

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

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1
CANTIERE OPERATIVO 02C/CHANTIER DE CONSTRUCTION 02C
RILOCALIZZAZIONE DELL'AUTOPORTO DI SUSÀ
DEPLACEMENT DE L'AUTOPORTO DE SUSE
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION
CUP C11J05000030001 - CIG 682325367F**

**AMBIENTE
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	30/04/2017	Première diffusion / Prima emissione	L. Morra (-)	L.Barberis (Musinet eng.)	C.Giovannetti (Musinet eng.)
A	31/08/2017	Revisione a seguito commenti TELT / Révision suite aux commentaires TELT	L. Morra (-)	L. Barberis (Musinet eng.)	C. Giovannetti (Musinet eng.)
B	30/04/2018	Revisione a seguito commenti validatore	L.Barberis (Musinet eng.)	C. Giovannetti (Musinet eng.)	C. Giovannetti (Musinet eng.)

1	0	2	C	C	1	6	1	6	7	I	A	A	0	A	2
Cat.Lav. Cat.Trav.	Lotto/Lot		Contratto/Contrat			Opera/Oeuvre			Tratto Tronçon	Parte Partie					

E	A	M	R	E	0	0	7	0	B
Fase Phase	Tipo documento Type de document		Oggetto Object	Numero documento Numéro de document			Indice Index		



SCALA / ÉCHELLE
-

IL PROGETTISTA/LE DESIGNER



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	5
1.1 Prescrizioni della Delibera CIPE n. 19/2015 del 20/02/2015 attinenti il progetto	5
2. GLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE ED INSERIMENTO PAESAGGISTICO	6
2.1 Criteri progettuali.....	6
2.1.1 Condizionamenti di progetto.....	7
2.2 Ambiti di intervento.....	8
2.2.1 Realizzazione di macchie boscate nelle aree intercluse tra le rampe di svincolo.	9
2.2.2 Realizzazione di filare arboreo-arbustivo di specie autoctone con funzione di ricucitura e mascheramento	10
2.2.3 Realizzazione di filare di piccoli alberi.....	10
2.2.4 Realizzazione di filari arborei con funzione di ombreggiamento	11
2.2.5 Realizzazione di siepe medio-alta.....	13
2.2.6 Sistemazione delle rotatorie	14
2.2.7 Ripristino della viabilità di cantiere	14
2.3 Tipologie di intervento e sestì di impianto	14
2.3.1 Formazione macchia boscata di ricucitura (TIPO 1)	14
2.3.2 Formazione di filare arboreo per ombreggiamento (TIPO 2).....	16
2.3.3 Formazione di siepe medio-alta di carpino bianco (TIPO 3).....	18
2.3.4 Formazione di filare di piccoli alberi (TIPO 4)	19
2.3.5 Formazione di filare arboreo-arbustivo (TIPO 5).....	21
2.3.6 Sistemazione a verde delle rotatorie (TIPO 6).....	24
2.3.7 Verde pensile.....	25
2.3.8 Ripristino delle piste di cantiere.....	26
2.4 Modalità realizzative	27
2.4.1 Scotico del terreno vegetale e ripristino del profilo pedologico	27
2.4.1.1 Stratigrafie terreno	28
2.4.2 Operazioni preliminari agli interventi di ripristino ambientale	30
2.4.3 Inerbimento	30
2.4.4 Piantumazioni arboreo-arbustive	31
2.4.4.1 Stratigrafia piantumazioni arboree.....	33
3. GLI INTERVENTI PER LA FRUIBILITÀ DELL'AREA	34
3.1 Il Giardino d'Inverno.....	34
3.2 L'area gioco	37
4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE POST IMPIANTO	38
4.1 Introduzione	38
4.2 Fase di verifica.....	38
4.2.1 Modalità di esecuzione.....	38
4.2.2 Il responsabile del programma di manutenzione	38
4.3 Fase di interventi di manutenzione	39
4.3.1 Manutenzione tetto verde estensivo.....	40
5. LINEE DI INDIRIZZO PER IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE ORDINARIA .	41
ALLEGATO 1 – SEZIONI TIPOLOGICHE RIPRISTINO PISTA DI CANTIERE	44

ALLEGATO 2 – STRATIGRAFIE POZZETTI	45
--	----

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Area verde racchiusa dalle opere in progetto (zona est autoporto) destinata alla realizzazione di macchie boscate	9
Figura 2 - Area verde racchiusa dalle opere in progetto (zona ovest autoporto) destinata alla realizzazione di macchie boscate	10
Figura 3 – Filari arboreo-arbustivi di mascheramento.....	10
Figura 4 – Filari di piccoli alberi previsti in progetto (zona est piazzale)	11
Figura 5 – Filari arborei di ombreggiamento (zona sud-ovest Autoporto)	12
Figura 6 - Filari arborei di ombreggiamento previsti in progetto (zona nord Autoporto)	12
Figura 7 – Siepi medio-alte di carpino bianco previste in progetto (zona nord-est).....	13
Figura 8 - Siepi medio-alte di carpino bianco previste in progetto (zona ovest)	13
Figura 9 – Tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1).....	15
Figura 10 – Vista in prospetto tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1).....	16
Figura 11 – Tipologico di impianto di filare arboreo per ombreggiamento (Tipo 2)	17
Figura 12 - Vista in prospetto tipologico di impianto filare arboreo per ombreggiamento (Tipo 2).....	17
Figura 13 – Tipologico di impianto siepe medio-alta (Tipo 3).....	18
Figura 14 - Vista in prospetto tipologico di impianto siepe medio-alta (Tipo 3)	19
Figura 15 – Tipologico di impianto filare di piccoli alberi (Tipo 4).....	20
Figura 16 - Vista in prospetto tipologico di impianto filare di piccoli alberi (Tipo 4)	20
Figura 17 – Tipologico di impianto di filare arboreo-arbustivo (Tipo 5)	22
Figura 18 - Vista in prospetto tipologico di impianto filare arboreo-arbustivo (Tipo 5).....	23
Figura 19 – Tipologico sistemazione rotatoria (Tipo 6)	24
Figura 20 - Vista in prospetto tipologico di impianto rotatorie (Tipo 6)	25
Figura 21 – Soluzione verde pensile estensivo	26
Figura 22 – Assenza di substrato pedologico.....	27
Figura 23 – Ubicazione pozzetti ambientali.....	29
Figura 24 – Stratigrafia pozzetto S10b.....	29
Figura 25 - Stratigrafia tipologica posto pianta.....	33
Figura 26 – Localizzazione del Giardino d’inverno (rettangolo rosso) e dell’area gioco (rettangolo giallo).....	34
Figura 27 - Acer palmatum ‘Shindeshojo’	35
Figura 28 - Cornus alba ‘Elegantissima’	35
Figura 29 - Cornus stolonifera ‘Flaviramea’	36
Figura 30 – Stratificazione interna delle fioriere circolari	36

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Quadro delle prescrizioni	5
Tabella 2 – Ambiti di intervento	8
Tabella 3 – Tavole allegate al progetto di ripristino e inserimento	8
Tabella 4 – Elenco delle tipologie di intervento relative alle piantumazioni	14
Tabella 5 – Numero esemplari Tipologico 1	16
Tabella 6 - Numero esemplari Tipologico 2	18
Tabella 7 - Numero esemplari Tipologico 3	19
Tabella 8 - Numero esemplari Tipologico 4	21
Tabella 9 - Numero esemplari Tipologico 5	23
Tabella 10 - Numero esemplari Tipologico 6	25
Tabella 11 – Miscuglio sementi per l’inerbimento	31
Tabella 12 – Specie arboree ed arbustive utilizzate per il recupero ambientale	31
Tabella 13 – Specie arbustive ed arboree messe a dimora nei vasi del Giardino d’inverno ...	36

1. Premessa

Il presente documento costituisce la relazione tecnica del progetto delle opere a verde di ripristino ed inserimento paesaggistico e ambientale degli interventi relativi alla “Rilocalizzazione dell'Autoporto di Susa”, attualmente ubicato 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 ferroviarie interferisce 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 in fase di progettazione definitiva, 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.

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.

Il progetto ha poi cercato di offrire alcuni spazi allo scopo di migliorare la fruibilità individuando un'area gioco bimbi ed un giardino al coperto (“giardino d'inverno”).

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.

Si sottolinea infine che, in una visione omnicomprensiva di quello che sarà il contesto territoriale corrispondente all'ambito dell'Autoporto in fase di esercizio, insieme al progetto dei ripristini occorre considerare **la soluzione di riqualificazione del corridoio ecologico fluviale in sponda sinistra della Dora Riparia a cui si rimanda per gli approfondimenti (codice elaborato OOA_0_OG_E_GN_RE_0026 “Compensazione forestale ricollocazione Autoporto San Didero LR 4/2009 e DGR 23/4637).**

1.1 Prescrizioni della Delibera CIPE n. 19/2015 del 20/02/2015 attinenti il 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)
64) Per quanto riguarda il ripristino della vegetazione, prevedere:	
✓ 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	Paragrafi 2.1 e 2.4.4

Prescrizioni	Recepimento (n. paragrafi di riferimento)
<i>assicurino l'idoneità all'uso;</i>	
✓ <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 4 e 5
✓ <i>c) uno specifico progetto degli impianti d'irrigazione, con particolare riferimento alle scarpate verdi, che illustri le modalità di realizzazione dell'impianto, il funzionamento, la sua distribuzione e le fonti di approvvigionamento;</i>	Le opere in oggetto risultano relative a pertinenze autostradali gestite dal concessionario secondo modalità che ad oggi, in nessun'altra parte dell'infrastruttura in oggetto, prevedono l'uso di impianto di irrigazione. Rispetto al caso in oggetto il proponente l'opera ritiene, per specifiche esigenze manutentive, di non procedere quindi con l'installazione di impianto di irrigazione in continuità con quanto accade per il resto dell'infrastruttura. A ciò si aggiunga che le modalità di sfalcio delle scarpate autostradali avviene tramite l'uso di trattori con sbraccio attrezzato che, al primo taglio, danneggerebbero irrimediabilmente l'impianto.
✓ <i>d) prevedere per tutti gli interventi ambientali un periodo di manutenzione di almeno 5 anni.</i>	Paragrafo 4
214) Progetto di ricollocazione dell'Autoporto della Società SITAF S.p.A.	
✓ <i>Con il progetto esecutivo saranno ulteriormente incrementate le schermature vegetazionali all'intorno dell'infrastruttura, il cui attecchimento in opera è soggetta a verifica triennale con obbligo di sostituzione delle essenze trovate secche. Il progetto e la messa in opera delle essenze vegetazionali saranno realizzati con il contributo di esperti botanici.</i>	Le schermature sono state previste e progettate compatibilmente con le esigenze tecniche (paragrafo 2.1.1) e la disponibilità di aeree di esproprio. Paragrafi 4 e 5

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 paraturali 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.

Di fondamentale importanza è l'attenzione posta alla ricostruzione di un profilo pedogenizzato adatto (cfr paragrafo 2.4.1) e alla individuazione degli interventi di manutenzione atti a garantire l'ordinario lussureggiamento delle piantumazioni e degli inerbimenti (cfr. capitolo 4).

2.1.1 Condizionamenti di progetto

La definizione delle aree ove effettuare le piantumazioni e la scelta della 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 del canale NIE e delle opere di smaltimento acque e regimazione idraulica (condotte interrato e fossi, tombini stradali) e dell'impianto di illuminazione;
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 per la fase di esercizio riguarderanno i seguenti ambiti:

Tabella 2 – Ambiti di intervento

AMBITO DI INTERVENTO	TIPOLOGIA	FINALITA'	CAPITOLO DI RIFERIMENTO
Aree intercluse nelle nuove rampe di svincolo autostradale	Macchie boscate	Inserimento paesaggistico	2.2.1
Superfici attualmente boscate acquisite o oggetto di occupazione temporanea dove non è possibile realizzare macchie boscate per mancanza di spazio	Filari arboreo-arbustivi	Ricucitura dei sistemi verdi esistenti e mascheramento	2.2.2
Area residuale interclusa tra l'autostrada e la nuova area di sosta	Filare arboreo-arbustivo	Mascheramento	2.2.2
Aiuole di piccole dimensioni interne all'area di sosta	Filare di piccoli alberi	Inserimento paesaggistico	2.2.3
Aiuole di maggiori dimensioni interne all'area di sosta	Filari arborei	Ombreggiamento dei parcheggi	2.2.4
Area residuale interclusa tra l'area di sosta e la rampa di ingresso all'autostrada	Siepe lineare medio alta	Mascheramento	2.2.5
Area residuale interclusa tra la carreggiata di uscita dall'autostrada e la deviazione della strada secondaria esistente	Siepe lineare medio alta	Mascheramento	2.2.5
Anelli centrali delle rotatorie	Piantumazioni arbustive di piccola taglia	Inserimento paesaggistico	2.2.6
Verde Pensile degli edifici PCC e ATC	Tetto verde estensivo	Inserimento paesaggistico	2.3.7
Pista di cantiere	Inerbimento	Inserimento paesaggistico	2.2.7 / 2.3.8
Scarpate dei rilevati	Inerbimento	Inserimento paesaggistico	2.4.3

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

Tabella 3 – Tavole allegate al progetto di ripristino e inserimento

Codice tavola	Descrizione
IAA_0_A_2_E_AM_PL_0071	Corografia degli interventi di inserimento
IAA_0_A_2_E_AM_PL_0072	Planimetria di dettaglio degli interventi di inserimento
IAA_0_A_3_E_AM_PL_0073	Carta dei tipologici e dei sestini di impianto
IAA_0_A_3_E_AM_PL_0074	Sezioni tipologiche
IAA_0_A_3_E_AM_PL_0076	Planimetria di sistemazione dell'Area Gioco

In aggiunta agli interventi di sistemazione a verde, come precisato in premessa, nella presente relazione e relativi elaborati grafici, sono descritte le modalità di sistemazione del **giardino d'inverno**, localizzato nell'area di ingresso al Posto di Controllo Centralizzato, e

dell'**area gioco bimbi**, ubicata in prossimità della rotatoria centrale dell'Autoporto. Tali interventi sono descritti nel paragrafo 3.

2.2.1 Realizzazione di macchie boscate nelle aree intercluse tra le rampe di svincolo

La realizzazione delle rampe di svincolo con i relativi ampi raggi di curvatura comporta la generazione di ampie superfici, racchiuse tra le opere in progetto, che saranno destinate a verde tramite la realizzazione di macchie boscate arboreo-arbustive di specie autoctone. La dimensione delle superfici a disposizione, nel rispetto delle fasce di rispetto delle piantumazioni dal confine stradale, garantirà la realizzazione di ampi spazi arborati utili sia ai fini paesaggistici sia ecosistemici.

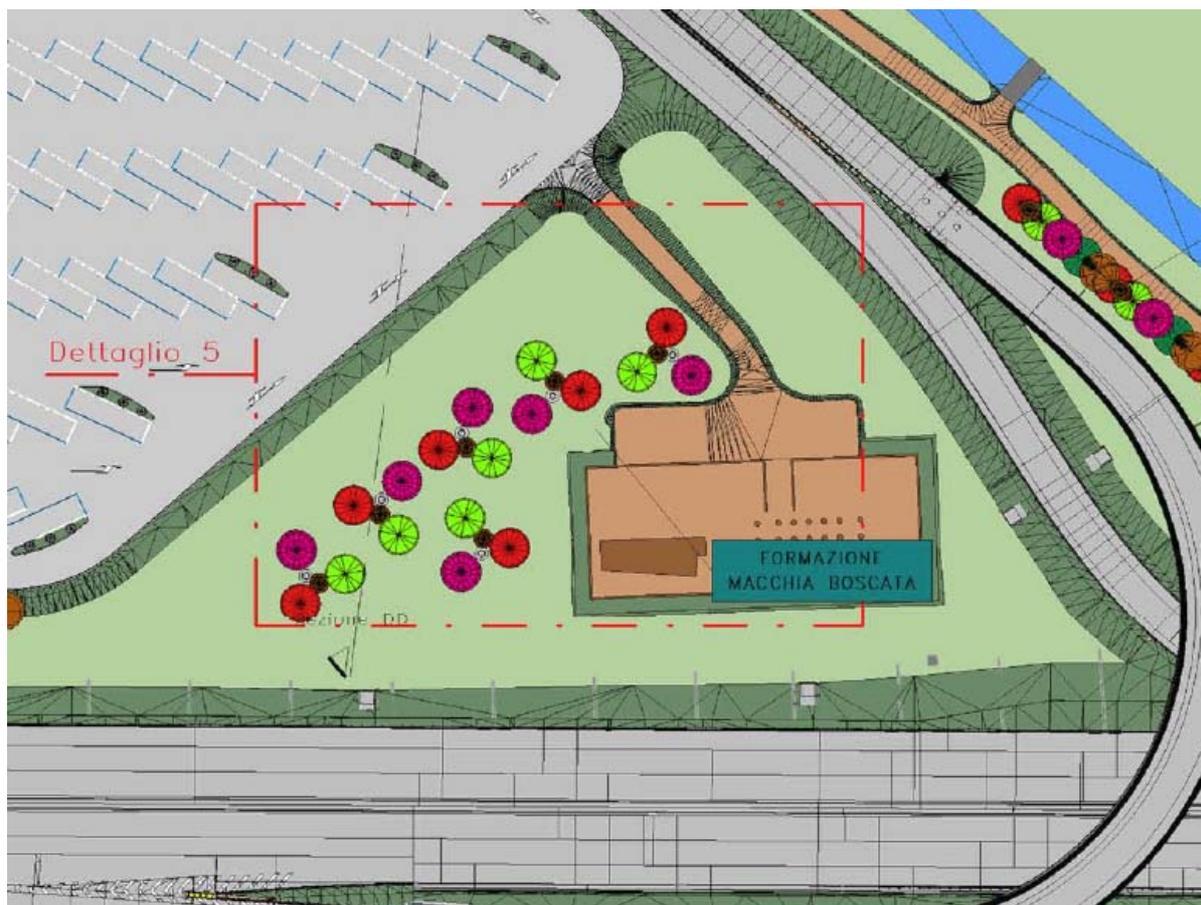


Figura 1 – Area verde racchiusa dalle opere in progetto (zona est autoporto) destinata alla realizzazione di macchie boscate

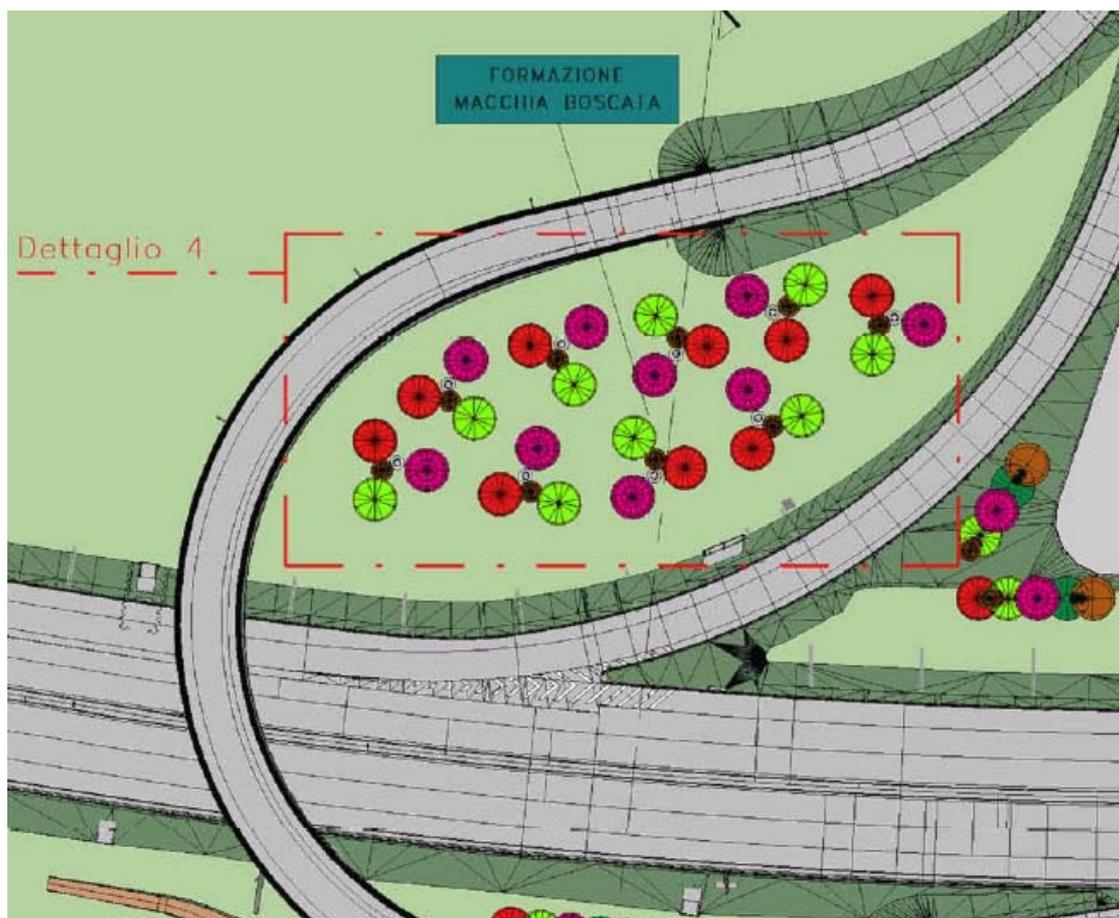


Figura 2 - Area verde racchiusa dalle opere in progetto (zona ovest autoporto) destinata alla realizzazione di macchie boscate

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.



Figura 3 – Filari arboreo-arbustivi di mascheramento

2.2.3 Realizzazione di filare di piccoli alberi

Nelle aiuole di piccole dimensioni interne all'area di sosta (zona est del piazzale), dati i limitati spazi a disposizione (aiuole di lunghezza circa 15 m e larghezza variabile da 0,70-1,5

m), è prevista la realizzazione di brevi filari di specie arboree di piccola taglia con funzione di inserimento paesaggistico.

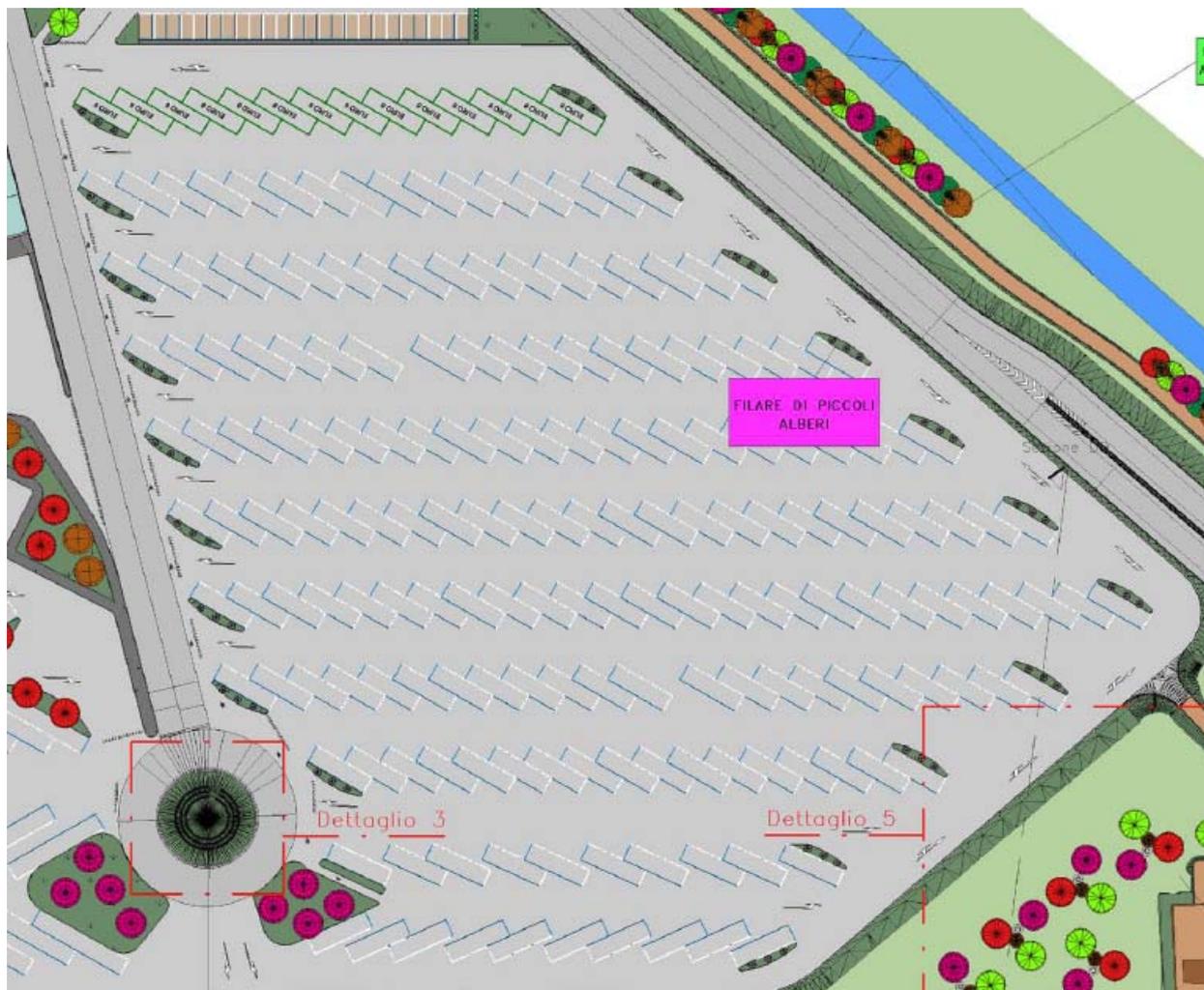


Figura 4 – Filari di piccoli alberi previsti in progetto (zona est piazzale)

2.2.4 Realizzazione di filari arborei con funzione di ombreggiamento

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

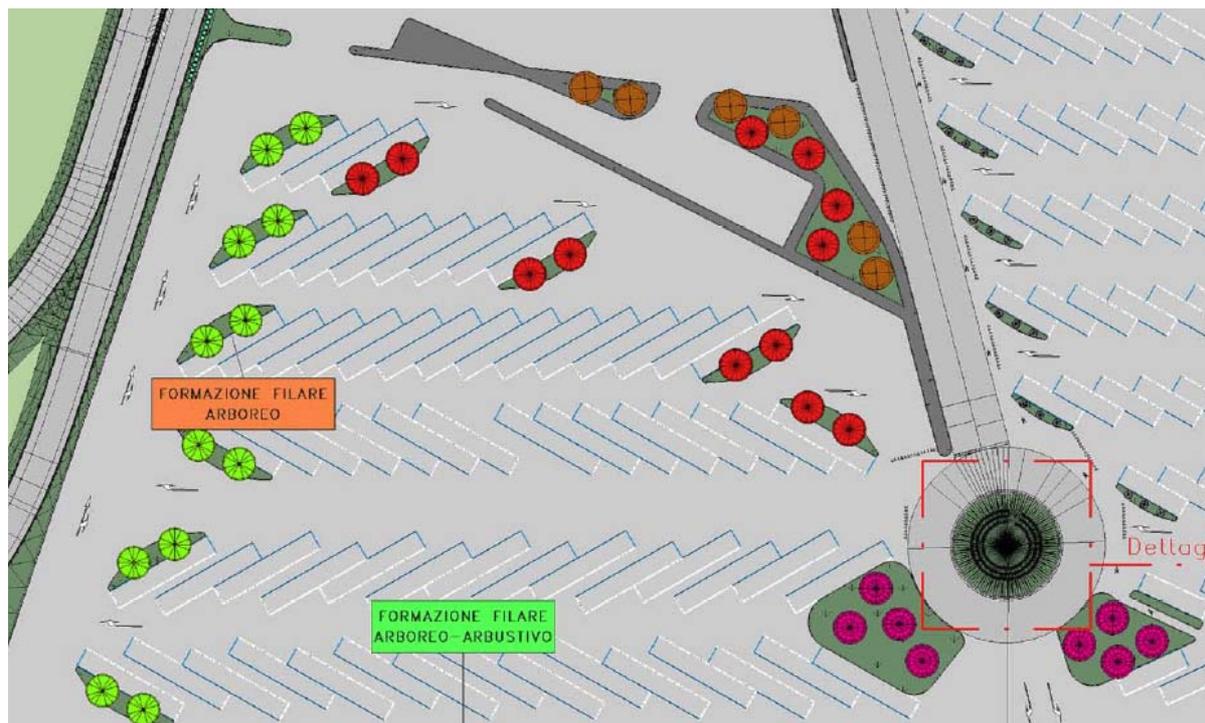


Figura 5 – Filari arborei di ombreggiamento (zona sud-ovest Autoporto)

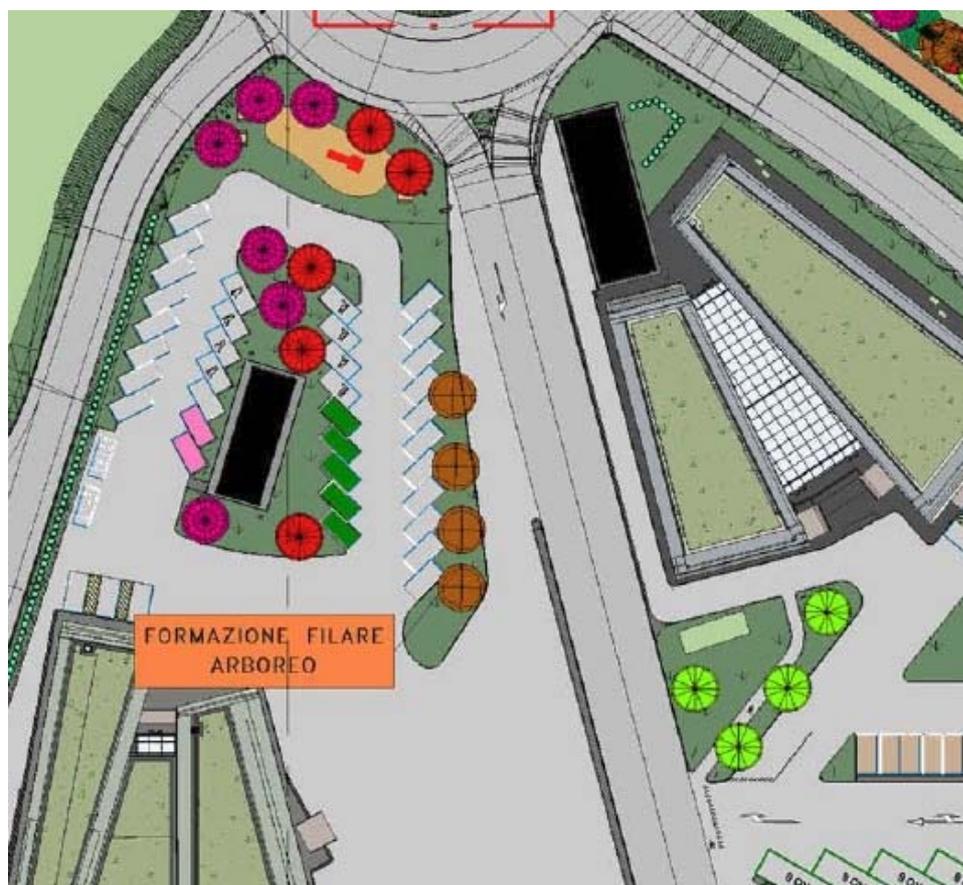


Figura 6 - Filari arborei di ombreggiamento previsti in progetto (zona nord Autoporto)

2.2.5 Realizzazione di siepi 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 piramidale che ha chioma allungata e compatta. La localizzazione delle siepi medio-alte è prevista:

- tra la deviazione della strada secondaria esistente e la carreggiata sul perimetro est;



Figura 7 – Siepi medio-alte di carpino bianco previste in progetto (zona nord-est)

- tra l'area di sosta e la carreggiata di ingresso all'autostrada (verso ovest).

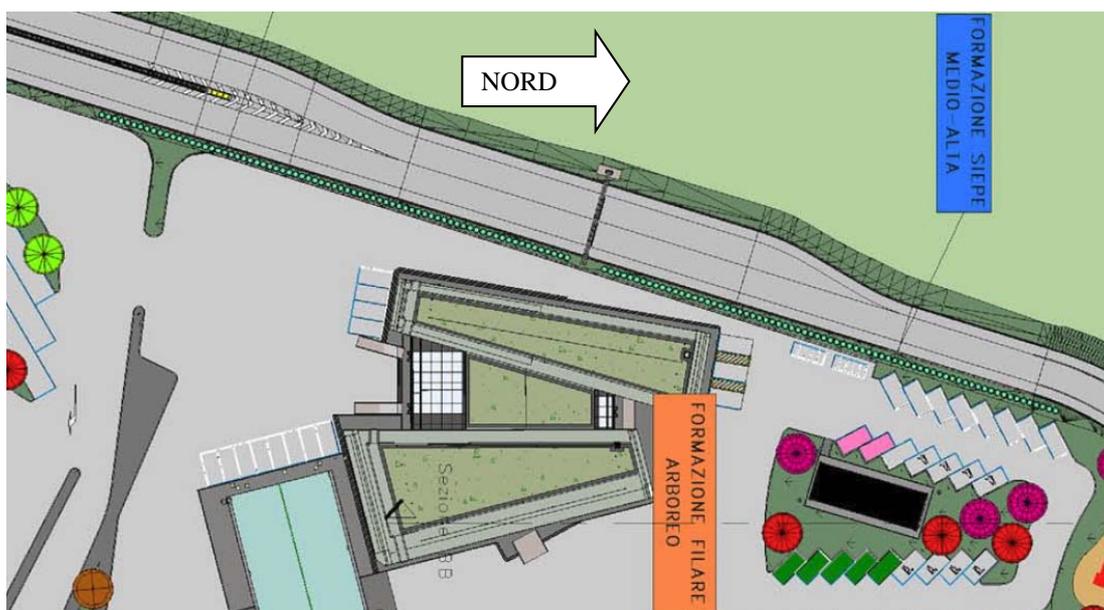


Figura 8 - Siepi medio-alte di carpino bianco previste in progetto (zona ovest)

2.2.6 Sistemazione 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 di piccoli arbusti disposti a formare corone concentriche: in particolare saranno previste 1-2 fasce concentriche. La scelta di utilizzare specie arbustive di altezza contenuta è dettata dal fatto di garantire la massima visibilità ai fruitori della rotatoria stessa.

2.2.7 Ripristino della viabilità di cantiere

Data l'interferenza sul territorio legata alla viabilità di cantiere, il progetto dei ripristini prevede che le piste di cantiere presenti sul lato ovest e lungo il lato est e sud dell'Autoporto, siano oggetto di interventi di recupero ambientale che consisteranno principalmente nella ricostituzione dello strato pedologico e nell'inerbimento (si vedano il capitolo 2.3.8 e l'**Allegato 1** per i dettagli).

2.3 Tipologie di intervento e sestì di impianto

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

Per ciò che concerne le nuove piantumazioni sono individuate 6 tipologie di intervento, come elencato nella seguente tabella.

Tabella 4 – Elenco delle tipologie di intervento relative alle piantumazioni

Tipo	Descrizione	U.m.	Q.tà tot.
1	Formazione macchia boscata di ricucitura	mq	4266
2	Formazione di filare arboreo per l'ombreggiamento	m	427
3	Formazione di siepe medio-alta di carpino bianco piramidale	m	282
4	Formazione di filare di piccoli alberi	m	289
5	Formazione di filare arboreo-arbustivo	m	1310
6	Sistemazione della rotatoria	mq	1443

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 adottati e descritti nei successivi paragrafi.

Verranno poi trattate le caratteristiche delle coperture a verde (verde pensile) e le modalità di ripristino delle piste di cantiere.

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, dove l'autostrada esistente è più vicina al fiume Dora Riparia e

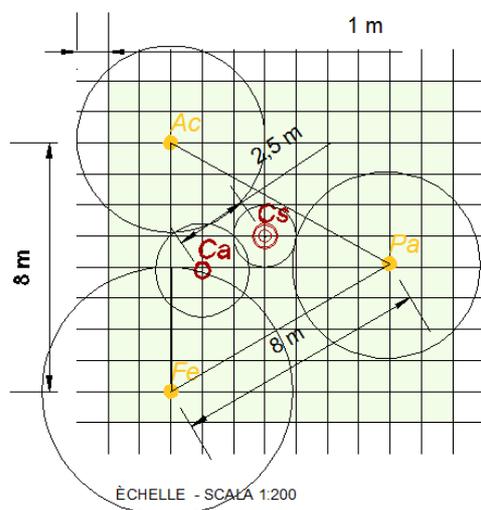
quindi dove l'opera in progetto interferisce con la fascia arborea esistente caratterizzata prevalentemente da robinia.

In particolare è prevista la realizzazione di 16 moduli (n. 7 ad est e n. 9 ad ovest), dopo il riporto di terreno vegetale (una parte sarà 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 DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO

Superficie modulo: 28 mq

N. moduli impiegati: 16

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

○	Cs - <i>Crataegus monogyna</i> - (biancospino)	1
⊙	Ca - <i>Corylus avellana</i> - (nocciolo)	1

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

DESCRIZIONE INTERVENTO:

Realizzazione di nuclei arboreo-arbustivi plurispecifici ed inerbimento.

Distanza media tra esemplari all'interno del gruppo: 8 m

Distanza media tra nuclei: 8 m

Figura 9 – Tipologico di impianto macchia boscata (Tipo 1)

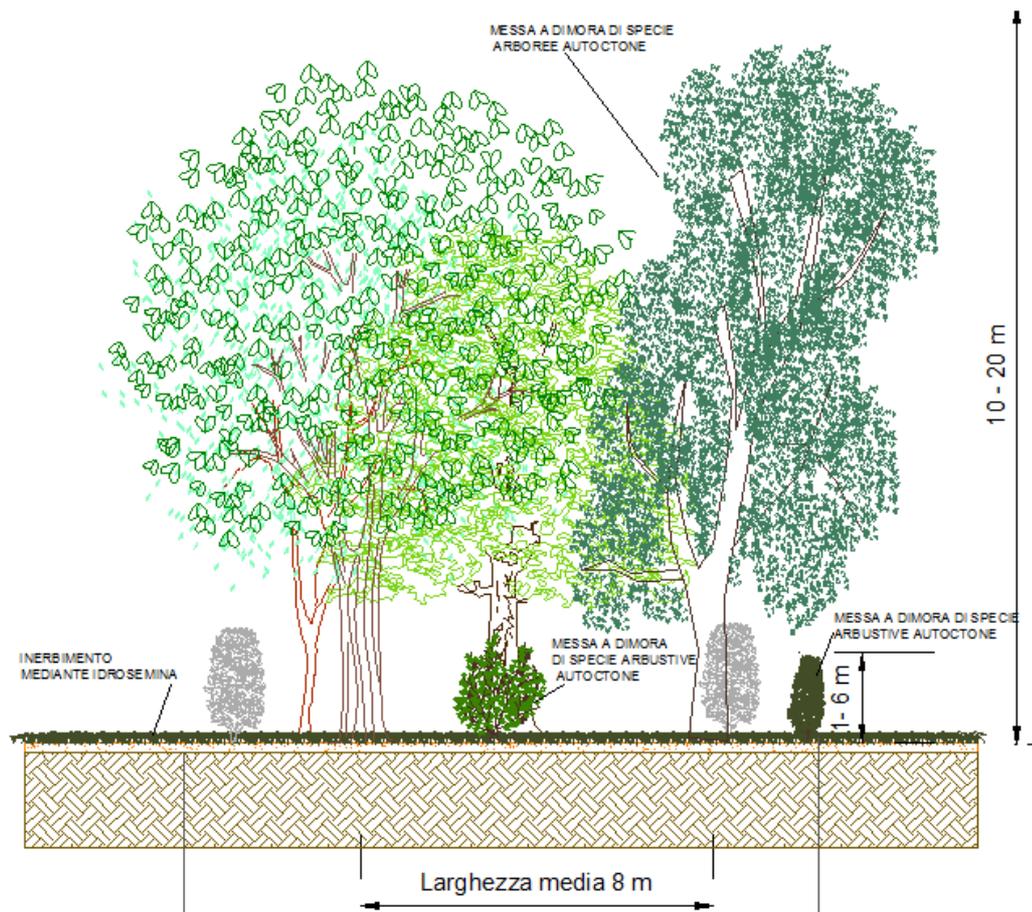


Figura 10 – Vista in prospettiva tipologica di impianto macchia boscata (Tipo 1)

Nella tabella che segue è riportato il numero complessivo di esemplari arborei ed arbustivi presenti per questo tipo di sistemazione.

Tabella 5 – Numero esemplari Tipologico 1

TIPO 1 - FORMAZIONE MACCHIA BOSCATO	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Acer campestre</i> – cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	16
<i>Fraxinus excelsior</i> - cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	16
<i>Prunus avium</i> - cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	16
Specie arbustive	
<i>Corylus avellana</i> – h 0,40/0,80 ; v3	16
<i>Crataegus monogyna</i> - h 0,40/0,80 ; v3	16

Nota: cfr = circonferenza del tronco in cm misurata a metri 1,00 da terra;

h = altezza complessiva della pianta del colletto in metri;

z = pianta fornita in zolla;

v = pianta fornita in vaso;

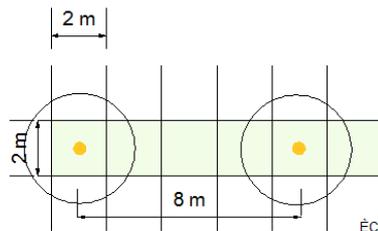
ha = altezza da terra del palco di rami inferiore in metri

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 28 moduli per uno sviluppo lineare complessivo di 427 m, dopo il riporto di terreno vegetale (una parte sarà 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. 7 moduli di frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), n. 7 moduli di ciliegio selvatico (*Prunus avium*), n. 8,5 moduli di acero campestre (*Acer campestre*) e n. 5,5 moduli di olmo campestre (*Ulmus minor*).

**DESCRIZIONE INTERVENTO:**

Realizzazione di filare arboreo plurispecifico ed inerimento.
Messa a dimora di specie arboree: 1 esemplare ogni 8 m

ÈCHELLE - SCALA 1:200

DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO

Modulo lineare: 8 m

N. moduli impiegati 28

ESEMPLARI ARBOREI

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

n. 2 specie arboree per modulo

● Ac- <i>Acer campestre</i> - (acero campestre)	n. moduli	8,5
Fe - <i>Fraxinus excelsior</i> - (frassino maggiore)	n. moduli	7
Pa- <i>Prunus avium</i> - (ciliegio)	n. moduli	7
Um - <i>Ulmus minor</i> - (olmo campestre)	n. moduli	5,5

Figura 11 – Tipologico di impianto di filare arboreo per ombreggiamento (Tipo 2)

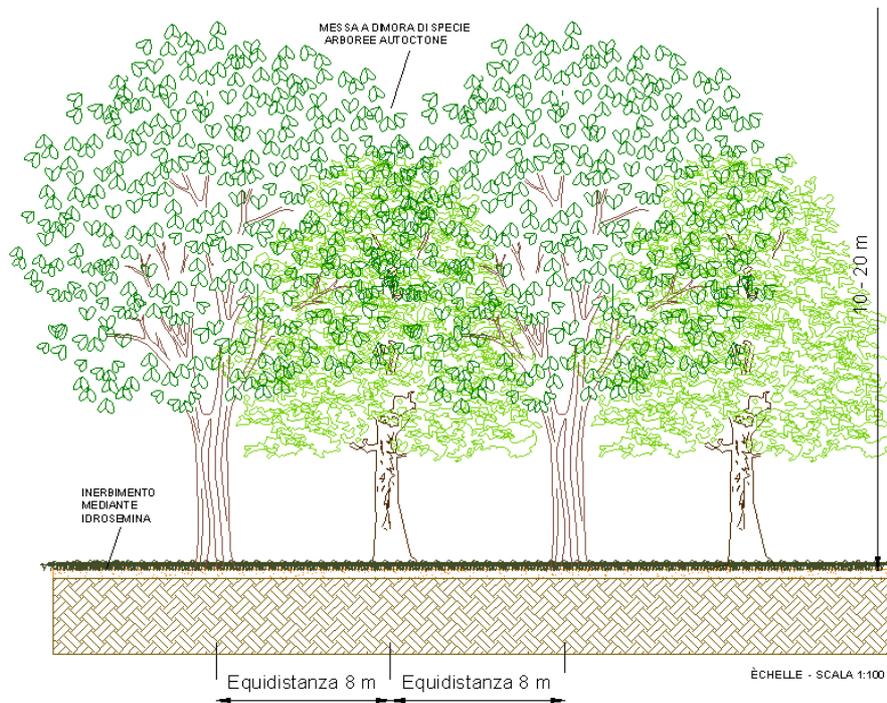


Figura 12 - Vista in prospettiva tipologica di impianto filare arboreo per ombreggiamento (Tipo 2)

Nella tabella che segue è riportato il numero complessivo di esemplari arborei presenti per questo tipo di sistemazione.

Tabella 6 - Numero esemplari Tipologico 2

TIPO 2 - FORMAZIONE DI FILARE ARBOREO PER OMBREGGIAMENTO	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Acer campestre</i> – cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	17
<i>Fraxinus excelsior</i> – cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	14
<i>Prunus avium</i> – cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	14
<i>Ulmus minor</i> – cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	11

Nota: cfr = circonferenza del tronco in cm misurata a metri 1,00 da terra;

z = pianta fornita in zolla;

ha = altezza da terra del palco di rami inferiore in metri

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).

In particolare è prevista la realizzazione di 282 metri di siepe di carpini, dopo il riporto di terreno vegetale (una parte sarà 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.

Il sesto di impianto dei carpini è n. 1 ogni metro.

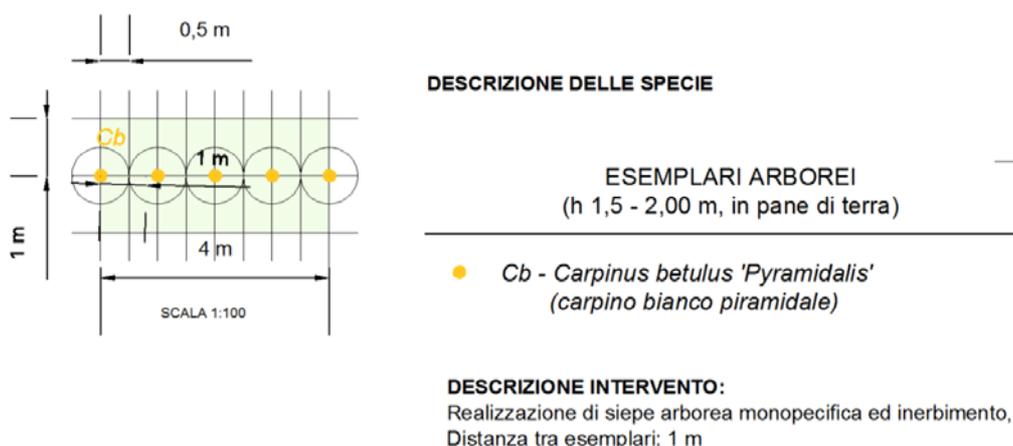


Figura 13 – Tipologico di impianto siepe medio-alta (Tipo 3)

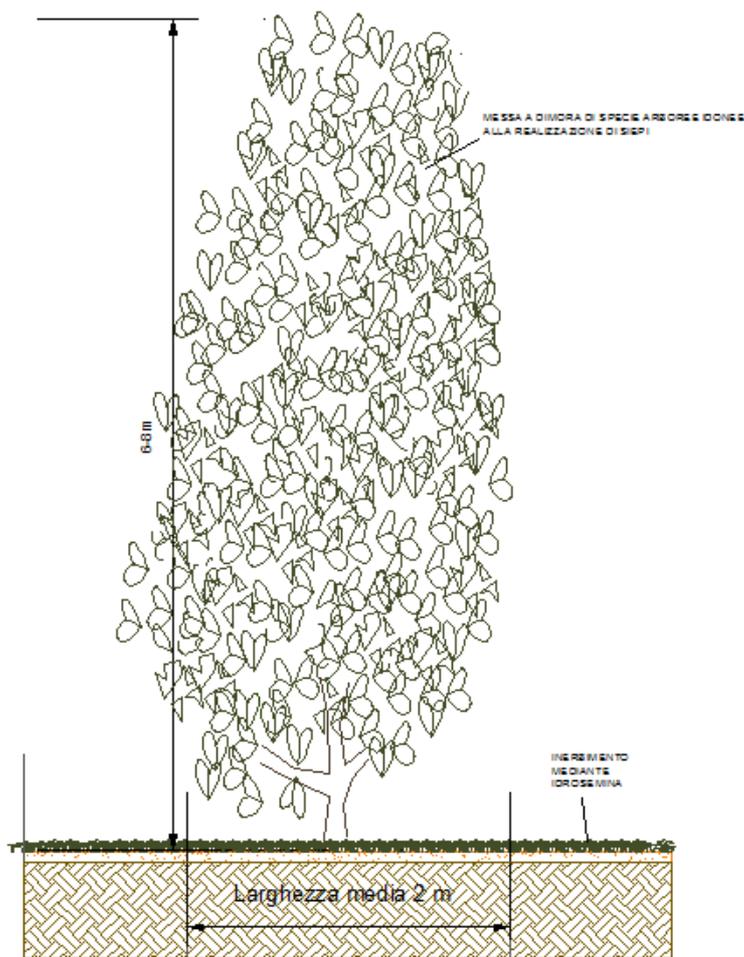


Figura 14 - Vista in prospettiva tipologica di impianto siepe medio-alta (Tipo 3)

Nella tabella che segue è riportato il numero complessivo di esemplari arborei presenti per questo tipo di sistemazione.

Tabella 7 - Numero esemplari Tipologico 3

TIPO 3 - Formazione di siepe medio-alta	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Carpinus betulus</i> 'Pyramidalis' - h 1,5 / 2 m, z	284

Nota: h = altezza complessiva della pianta del colletto in metri;
z = pianta fornita in zolla;

2.3.4 Formazione di filare di piccoli alberi (TIPO 4)

Nelle aiuole di piccole dimensioni dell'area di sosta ad est dell'Autoporto, per l'inserimento paesaggistico, è prevista la realizzazione di filari monospecifici disposti in moduli lineari di 15 m per uno sviluppo lineare complessivo di 289 m. Ogni modulo è composto da 3 piccoli alberi distanziati 4 m. In totale sono previsti 20 moduli.

La specie utilizzata è il biancospino selvatico allevato ad alberello (*Crataegus laevigata*), un alberello rustico di taglia contenuta (2-4 m) con portamento eretto e globoso caratterizzato da un'abbondante fioritura primaverile di color bianco.

Anche per queste aiuole è previsto il riporto di terreno vegetale (in parte proveniente dal 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.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO

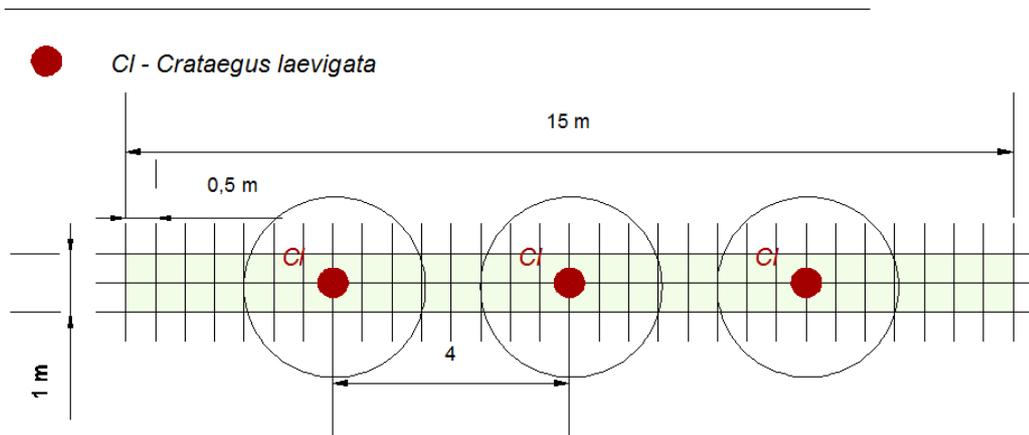
Modulo lineare: 15 m

N. moduli impiegati: 20

ESEMPLARI ARBOREI

(circonf. 10-12 cm, in pane di terra)

n. 3 specie arboree per modulo

**DESCRIZIONE INTERVENTO:**

Realizzazione di filare monospecifico ed inerbimento.

Distanza media tra esemplari: 4 m

Figura 15 – Tipologico di impianto filare di piccoli alberi (Tipo 4)

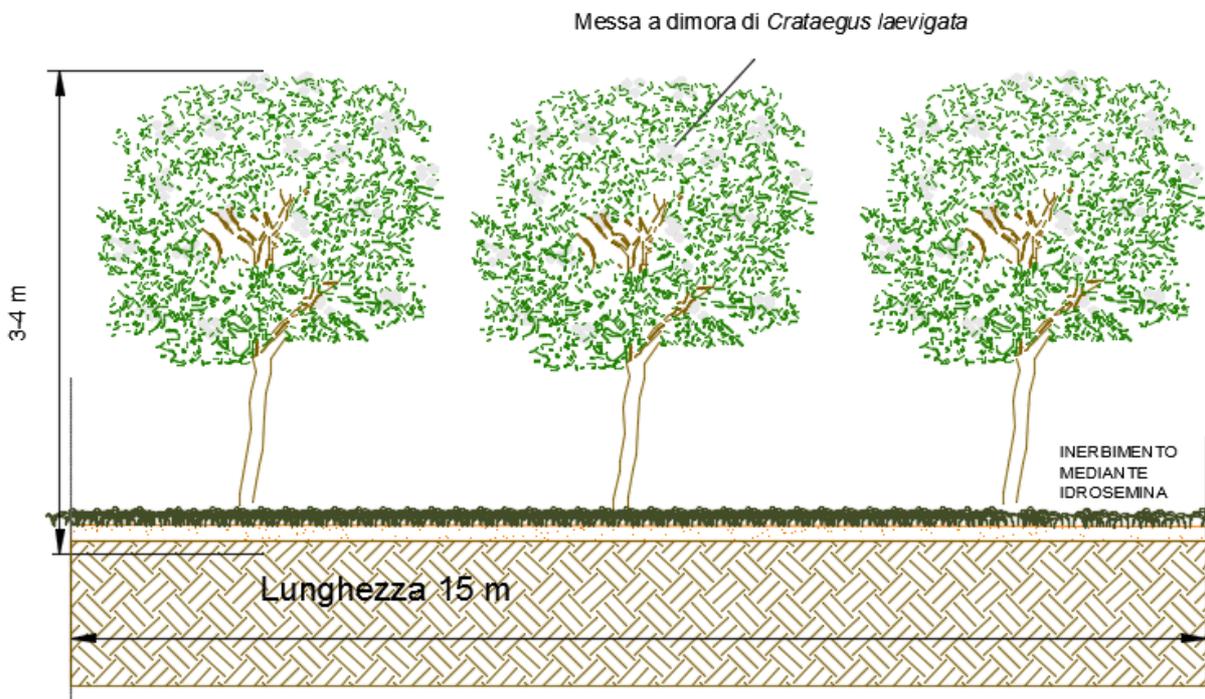


Figura 16 - Vista in prospettiva tipologica di impianto filare di piccoli alberi (Tipo 4)

Nella tabella che segue è riportato il numero complessivo di esemplari arborei di piccola taglia presenti per questo tipo di sistemazione.

Tabella 8 - Numero esemplari Tipologico 4

TIPO 4 - FORMAZIONE DI SIEPE MONOFILARE	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Crataegus laevigata</i> – cfr 10-12 cm, ha 2.00 m, z	60

Nota: cfr = circonferenza del tronco in cm misurata a metri 1,00 da terra;

z = pianta fornita in zolla;

ha = altezza da terra del palco di rami inferiore in metri

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 (utilizzate anche per la viabilità di Security in fase di cantiere), a contatto attualmente con robinieti;
- delle aree di occupazione temporanea (utilizzate anche per la viabilità di Security in fase di cantiere) poste tra la A 32 direzione Torino e il fiume Dora Riparia, attualmente caratterizzati dalla presenza di robinieti.

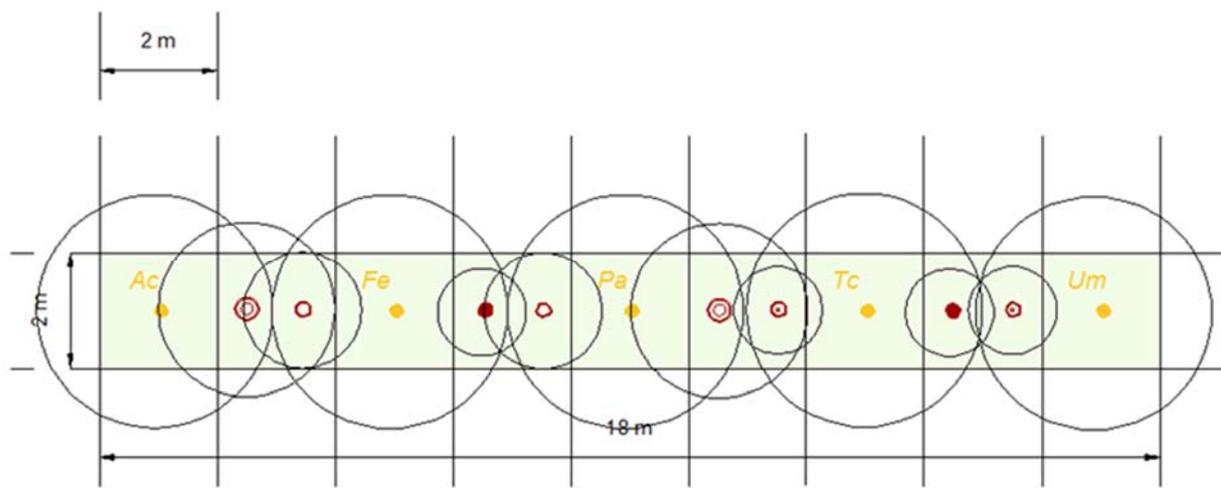
Le aree a disposizione indicate, di dimensioni ridotte, verranno interessate dalla piantumazione lineare di esemplari arborei ed arbustivi autoctoni.

In particolare è prevista la realizzazione di circa 73 moduli per uno sviluppo lineare complessivo di 1.310 m, 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.

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

Superficie modulo: 36 mq

N. moduli impiegati 73

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>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 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 m

Distanza tra gruppi arbustivi: 4 m

Figura 17 – Tipologico di impianto di filare arboreo-arbustivo (Tipo 5)

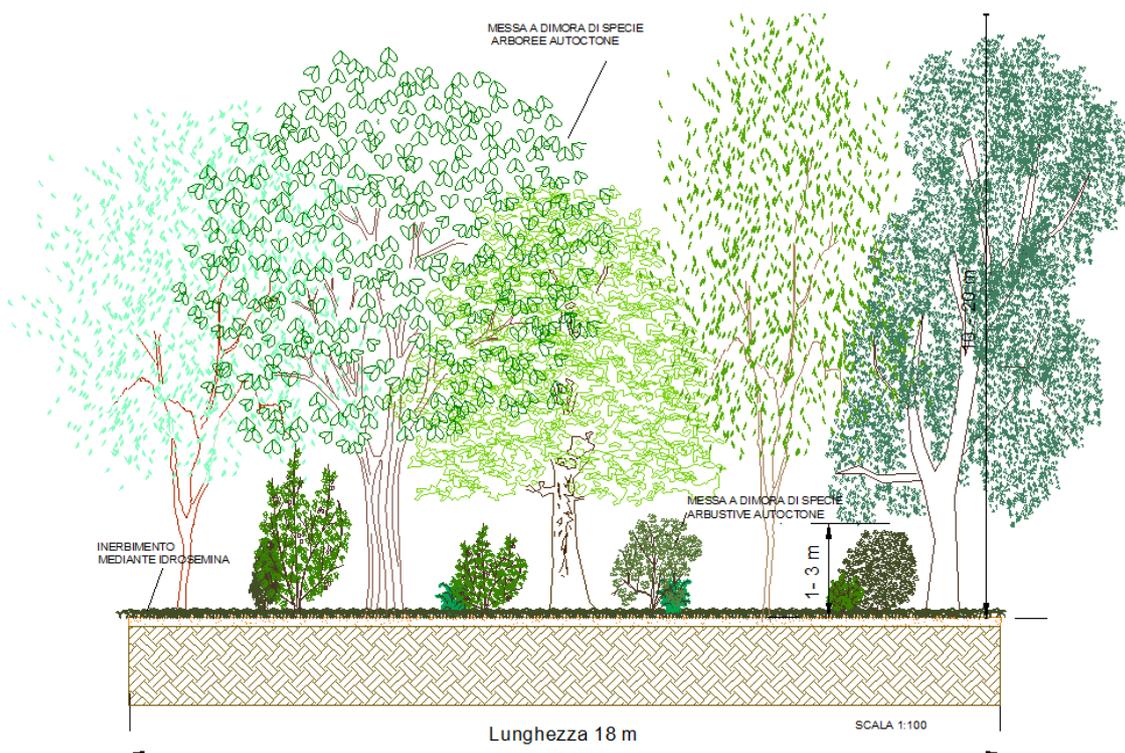


Figura 18 - Vista in prospettiva tipologica di impianto filare arboreo-arbustivo (Tipo 5)

Nella tabella che segue è riportato il numero complessivo di esemplari arborei ed arbustivi presenti per questo tipo di sistemazione.

Tabella 9 - Numero esemplari Tipologico 5

TIPO 5 - FORMAZIONE DI FILARE ARBOREO-ARBUSTIVO	N. ESEMPLARI
Specie arboree	
<i>Acer campestre</i> – cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	67
<i>Fraxinus excelsior</i> - cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	70
<i>Prunus avium</i> - cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	72
<i>Tilia cordata</i> - cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z	72
<i>Ulmus minor</i> - cfr 10-12 cm, z	68
Specie arbustive	
<i>Corylus avellana</i> – h 0,40/0,80 ; v3	145
<i>Cornus sanguinea</i> - h 0,40/0,80 ; v3	147
<i>Euonymus europaeus</i> - h 0,40/0,80 ; v3	148
<i>Frangula alnus</i> - h 0,40/0,80 ; v3	148

Nota: cfr = circonferenza del tronco in cm misurata a metri 1,00 da terra;
 h = altezza complessiva della pianta del colletto in metri;
 z = pianta fornita in zolla;
 v = pianta fornita in vaso;
 ha = altezza da terra del palco di rami inferiore in metri

2.3.6 Sistemazione a verde delle rotatorie (TIPO 6)

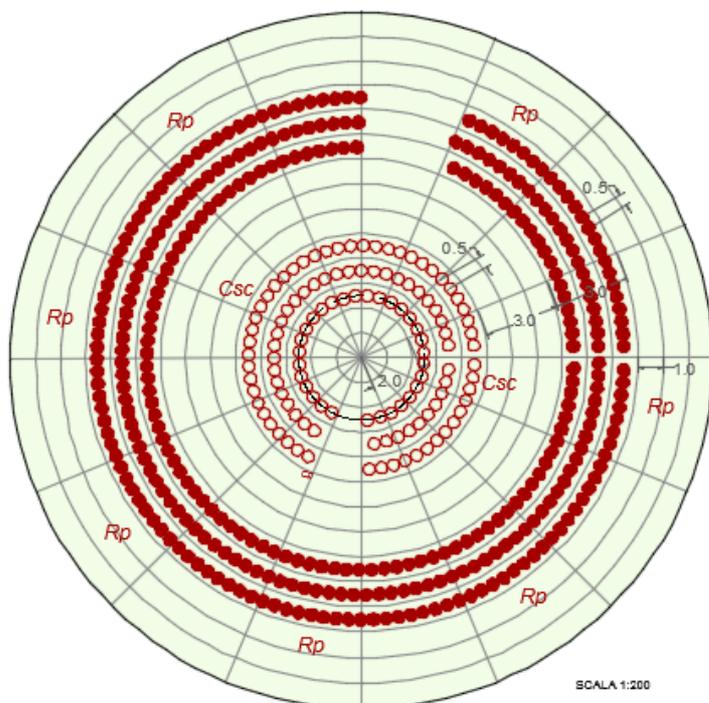
Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di una rotatoria che regola i flussi veicolari provenienti dalla SS 25 “da e per” l’autostrada “A32” attraverso l’autoporto e due rotatorie interne all’autoporto.

Nelle rotatorie, successivamente agli interventi di inerbimento su tutta la superficie destinata a verde, sono realizzate delle piantumazioni a fasce concentriche di specie arbustive di piccola taglia.

Le specie arbustive prostrate totali utilizzate sono: n 844 individui di rosa alpina (*Rosa pendulina*), del primo gruppo di corone concentriche a partire dall’esterno della rotatoria; n. 222 ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*) 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.

Gli anelli sono interrotti in alcuni punti in modo da creare un corridoio largo circa 3 m per permettere l’accesso ai mezzi di manutenzione.



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

DESCRIZIONE DELLE SPECIE E LORO NUMERO PER MODULO N. rotatorie: 3	Rotatoria nord	Rotatoria centrale	Rotatoria sud
	(Dettaglio1)*	(Dettaglio2)*	(Dettaglio3)*
ESEMPLARI ARBUSTIVI (in vaso)			
● Rp - <i>Rosa pendulina</i> - (Rosa alpina) - v10	339	321	184
○ Csc - <i>Cytisus scoparius</i> - (ginestra dei carbonai) - v18	122	100	-

*vedi tavola “Carta dei tipologici e dei sestii di impianto”

Figura 19 – Tipologico sistemazione rotatoria (Tipo 6)

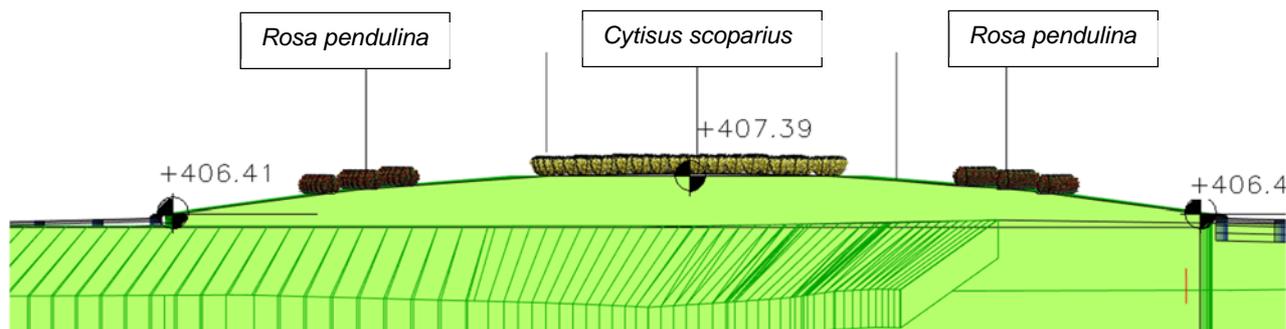


Figura 20 - Vista in prospettiva tipologica di impianto rotatorie (Tipo 6)

Nella tabella che segue è riportato il numero complessivo di esemplari arbustivi presenti per questo tipo di sistemazione.

Tabella 10 - Numero esemplari Tipologico 6

TIPO 6 - SISTEMAZIONE DELLA ROTATORIA	N. ESEMPLARI
Specie arbustive	
Rosa pendulina – v10	844
Cytisus scoparius – v18	222

Nota v = pianta fornita in vaso

2.3.7 Verde pensile

Il progetto prevede l'installazione sulla **copertura** degli edifici ATC (di superficie 776 mq) e PCC (di superficie 829 mq) di un **tetto verde**.

La progettazione di dettaglio del verde pensile ha come riferimento tecnico e strategico la *norma UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture a verde"*.

Verrà utilizzato il sistema di inverdimento estensivo conforme alla normativa UNI 11235, le cui caratteristiche sono riassunte nel seguito: spessore ca. 11 cm +/- 5% con spessore di substrato comprensivo del coefficiente di compattazione pari a 8 cm; peso a massima saturazione idrica del sistema ca.130 kg/mq.

Di seguito è riportato una immagine esemplificativa della stratigrafia del giardino pensile.

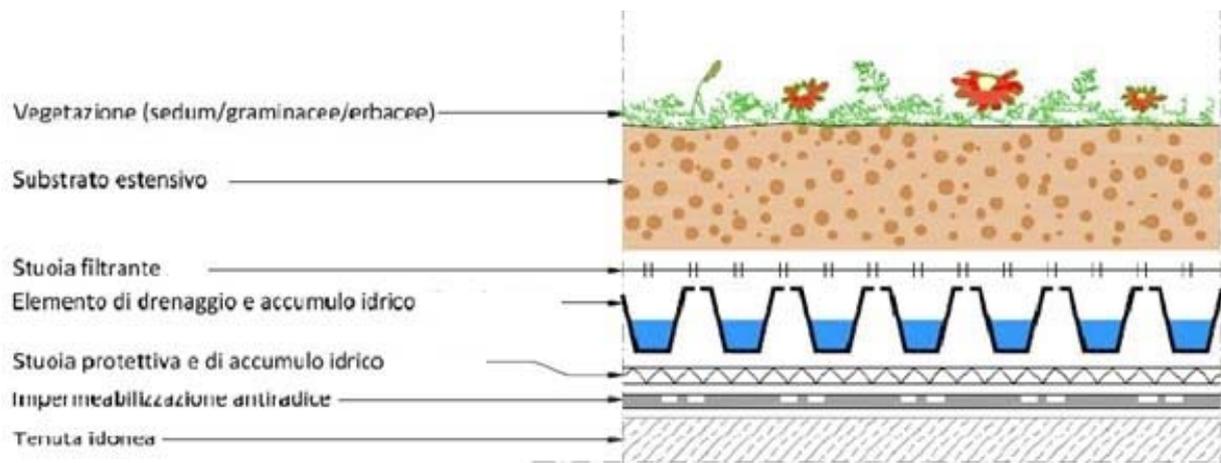


Figura 21 – Soluzione verde pensile estensivo

Le specie utilizzate per formare lo strato di vegetazione sono piante succulente del genere *Sedum*, in particolare: *Sedum acre*, *Sedum album*, *Sedum montanum*, *Sedum sexangulare*, *Sedum reflexum* fornite in vaso (v1).

Non è previsto impianto idrico.

Le acque drenate confluiscono nel sistema di raccolta delle acque del tetto.

2.3.8 Ripristino delle piste di cantiere

In generale per ciò che concerne il ripristino delle piste di cantiere poste ad ovest, ad est e sud dell'Autoporto (viabilità di Security), al termine dei lavori si procede alla ricostituzione dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. In particolare gli interventi consisteranno in:

- a) pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali residui di lavorazione;
- b) rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area oggetto di intervento con le adiacenti superfici, utilizzando il terreno vegetale (riporto per uno spessore pari ad almeno 30 cm);
- c) sistemazione finale dell'area tramite l'inerbimento con un miscuglio di sementi plurispecifico e adatto alle condizioni stagionali, che garantisca una rapida copertura del suolo.

Occorre sottolineare che per il ripristino della viabilità di security si configurano tre soluzioni tipologiche, a seconda dello stato finale corrispondente alla fase di esercizio. Alcuni tratti di tale viabilità, infatti, coincideranno con la strada campestre che sarà ricostruita.

Pertanto si possono incontrare le seguenti tre casistiche:

- 1) nel caso in cui la viabilità di security non venga riutilizzata e questa si venga a trovare al di fuori delle fasce stabilite per la messa a dimora, verrà smantellato il primo strato superficiale (di circa 30 cm) e verrà riportato il terreno vegetale a cui seguirà l'inerbimento (Tipologico ripristino viabilità di Security 1);
- 2) nel caso in cui la viabilità di security non venga riutilizzata e in tale area siano previste delle fasce vegetate, si procederà allo smantellamento completo del pacchetto stradale creato, al riporto di terreno vegetale, all'inerbimento e ad alla piantumazione di essenze arboree ed arbustive (Tipologico ripristino viabilità di Security 2);

- 3) nel caso in cui la viabilità di security venga a coincidere con lo sviluppo della nuova strada di servizio in progetto (deviazione della strada campestre esistente prima dell'inizio delle attività di cantierizzazione), il pacchetto stradale della pista di cantiere verrà utilizzato come base per la costituzione della nuova strada di progetto.

Nell'**Allegato 1**, in coda alla presente relazione, sono presentate delle sezioni esplicative degli interventi di sistemazione che riguarderanno la viabilità di Security.

2.4 Modalità realizzative

2.4.1 Scotico del terreno vegetale e ripristino del profilo pedologico

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 delle prime decine di cm di terreno vegetale).

A tal riguardo si sottolinea che dal punto di vista pedologico, dati gli usi pregressi, si segnala la prevalente scarsità di risorsa pedologica (cfr figura seguente) o la presenza di suoli estremamente superficiali. Solo in alcuni settori dell'area, come quello localizzato a sud-est dell'autoporto, caratterizzato da vegetazione naturale, si segnala la presenza di porzioni di terreno vegetale su cui sono sviluppate formazioni arboree di latifoglie.



Figura 22 – Assenza di substrato pedologico

Al fine di preservare la risorsa pedologica presente in alcuni settori dell'area di intervento, 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 spessore di questo strato è di circa 30 cm laddove presente (si veda paragrafo 2.4.1.1).

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.

La coltre pedologica asportata verrà riportata in sito, sul fondo opportunamente livellato a costituire un "piano di posa" con pendenza uniforme, ricostituendone uno spessore omogeneo, avendo cura di mantenere separati, per quanto possibile, il "top soil" dal "sub soil".

Qualora risultassero delle eventuali carenze di terreno agrario, si potrà ricorrere, per raggiungere lo spessore finale richiesto, all'integrazione con del terreno di scotico di provenienza esterna, verificando che lo stesso abbia idonee caratteristiche pedologiche.

Per la fertilizzazione dello scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo (500 q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame si provvederà a una leggera lavorazione superficiale. Ad integrazione del terreno scotico potrà venire utilizzato terriccio ottenuto per decomposizione aerobica controllata di materiali vegetali e/o animali e/o torba. Tale terriccio dovrà presentare un pH neutro.

La rimozione della frazione scheletrica abbondante che caratterizza gli orizzonti del *sub soil* dei suoli naturali della zona comporterà la possibilità di effettuare lavorazioni più profonde. Ciò si traduce anche in un miglioramento della capacità di trattenuta idrica del suolo e, si avrà pertanto un miglioramento delle caratteristiche pedologiche del terreno, mediante la formazione di uno strato uniforme privo di lenti ghiaiose.

Lo spessore minimo di terreno vegetale che dovrà essere riportato (o proveniente dal terreno di scotico o da fornitura adeguata) dovrà essere in generale di 30 cm dopo il costipamento; laddove verranno effettuate le piantumazioni la profondità sarà di 1 m in corrispondenza di ciascun posto pianta.

2.4.1.1 Stratigrafie terreno

Nell'area interessata dai lavori di realizzazione dell'Autoporto sono stati eseguiti con scavo meccanico alcuni pozzetti fino a 3 m dal p.c. dai quali si evince la stratigrafia del terreno dell'area (si veda l'**Allegato 2** che contiene le schede relative ad ogni pozzetto).



Figura 23 – Ubicazione pozzetti ambientali

Data	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Scala 1:50	Descrizione
14/05/18		0.30		0.5	Copertura.
	A	1.00		1.0	Ghiaia eterometrica Ø max 6 cm, poligenica, subarrotondata, ciottoli Pot. max 10-15 e sabbia media, limosa, grigia.
	B	1.60		1.5	
	C	2.00		2.0	Ghiaia eterometrica Ø max 6 cm, poligenica, subarrotondata e sabbia limosa, grigia.
		3.00		3.0	FINE POZZETTO
				3.5	

Figura 24 – Stratigrafia pozzetto S10b

Come è evidente dalle stratigrafie (Allegato 2) lo strato di terreno vegetale presente allo stato attuale è variabile tra 0 e 30 cm circa.

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 ed eventuali residui di lavorazione);
- 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 residuo di materiali, 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.

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.

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

Tabella 11 – 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%

L'inerbimento riguarderà tutte le superfici oggetto di recupero ambientale (in particolare le **scarpate dei rilevati**, la pista di cantiere ad ovest) e le aree verdi previste dal progetto internamente all'Autoporto per una superficie complessiva di 24.217,38 mq.

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 arbustive		
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	h 0,40/0,80; v3
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	h 0,40/0,80; v3
<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai	v18
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	h 0,40/0,80; v3
<i>Euonimus europaeus</i>	Beretta del prete	h 0,40/0,80 ; v3
<i>Frangula alnus</i>	Frangola, Alno nero	h 0,40/0,80; v3
<i>Rosa pendulina</i>	Rosa alpina	v10
Specie arboree di piccola taglia		
<i>Crataegus laevigata</i>	Biancospino selvatico	cfr 10-12 cm, ha 2,00, z

Specie arboree

<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore	cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico	cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio nostrano	cfr 10-12 cm, ha 2.20 m, z
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	cfr 10-12 cm, z
<i>Carpinus betulus 'Pyramidalis'</i>	Carpino bianco piramidale	cfr 10-12 cm, ha 2.00 m, z

Nota: cfr = circonferenza del tronco in cm misurata a metri 1,00 da terra;

h = altezza complessiva della pianta del colletto in metri;

z = pianta fornita in zolla;

v = pianta fornita in vaso;

ha = altezza da terra del palco di rami inferiore in metri

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.

Saranno messe a 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 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 è inoltre prevista la pacciamatura con biofeltri o altro materiale ad elevata compattezza per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee.

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

Per ciò che concerne la realizzazione delle macchie arboree, dei filari arborei e della siepe medio-alta 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.

Inoltre, solo per gli alberi collocati nelle aree verdi interne al piazzale dell'autoporto, è prevista la posa di tubo dreno interrato per irrigazione.

2.4.4.1 Stratigrafia piantumazioni arboree

Si precisa che in corrispondenza di ogni esemplare arboreo verrà apportata terra di coltivo (in parte precedentemente accantonata) a costituire uno strato dello spessore minimo di 100 cm circa dopo il costipamento per una superficie per ciascun albero pari a 3 mq circa (raggio = 1m circa).

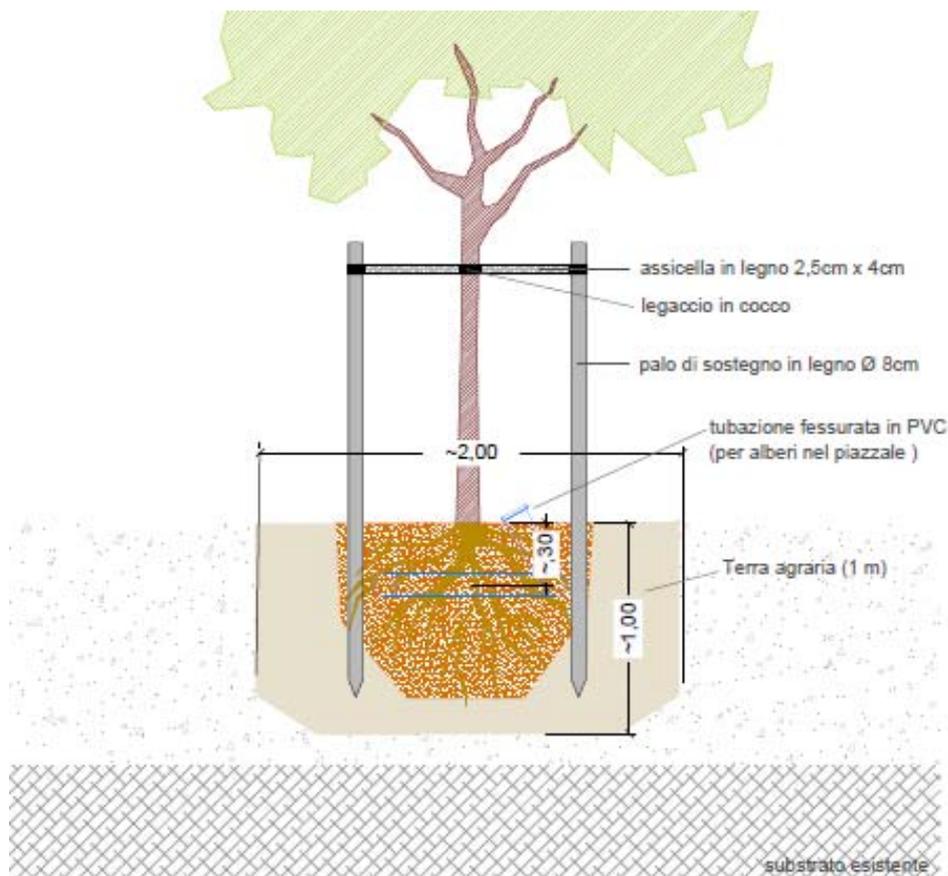


Figura 25 - Stratigrafia tipologica posto pianta

La terra di coltivo da utilizzare per il riporto dovrà provenire da aree a destinazione agraria. Dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la messa in opera. La quantità di sostanza organica dovrà essere compresa tra 1% e 5%, il rapporto C/N dovrà essere compreso tra 7,5 e 13 e il pH (misurato in H₂O) dovrà essere compreso tra 5,5 e 7,5. La quantità di scheletro con diametro maggiore a mm 2 non dovrà eccedere il 10% del peso totale e dovranno essere assenti ciottoli con diametro superiore a cm 4.

3. Gli interventi per la fruibilità dell'area

Per migliorare la qualità e la fruibilità degli spazi verdi interni all'Autoporto è prevista la realizzazione di un'area gioco bimbi nell'aiuola a nord-ovest dell'Autoporto e un giardino al coperto posizionato nell'ambiente di ingresso all'edificio del Posto di Controllo Centralizzato.

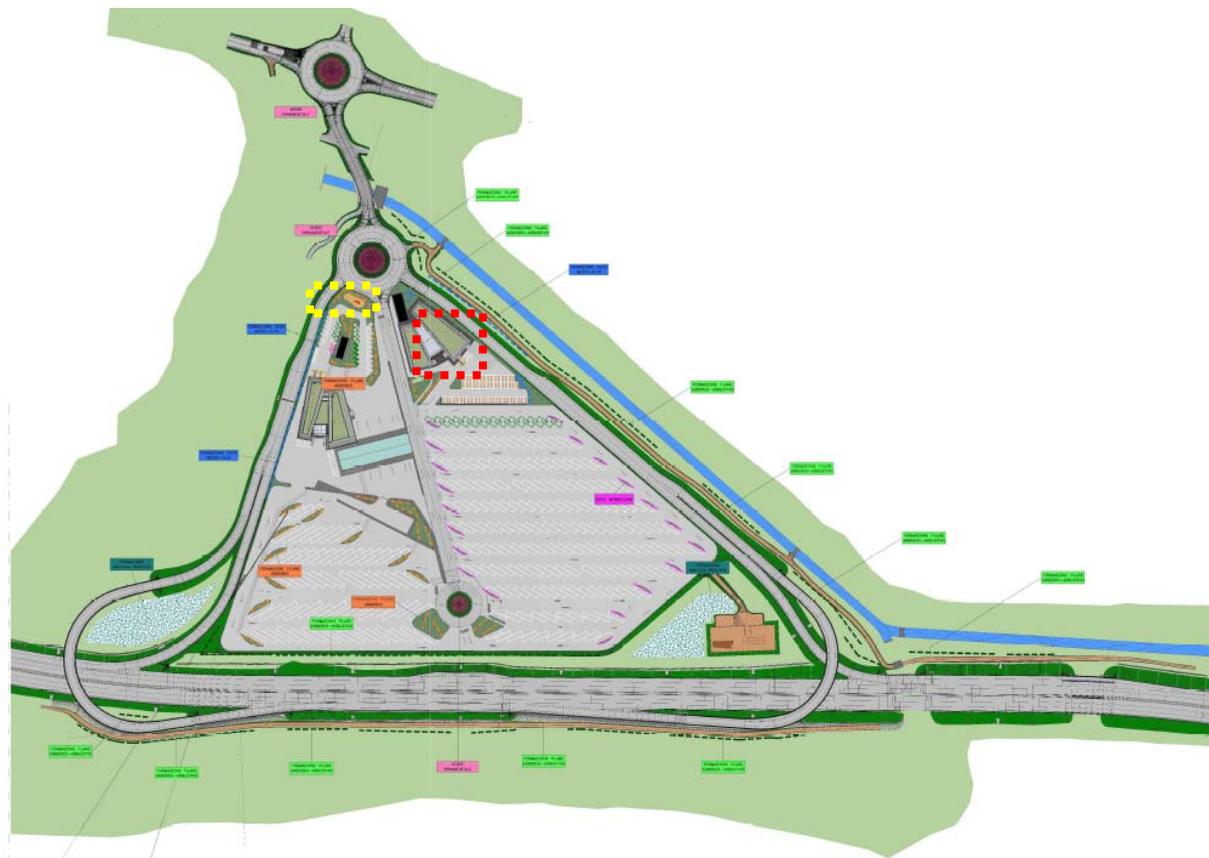


Figura 26 – Localizzazione del Giardino d'inverno (rettangolo rosso) e dell'area gioco (rettangolo giallo)

3.1 Il Giardino d'Inverno

Nell'area di ingresso vetrata dell'edificio destinato al Posto di Controllo Centralizzato, di superficie complessiva 107.9 mq, è prevista la realizzazione del "giardino d'inverno".

L'ambiente è diviso in due spazi principali delineati da pavimentazioni differenti.

Parte della superficie è destinata al passaggio tra i due corpi dello stabile (49.9 mq). La pavimentazione per questi camminamenti è in microcemento.

Il primo ambiente è un'area relax di 21 mq, caratterizzata da una pavimentazione in legno per esterni, sulla quale è previsto il posizionamento di 4 tavoli con sedute.

La rimanente superficie di 37 mq è destinata alla realizzazione di pavimentazione con ciottoli di fiume grigio misto e alla allocazione di n. 8 fioriere di dimensioni variabili. I ciottoli saranno posati semplicemente sul massetto di sottofondo in modo da ottenere un effetto naturale dell'area.

Le fioriere circolari in calcestruzzo chiaro con angoli arrotondati e fascia decorativa in rame, avranno due misure:

- diametro 160 h 60 per la piantumazioni di piccoli alberelli;
- diametro 120 h 60 per le piantumazioni di piccoli arbusti.

Le fioriere saranno dotate sul fondo di due fori di scarico per l'allontanamento dell'acqua in eccesso.

Le specie ornamentali scelte, adatte alla vita in vaso, sono:

- per i vasi di maggiori dimensioni (n. 4) l'acero giapponese rosso (*Acer palmatum* 'Shindeshojo') caratterizzato da un colore sgargiante primaverile. Le foglie sono piuttosto piccole e nascono di colore rosso scarlatto vivo in primavera, per poi virare verso il violetto, marrone e infine su un verde chiaro nel periodo estivo, con qualche apice dei rami rossastro. In autunno tornano al rosso, sebbene sia più opaco. La crescita risulta piuttosto lenta complessivamente. La chioma risulta allargata;



Figura 27 - *Acer palmatum* 'Shindeshojo'

- per i vasi più piccoli (n. 4) specie arbustive di differenti colorazioni quali i *Cornus* tappezzanti (*Cornus alba* 'Elegantissima' e *Cornus stolonifera* 'Flaviramea'), che offrono foglie variegata nel periodo estivo, mentre in autunno mostrano i rametti multicolori celati sotto il fogliame.



Figura 28 - *Cornus alba* 'Elegantissima'



Figura 29 - *Cornus stolonifera* 'Flaviramea'

Di seguito la tabella riepilogativa delle specie messe a dimora nei vasi.

Tabella 13 – Specie arbustive ed arboree messe a dimora nei vasi del Giardino d'inverno

Specie arboree			n° Tot.
<i>Acer palmatum</i> 'Shindeshojo'	Acero giapponese rosso	v25; h 1,25-1,5	4
Specie arbustive			n° Tot.
<i>Cornus alba</i> 'Elegantissima'	Corniolo dal legno rosso	v15; h1-1,25	2
<i>Cornus stolonifera</i> 'Flaviramea'	Corniolo dal legno giallo	v15; h1-1,25	2

Nota: h = altezza complessiva della pianta del colletto in metri;
v = pianta fornita in vaso.

Per la messa a dimora delle piante nei vasi occorrerà collocare sul fondo uno strato argilla espansa, per favorire il drenaggio dell'acqua, e riempire parzialmente la fioriera con terriccio in modo che il pane di terra della pianta arrivi al livello del bordo del vaso. Successivamente si procederà al riempimento del vaso con il terriccio fino al colletto della pianta. Infine sulla superficie sarà cosparso del materiale pacciamante in corteccia di resinose spess. 6-8 cm.

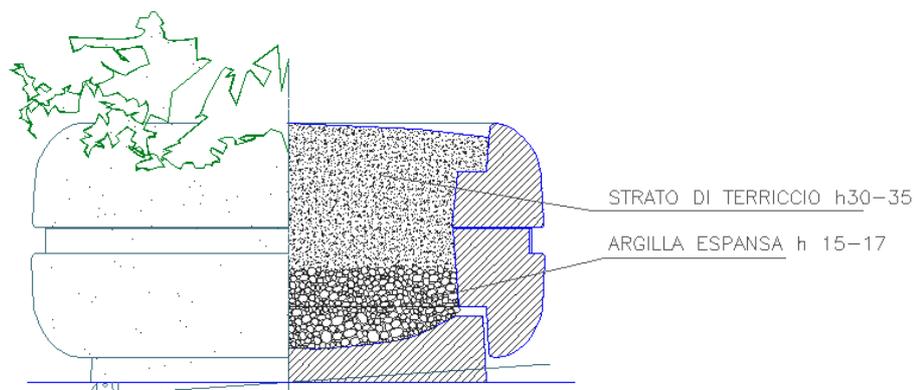


Figura 30 – Stratificazione interna delle fioriere circolari

E' prevista l'irrigazione manuale delle fioriere al bisogno (interventi minimi 10-12 concentrati soprattutto da aprile ad ottobre).

3.2 L'area gioco

Il progetto prevede l'inserimento di un'area ludica per i più piccoli nella zona verde a nord-est del piazzale autoporto, caratterizzata da soluzioni gioco originali e di alto valore ludico.

L'area gioco sarà realizzata con materiali innovativi, idonei allo scopo, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza vigenti (UNI EN 1176 e UNI EN 1177). Anche i colori verranno scelti in modo mirato ed offriranno l'occasione di caratterizzare le aree ludiche: i bambini ne sono molto attratti, soprattutto quando contrastano con l'ambiente circostante. Una corretta percezione spaziale conferisce al bambino una maggiore sicurezza nei movimenti ed essa si può ottenere, oltre che con una opportuna valutazione dello spazio necessario alle attrezzature ludiche, con l'uso sapiente delle tonalità cromatiche: colori luminosi e brillanti come il blu, il rosso, il giallo e l'arancione, trasmettono una serie di stimoli che incoraggiano i piccoli utenti al gioco e all'apprendimento.

Una adeguata **pavimentazione antitrauma** si stenderà sull'area giochi per una superficie di 100 mq. Per la realizzazione della pavimentazione antitrauma si procederà nel seguente modo:

- scotico del manto erboso per formazione del cassonetto;
- sottofondo composto da uno strato di materiale inerte granulare di 10 cm, da un massetto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata e tagli di dilatazione ogni 5 ml e realizzazione di scanalatura perimetrale in modo da delimitare l'area e creare una rampa eliminando in tal modo gli eventuali smussi;
- pavimentazione drenante antitrauma in gomma colata in opera dello spessore variabile in funzione dell'altezza di caduta dei giochi, conforme alla norma UNI EN 1177, ricavata da un mix di granuli di gomma in forma e natura diversa;
- bordatura perimetrale esterna con elementi in gomma a contenimento della pavimentazione.

Nell'area con pavimentazione antitrauma verranno installate nuove **attrezzature ludiche** così organizzate:

- un gioco a molla adatto ai bambini di età compresa fra 2 a 6 anni, a forma di cigno, collocato nella porzione ovest dell'area gioco. Questa struttura occupa una superficie di 8 mq;
- uno scivolo con struttura a castelletto adatto ai bambini di età superiore a 4 anni, posizionato ad est dell'area gioco. Questa struttura occupa una superficie di 35 mq

Infine l'area sarà attrezzata con zone di sosta di contorno costituite da tre **tavoli con panchine** integrate in legno insieme a due **cestini portarifiuti**. I tavoli saranno posizionati sotto il filare di alberi posto a contorno dell'area gioco verso nord.

4. Programma di manutenzione post impianto

4.1 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.

La manutenzione delle opere avrà inizio al collaudo parziale dei lavori.

4.2 Fase di verifica

4.2.1 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;
- servizio d'ispezione periodico delle attrezzature ludiche e di arredo dell'area gioco;
- servizio d'ispezione periodico delle coperture a verde pensile.

4.2.2 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.

4.3 Fase di interventi di manutenzione

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 giovani piante e lo sfalcio delle superfici a prato. Tali interventi saranno effettuati soprattutto durante la stagione vegetativa (da maggio a ottobre).

Le attività di manutenzione previste saranno tali da garantire l'ordinario lussureggiamento delle specie e associazioni vegetali messe a dimora.

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

- 1) irrigazioni eseguite da aprile ad ottobre, salvo casi di periodi siccitosi che si dovessero verificare nel periodo invernale. Il numero delle bagnature nel periodo compreso deve essere non inferiore a 10-12 interventi. Viene fatta salva la presenza di condizioni di surplus idrico per condizioni meteoriche.

Queste verranno eseguite con autobotte. Il servizio irriguo previsto sarà compatibile con i flussi di traffico stradale.

Ogni intervento garantirà 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.

Per quanto riguarda le aree a prato, se le precipitazioni naturali non fossero sufficienti, nei giorni successivi alla semina occorrerà provvedere alla somministrazione dell'acqua che dovrà avvenire lentamente in modo da garantire l'umidificazione della superficie e con un apporto medio di 5-7 litri/mq (equivalente a 5-7 mm. di altezza) al giorno, in funzione della natura del terreno e delle condizioni climatiche, finché il prato non sarà cresciuto;

- 2) sarchiatura/zappettatura del terreno intorno al colletto delle piante e ricalzatura 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);

A questi interventi si aggiungono:

- il servizio d'ispezione periodico delle attrezzature ludiche e di arredo dell'area gioco che verrà effettuato con cadenza semestrale. L'ispezione sarà mirata a valutare lo stato di sicurezza dell'attrezzatura (stabilità e funzionalità) e dell'area in cui si colloca. Sarà redatta una scheda d'ispezione con indicazione di eventuali rotture o situazioni di pericolo. Inoltre tale scheda riporterà le indicazioni operative per effettuare la manutenzione, compreso l'elenco dei pezzi di ricambio necessari. La restituzione dei dati sarà sia su supporto informatico sia su supporto cartaceo. Le ispezioni verranno eseguite e certificate da un tecnico abilitato alla valutazione statica delle attrezzature ludiche con riferimento alle norme UNI EN 1176-1177;
- manutenzione degli inverdimenti estensivi del verde pensile (generalmente sono necessari da 1 a 2 interventi all'anno).

4.3.1 Manutenzione tetto verde estensivo

La tipologia di tetto verde prevista può raggiungere lo stato funzionale della vegetazione cioè un grado di copertura al 90% spesso solo dopo 2 anni. Dipendente dallo stadio di crescita, le piante saranno più o meno resistenti a fattori ostacolanti quali erbacce e periodi di siccità. Per garantire la funzionalità di tetti verdi sono necessari degli interventi di manutenzione.

La manutenzione degli inverdimenti estensivi si suddivide in tre stadi:

- la **cura di completamento** (fino al raggiungimento di un grado di copertura al 80%, secondo norma italiana per tetti verdi UNI 11235 – durata da ca. 12 a 15 mesi);
- **manutenzione di avviamento** a regime (segue alla cura di completamento e riguarda la manutenzione fino al raggiungimento dello stato funzionale – durata da 2 a 4 anni);
- la **manutenzione ordinaria** (per il mantenimento della vegetazione).

La cura di completamento per inverdimento estensivo, consistente in: annaffiamento secondo necessità, ripristino della vegetazione ove mancante, concimazione secondo necessità, allontanamento di vegetazione infestante e di essenze spontanee legnose. La superficie risulta collaudabile una volta raggiunto un grado di copertura pari al 80 % della superficie stessa. Durata ca. 1 anno.

Gli interventi di manutenzione sono composti essenzialmente dalle stesse misure, ma variano secondo la necessità e l'intensità e dallo sviluppo della piantumazione.

Queste misure sono:

- irrigazione (prioritario nella fase iniziale)
- eliminazione di piante infestanti
- applicazione di concime biologico/organico a lenta cessione
- risemina o reimpianto fallanze
- controllo dello spessore del substrato
- liberare le fascie di bordo e di sicurezza dalla vegetazione
- pulizia delle canalette, dei pozzetti di ispezione e degli scarichi.

5. 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 dell'autoporto.

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 meteorologici di particolare rilevanza. A tal riguardo le principali anomalie riscontrabili sono:

- deperimento dei tappeti erbosi causa la mancanza di adeguato apporto di acqua o crescita di erbe infestanti;
- deperimento dello stato vegetativo delle alberature 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 decidui e di conifere;
3. il controllo della vegetazione infestante effettuato con decespugliatore;
4. l'irrigazione di soccorso tramite autobotte;
5. le concimazioni.

La **falcatura 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 la agevole fruizione delle aree verdi, nonché 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 dalle 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 da 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.

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 un numero minimo di 10-12 interventi annui distribuiti nel periodo da aprile ad ottobre.

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.

La **concimazione** deve essere eseguita, allo scopo di favorire fioritura e rigoglio vegetativo con una frequenza di 2 (due) volte per anno (primavera e autunno).

Infine si ricorda di effettuare, con cadenza semestrale, il **servizio d'ispezione periodico delle attrezzature ludiche** e di arredo dell'area gioco e il servizio di **manutenzione ordinaria dei tetti verdi**.

ALLEGATO 1 – SEZIONI TIPOLOGICHE RIPRISTINO PISTA DI CANTIERE

ALLEGATO 2 – STRATIGRAFIE POZZETTI