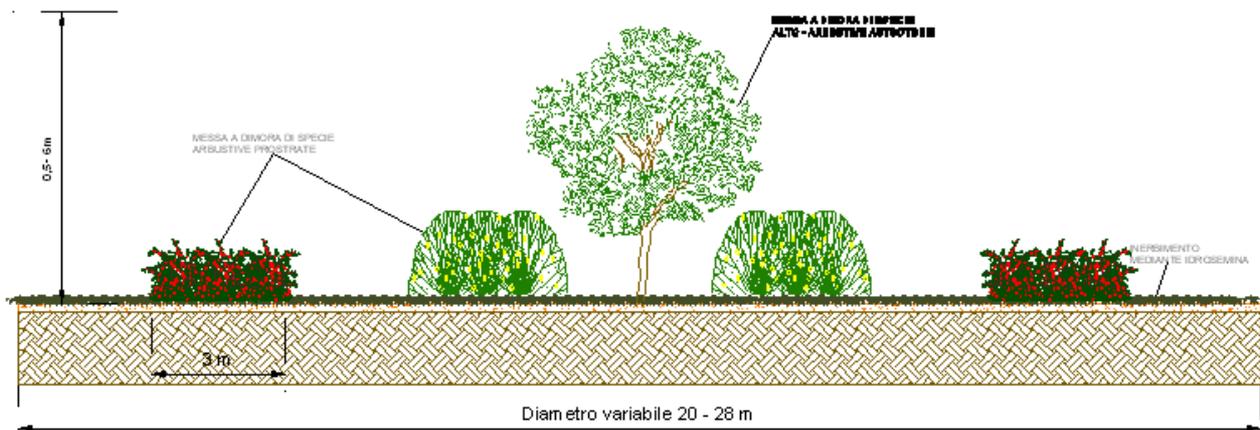


Figura 10 – Tipologico sistemazione rotonda (Tipo 6)

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 mitigare gli impatti a carico del suolo e con l'intento di preservare la risorsa pedologica 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/m²;
- 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.

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.

Tabella 3 – Miscuglio sementi per l'inerbimento

Specie	%
<i>Festuca arundinacea</i>	22
<i>Lolium rigidum</i>	20
<i>Festuca rubra</i>	15
<i>Festuca ovina</i>	15
<i>Lolium perenne</i>	10
<i>Onobrychis viciaefolia</i>	7
<i>Phleum pratense</i>	5
<i>Trifolium hybridum</i>	2
<i>Trifolium repens</i>	2
<i>Hedysarum coronarium</i>	2
totale	100%

2.4.4 Piantumazioni arboreo-arbustive

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

Tabella 4 – Specie arboree ed arbustive utilizzate per il recupero ambientale

Specie arbustive autoctone

<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Euonimus europaeus</i>	Beretta del prete
<i>Frangula alnus</i>	Frangola, Alno nero

Specie arbustive ornamentali a portamento prostrato

<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Cotognastro strisciante
<i>Cytisus pseudoprocumbens</i>	Citiso strisciante

Specie arboree autoctone

<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio nostrano
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre

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 30 e 80 cm. 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, 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 gli arbusti verrà realizzata:

- la pacciamatura con biofeltri o altro materiale ad elevata compattezza per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee;
- l'apposizione di reti antifauna.

Nelle rotatorie, ove verranno messi a dimora gli arbusti prostrati, verrà realizzata la pacciamatura con corteccia di resinose.

Per evitare il soffocamento dovuto a specie erbacee limitrofe sarà prevista una pacciamatura con biofeltri o dischi pacciamanti, mentre per ridurre i danni da parte della fauna selvatica saranno utilizzati shelter cilindrici.

Per ciò che concerne la realizzazione delle macchie arboree, dei filari arborei e della siepe arborea è prevista la messa a dimora di alberi autoctoni, di circonferenza 10-12 cm (a 1 m da terra) o, per il caso del carpino piramidale, h 1,5-2 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni doppie al volume radicale nel caso di piante in 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. Per le specie arboree è poi prevista la collocazione di tre pali tutori in legno di conifera. Successivamente verrà formata una piccola concavità intorno alla pianta per una migliore captazione dell'acqua.