



# Autostrada Asti-Cuneo

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)  
LOTTO 6 RODDI-DIGA ENEL

STRALCIO a  
TRA IL LOTTO II.7 E LA PK. 5+000

## PROGETTO ESECUTIVO

OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI  
DEL DECRETO DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE N.194 DEL 18.04.2023

09 - PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE  
09.05 - Progetti di compensazione: viabilità ciclopedonale e aree sosta

Generale Relazione Ambientale: rilievi floristici e forestali propedeutici alla progettazione

IMPRESA  	PROGETTISTA  	INTEGRATORE ATTIVITA' SPECIALISTICHE  Dott. Ing. Salvatore Sguazzo Albo degli Ingegneri provincia di Salerno n. 5031  	COMMITTENTE  Autostrada Asti-Cuneo S.p.A. Direzione e Coordinamento: S.A.L.T. p.A. (Gruppo ASTM) Via XX Settembre, 98/E 00187 Roma
--	--	--	---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA LUGLIO 2023	SCALA varie
A	07-2023	EMISSIONE	Metushi	Pierfelice	ng. Sguazzo	Ing. Sguazzo	N. Progr.  09.05.01	

CODIFICA  <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LIV</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td>P017</td> <td>E</td> <td>AMB RH 001</td> <td>A</td> </tr> </table>	PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV	P017	E	AMB RH 001	A	WBS A33126A000  CUP G31B20001080005
PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV						
P017	E	AMB RH 001	A						

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE
-------------------------------	-------------------------

**INDICE**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL'AREA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. NORMATIVA FORESTALE .....</b>	<b>6</b>
<b>4. METODOLOGIA D'INDAGINE .....</b>	<b>8</b>
<b>5. DESCRIZIONE DEI SOPRASSUOLI.....</b>	<b>9</b>
5.1. BOSCO IGROFILO (ADS 1 E ADS 2).....	9
5.1.1. <i>Descrizione e valori dendrometrici dell'ADS 1 .....</i>	<i>13</i>
5.1.2. <i>Descrizione e valori dendrometrici dell'ADS 2 .....</i>	<i>14</i>
5.2. BOSCO DI LATIFOGLIE MISTE (ADS 3) .....	15
5.2.1. <i>Descrizione e valori dendrometrici dell'ADS 3 .....</i>	<i>17</i>
5.3. ROBINIETI E ALTRI BOSCHI CON ABBONDANZA DI ROBINIA (ADS 4) .....	18
5.3.1. <i>Descrizione e valori dendrometrici dell'ADS 4 .....</i>	<i>21</i>
<b>6. SUPERFICI BOSCHIVE E PROVVIGIONE ASPORTATA .....</b>	<b>22</b>
<b>7. INDIVIDUAZIONE DI HABITAT .....</b>	<b>24</b>
<b>8. OPERE DI MITIGAZIONE.....</b>	<b>27</b>
8.1.1. <i>Reperimento del materiale vegetale.....</i>	<i>35</i>
<b>ALLEGATO 1 – RILIEVI FLORISTICI SPEDITIVI .....</b>	<b>37</b>
<b>ALLEGATO 2 – INPUT DI PROGETTO - TIPOLOGICI OPERE A VERDE .....</b>	<b>39</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha l'obiettivo di presentare gli studi vegetazionali eseguiti al fine di dare riscontro specifico alle scelte progettuali delle opere a verde. In particolare si riportano le evidenze degli studi vegetazionali intrapresi per dare risposta alle prescrizioni sulle condizioni ambientali del DEC- VIA n° 194/2023, fornendo dapprima un inquadramento dello stato dei luoghi e delle modificazioni indotte al contesto ambientale-territoriale interessato dalla realizzazione del Tronco II, Lotto 6, Stralcio a, del collegamento autostradale Asti-Cuneo, seguito dal progetto di inserimento paesaggistico delle opere di mitigazione a verde.

L'opera sarà realizzata nei comuni di Cherasco, La Morra, Verduno e Roddi correndo parallela al corso del Tanaro e interessando aree caratterizzate da morfologia collinare e pianeggiante in un contesto territoriale paesaggistico-territoriale compreso all'interno della Buffer zone del sito UNESCO "Paesaggi vitivinicoli di Langhe-Roero e Monferrato". Nello specifico l'area di intervento e le aree limitrofe sono caratterizzate dall'alternanza di aree coltivate (noccioleti, pioppeti e seminativi) e aree in cui è presente vegetazione naturale posta soprattutto lungo i corsi d'acqua e negli impluvi.

Su porzioni limitate dell'area interferita dalla costruzione dell'infrastruttura risulta presente il bosco, la cui verifica e perimetrazione è effettuata utilizzando la definizione di bosco contenuta nell'art. 3, comma 3 del D.Lgs 3 aprile 2018, n. 34 (Testo unico in materia di foreste e filiere forestali). Le aree boschive individuate e localizzate nei paragrafi successivi sono tutelate per legge ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, art. 142, lett. g) e quindi una sua modifica deve essere specificatamente autorizzata (art. 146). Inoltre la trasformazione del bosco risulta normata dal Dlgs 3 aprile 2018, n. 34, art. 8 e dalla Legge Regionale 4/2009, art. 19 che stabiliscono i casi in cui è ammessa e i criteri da utilizzare per la compensazione delle superfici boschive sottratte.

Nei prossimi capitoli dopo una breve descrizione dell'area e un inquadramento normativo specificatamente forestale si procede alla descrizione approfondita delle aree interferite anche attraverso la materializzazione al suolo di alcune aree di saggio in cui oltre alla descrizione del soprassuolo vengono svolte indagini dendrometriche.

La perimetrazione delle superfici forestali e il calcolo del volume legnoso di ciascuna area di saggio ha permesso la stima delle superfici interferite permanentemente e temporaneamente dall'opera e ha permesso il calcolo della provvigione legnosa asportata.

Al fine di caratterizzare la vegetazione dell'area e individuare eventuali habitat naturali sono stati realizzati dei rilievi vegetazionali di tipo floristico che, assieme all'osservazione delle aree circostanti, hanno fornito una lista di specie autoctone da poter impiegare per la realizzazione delle opere di mitigazione paesaggistica a verde. I rilievi floristici e lo studio del contesto vegetale e paesaggistico hanno infine condotto all'ideazione dei tipologici descritti nel capitolo 8 e nell'allegato 2 (input di progetto - tipologici opere a verde).

## **2. DESCRIZIONE DELL'AREA**

Il territorio interessato dalla costruzione dell'opera si trova nella Bassa Langa tra i comuni di Cherasco e Roddi e può essere diviso in due aree distinte: l'area più a nord è posta in un contesto pianiziale dovuto alla presenza del vicino fiume Tanaro mentre l'area più a sud (a partire dal ponte della SP7 sul canale Verduno) si caratterizza per la presenza di bassi rilievi collinari intervallati dalla presenza di rii (Rio San Giacomo, Rio Deglia) e fossi minori.

I due contesti oltre che per caratteristiche morfologiche risultano differenti anche per il tipo di formazione forestale presente. La costruzione dell'opera intercetta, in corrispondenza del Canale Verduno una formazione forestale riparia a dominanza di pioppo nero e pioppo bianco che, pur essendo stato disturbato dall'azione dell'uomo presenta ancora caratteri importanti di naturalità per l'area.

Più a sud, in corrispondenza della cosiddetta "Opera 3" si incontra un bosco misto di latifoglie in area di impluvio in cui sono presenti sia le specie igrofile tipiche delle aree perfluviali (pioppi e salici) sia latifoglie mesofile quali il frassino maggiore e la farnia. Quest'area si presenta relativamente meno disturbata rispetto altri impluvi come dimostrato dalla minor presenza di robinia limitata ai margini dell'area.

Le aree del Rio Deglia e del Rio San Giacomo si presentano invece molto simili per struttura forestale e per composizione specifica. In queste aree la specie prevalente è generalmente la robinia favorita dai periodici tagli e disturbi provocati dall'attività agricola. A questa specie si accompagna poi l'olmo, la farnia e alcune altre specie accessorie.

Per l'indagine di queste tre tipologie di bosco sono state condotte 4 aree di saggio in aree rappresentative in cui sono stati raccolti i parametri dendrometrici e strutturali dei popolamenti eseguendo inoltre un rilievo floristico delle aree per accertare l'eventuale presenza di habitat.

Nei paragrafi successivi vengono descritte nel dettaglio le aree interessate dalle interferenze con l'opera e la metodologia con cui è stata svolta l'analisi dendrometrica.

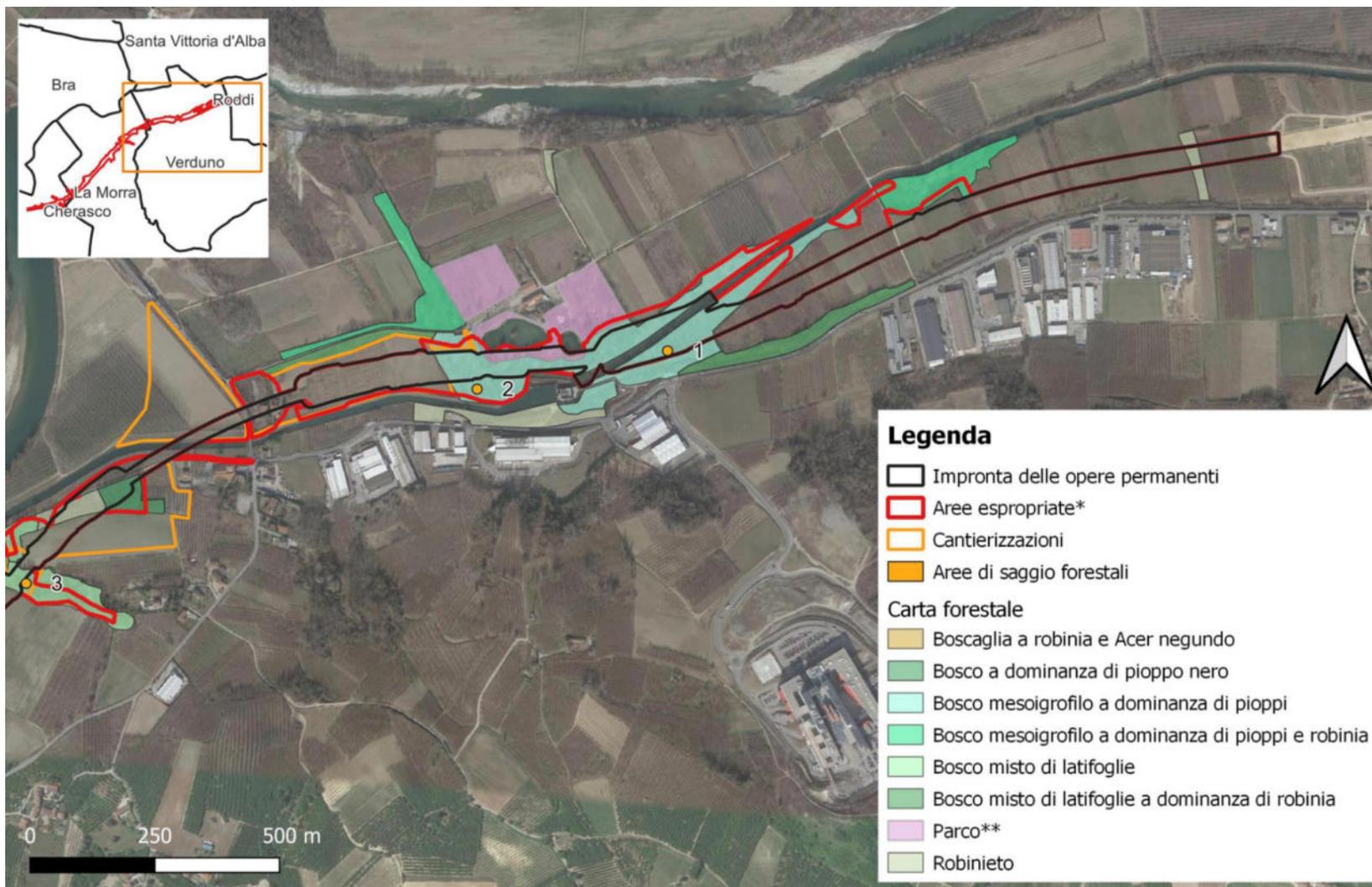


Figura 2.1: visualizzazione dell'impronta dell'opera nella sezione più a nord-est dell'area con le aree forestali interferite. \*area che sarà effettivamente occupata dall'infrastruttura (comprensiva di aree su cui saranno effettuate opere di mitigazione e compensazione), sia l'area che sarà temporaneamente occupata dal cantiere. \*\*Area rimboscata con specie esotiche utilizzata come parco a servizio del ristorante "La Cascata".

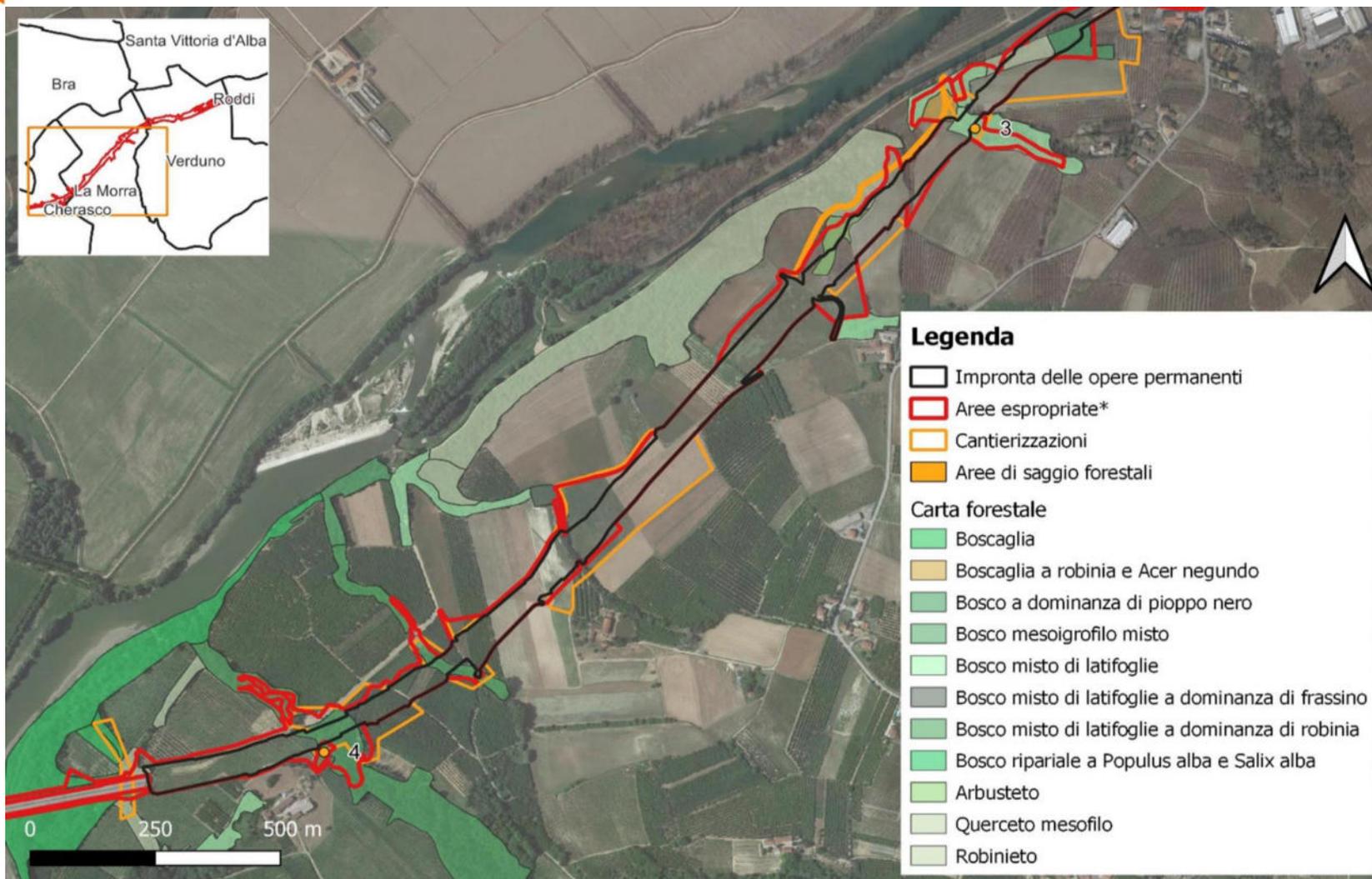


Figura 2.2: visualizzazione dell'impronta dell'opera nella sezione più a sud-ovest dell'area con le aree forestali interferite. \*area che sarà effettivamente occupata dall'infrastruttura (comprensiva di aree su cui saranno effettuate opere di mitigazione e compensazione), sia l'area che sarà temporaneamente occupata dal cantiere.

### **3. NORMATIVA FORESTALE**

La definizione di bosco è regolata dal Dlgs 3 aprile 2018, n. 34 “Testo unico in materia di foreste e filiere forestali” che stabilisce le caratteristiche che devono possedere le aree boschive per essere classificate come tali. I. L’art. 3, comma 3 definisce bosco “le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento”.

A livello regionale, l’art.3, L.R. 4/2009 (legge forestale del Piemonte) stabilisce che “per bosco si intendono i terreni coperti da vegetazione forestale arborea associata o meno a quella arbustiva di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, con estensione non inferiore a 2.000 m<sup>2</sup> e larghezza media non inferiore a 20 m e copertura non inferiore al 20%, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti. Sono inoltre considerate bosco le tartufaie controllate che soddisfano la medesima definizione”. Si specifica che vengono considerate bosco anche le aree temporaneamente prive di soprassuolo arboreo a causa di interventi selvicolturali o di utilizzazione, danni per eventi naturali, accidentali o per incendio.

L’accertamento della presenza del bosco comporta l’osservanza il rispetto di una serie di vincoli e obblighi. In particolare, il D. Lgs 42/2004 - “Codice dei beni culturali e del paesaggio” definisce, all’art. 142 che il bosco rientra tra le aree tutelate per legge (lett. g) e come tale la sua modifica deve essere specificatamente autorizzata Il Codice all’art. 146 stabilisce infatti che l’autorizzazione alla modifica di immobili ed aree tutelate ai sensi dell’art. 142, ovvero sottoposti a tutela dalle disposizioni del piano paesaggistico, possono essere realizzati a seguito di una domanda di autorizzazione dell’intervento che “indica lo stato attuale del bene interessato, gli elementi di valore paesaggistico presenti, gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e gli elementi di mitigazione e di compensazione necessari”.

Il D.Lgs 3 aprile 2018, n. 34 all’art. 8 “Disciplina della trasformazione del bosco e opere compensative”, comma 3 stabilisce che “La trasformazione del bosco disposta nel rispetto del presente articolo deve essere compensata a cura e spese del destinatario dell’autorizzazione alla trasformazione. Le regioni stabiliscono i criteri di definizione delle opere e dei servizi di compensazione per gli interventi di trasformazione del bosco, nonché gli interventi di ripristino obbligatori da applicare in caso di eventuali violazioni all’obbligo di compensazione. Le regioni, sulla base delle linee guida adottate con il decreto di cui al comma 8, stabiliscono inoltre i casi di esonero dagli interventi compensativi [...]”.

Al comma 8 si riporta che “Con decreto del Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali, d’intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, sono adottate linee guida per la definizione di criteri minimi nazionali per l’esonero dagli interventi compensativi [...]”.

Le linee guida di cui sopra, approvate con D.M. n. 9219119 del 07/10/2020 stabiliscono gli interventi che possono essere esclusi dall’obbligo di compensazione tra cui le “trasformazioni autorizzate per la realizzazione o adeguamento di opere di interesse pubblico e lotta dagli incendi boschivi nonché di opere pubbliche individuate dalle Regioni, se previste dalla normativa o dagli strumenti di gestione o pianificazione di dettaglio vigenti”.

La Legge Regionale 10 febbraio 2009, n. 4. stabilisce all’art. 19 gli interventi esentati dall’obbligo di compensazione delle superfici forestali. Tali casi sono stati aggiornati con la Legge regionale 19 ottobre 2021, n. 25 (Legge annuale

---

di riordino dell'ordinamento regionale anno 2021) in cui ci si adegua alle linee guida approvate con D.M. n. 9219119. In particolare nella Nota all'articolo 84, comma 7, lett d) della legge di riordino si precisa che la compensazione non è dovuta per gli interventi finalizzati alla "realizzazione o adeguamento di opere di difesa dagli incendi, di opere pubbliche, se previsti dagli strumenti di gestione o pianificazione di dettaglio vigenti".

Si precisa che l'opera in oggetto è un opera pubblica già prevista dai PRG dei comuni interessati e in quanto tale rientra tra le opere **non soggette ad obbligo di interventi compensativi**.

## 4. METODOLOGIA D'INDAGINE

Sono stati realizzati 4 rilievi dendrometrici (nella Figura 2.1 E Figura 2.2) su aree ritenute rappresentative delle superfici forestali oggetto di trasformazione con cui si è proceduto alla raccolta di informazioni riguardanti la composizione e la frequenza specifica dei popolamenti oltre ai principali parametri biometrici quali diametro e altezza.

Per la materializzazione delle aree di saggio (di seguito ADS) è stato utilizzato un raggio di 10 m che permette di ottenere delle aree di piccole dimensioni (314 m<sup>2</sup>) in virtù della piccola area oggetto di trasformazione, delle caratteristiche dei popolamenti e di accessibilità dell'area, caratterizzata da impluvi con pendenze elevate e aree invase da rovi e altra vegetazione arbustiva che rende poco praticabile un rilievo su aree più grandi. Per sopperire all'area ridotta delle ADS si è proceduto ad aumentarne il numero nei casi in cui il sopralluogo presenti una grande variabilità strutturale, come nel caso dei boschi igrofilo lungo il canale di Verduno. Il centro di ciascuna area è stato determinato mediante strumentazione GNSS.

Dopo la materializzazione delle ADS si è proceduto al cavallettamento totale di tutte le piante ricadenti all'interno di esse utilizzando una soglia di cavallettamento di 5 cm, e alla registrazione su apposito piedilista, tenendo le piante distinte per specie. Il rilievo delle altezze delle specie principali per l'elaborazione delle curve ipsometriche è stato eseguito mediante l'ipsometro calibrando il rilievo in base alla frequenza dei diametri per classe diametrica e per specie.

La cubatura delle aree di saggio è stata eseguita mediante il metodo delle tavole di cubatura a doppia entrata. Ad ogni singola pianta è infatti assegnata un'altezza stabilita per via campionaria mediante regressione (curva ipsometrica) di popolamento, e un diametro direttamente rilevato in campo. Queste due variabili indipendenti sono la base delle tavole a doppia entrata che restituiscono il probabile valore unitario medio di tale individuo arboreo.

Le tavole di cubatura impiegate, opportunamente adattate ai dati ipso-diametrici rilevati sono quelli del secondo Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio, ovvero quelle sviluppate dal CREA per il territorio italiano (Tabacchi G., Di Cosmo L., Gasparini P., Morelli S. 2011 *Stima del volume e della fitomassa delle principali specie forestali italiane. Equazioni di previsione, tavole del volume e tavole della fitomassa arborea epigea. Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale*. Trento. 412 pp.

Dopo aver ricavato la provvigione ad ettaro il dato è stato rapportato alla superficie forestale realmente interferita e compresa all'interno dell'area interessata dall'impronta dell'opera (vedi Figura 2.1 e Figura 2.2). La carta forestale di dettaglio utilizzata nella presente relazione è stata prodotta per fotointerpretazione e verifica sul campo a partire dall'ortofoto AGEA 2018, coerentemente con la definizione di bosco riportata nel D.Lgs. 3 aprile 2018, n. 34 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali". Pur essendo possibile ridurre i tipi forestali dell'area a un numero di 4 (querceti mesofili, robinieti, boschi igrofilo, boschi di latifoglie misti) si è scelto di fornire un dettaglio quanto più elevato possibile specificando anche, quando possibile, le specie prevalenti.

---

## 5. DESCRIZIONE DEI SOPRASSUOLI

### 5.1. BOSCO IGROFILO (ADS 1 E ADS 2)

L'area occupata dal bosco igrofilo che risulta interessata dalla costruzione dell'opera viaria è posta nel comune di Verduno, delimitata dalla SP7 a sud e il parco e la strada Gorej a nord. L'area è tagliata a metà dal canale Verduno e dall'omonima centrale elettrica sviluppandosi integralmente in un contesto pianeggiante in cui localmente sono presenti piccole aree depresse acquitrinose.

La superficie forestale si sviluppa in aree residuali non utilizzate dall'agricoltura e lungo le sponde del canale, dove si configura come bosco ripario "a galleria" caratterizzato da uno strato dominante con piante di pioppo bianco (*Populus alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*) che possono arrivare a 25 m di altezza. La struttura del bosco è pluristratificata con uno strato dominante con le specie di cui prima e uno o più strati in cui sono presenti un gran numero di specie arboree e arbustive tra cui: *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Euonymus europaeus*, *Carpinus betulus*, *Cornus spp.*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Juglans regia*, *Ulmus minor*, *Rubus ulmifolia* e *Hedera helix*.

La componente arbustiva risulta particolarmente sviluppata in corrispondenza delle aree di margine e dei gap tipici dei boschi di pianura, originati da schianti di grandi alberi o disturbi di natura antropica dove si insediano soprattutto i rovi e altre specie nitrofile. In tali aree si riscontra una massiccia presenza di specie aliene con caratteristiche di pionierismo quali la *Robinia pseudoacacia*, l'ailanto (*Ailantus altissima*), e altre specie aliene invasive quali *Acer negundo* e *Amorpha fruticosa*.

La composizione e la densità dello strato dominante si presenta molto variabile a seconda della zona indagata e della presenza o meno di grandi alberi di pioppo nero e pioppo bianco, particolarmente abbondanti lungo il canale e nell'area posta immediatamente a est delle centrale. La parte a nord ovest del canale presenta invece una densità dello strato dominante molto inferiore a vantaggio soprattutto della robinia e della componente arbustiva. Per tener conto della variabilità tra le due aree sono stati per questo eseguite 2 ADS.



*Figura 5.1:vista aerea sul canale Verduno verso est. In quest'area si può osservare una tipica formazione "a galleria" dominata da pioppo nero, pioppo bianco e salice bianco. Questo tratto del canale sarà oggetto di deviazione per il passaggio del nuovo tratto autostradale.*





*Figura 5.4: viste degli strati inferiori del popolamento forestale. A sinistra l'area dell'ADS 1 dove il maggior aduggiamento porta lo strato arboreo a rarefarsi e a svilupparsi verso l'alto. A destra la situazione dell'ADS 2 dove, la presenza di gap e uno strato arboreo meno sviluppato portano all'instaurarsi di una fitta coltre arbustiva.*



*Figura 5.3 vista aerea sul canale di Verduno verso est. Si osserva la presenza di un soprassuolo dominato da pioppi neri e pioppi bianchi di dimensioni rilevanti, a cui si accompagna il salice bianco. Questo tratto del canale sarà oggetto di deviazione per il passaggio del nuovo tratto autostradale.*



*Figura 5.5: vista dei laghi artificiali facenti parte del parco “La Cascata” circondati dalla vegetazione naturale che caratterizza il vicino canale.*

### 5.1.1. Descrizione e valori dendrometrici dell'ADS 1

L'ADS 1 è stata eseguita in un'area ripariale pianeggiante, con un lieve pendio (circa 10-15° di inclinazione) nella parte posta più a sud per la presenza di un argine.

Il soprassuolo si presenta come fustaia disetanea pluristratificata con lo strato dominante costituito da poche grandi piante di pioppo nero di sviluppo notevole, con piante che raggiungono i 25 m di altezza. A questo si accompagna uno strato intermedio alto fino a 15 m costituito prevalentemente da robinia, a cui si accompagnano pioppo nero, olmo campestre, e noce comune con diametri molto più contenuti. È poi presente uno strato inferiore arboreo arbustivo alto fino a 6 m caratterizzato dalla presenza di robinia, nocciolo e sambuco. Nell'ADS tale strato si presenta con piante filate e dalla chioma ridotta, completamente aduggiate dagli strati superiori ma, in aree adiacenti all'ADS tale strato risulta quello dominante, con densità molto elevate. La densità dell'ADS è colma.

In figura Figura 5.6 è riportata la distribuzione diametrica di tutte le piante cavallettate nell'ADS, mentre in Tabella 5.1 i valori di numerosità, area basimetrica e provvigione ad ha desunti dall'ADS e divisi per ciascuna delle specie principali.

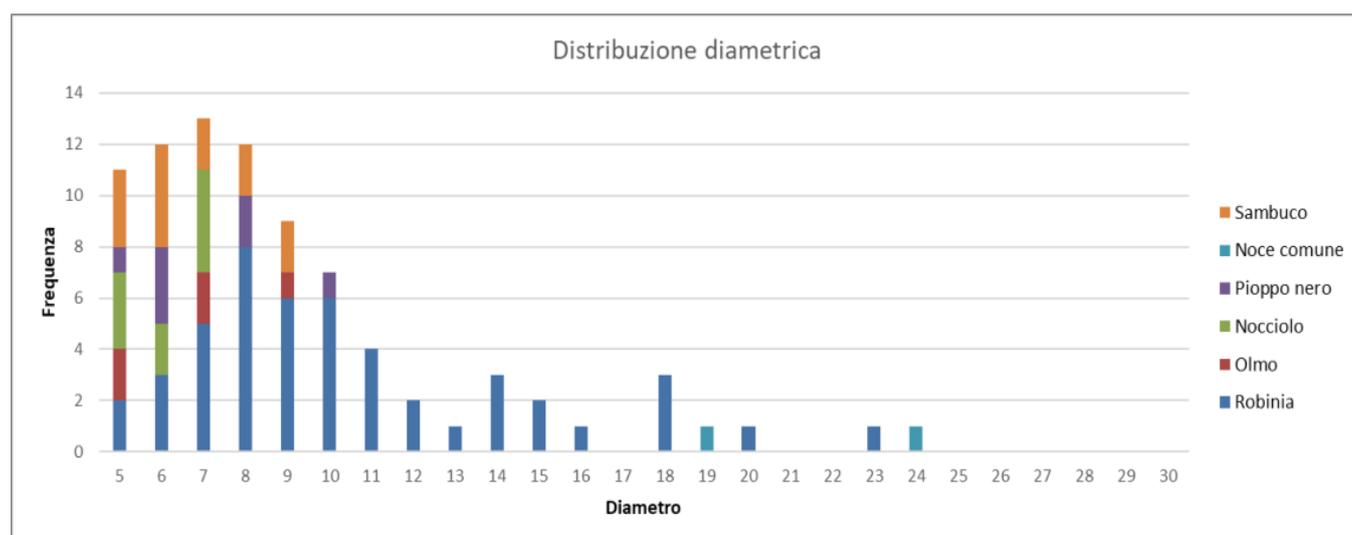


Figura 5.6: distribuzione diametrica delle specie rilevate nell'ADS 1. Oltre alle piante riportate è presente un esemplare di pioppo nero di 80 cm, non incluso nel grafico.

Tabella 5.1: valori di consistenza numerica, area basimetrica e provvigione legnosa espressa ad ha per le principali specie cavallettate.

Specie	Num/ha	G/ha (m <sup>2</sup> /ha)	V/ha (m <sup>2</sup> /ha)
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1529	15,342	66,60
<i>Ulmus minor</i>	<del>1159</del>	<b>0,572</b>	<del>0,769</del>
<i>Populus nigra</i>	255	0,095	153,506
<i>Juglans regia</i>	<del>64</del>	<b>0,005</b>	<del>13,757</del>
<b>TOTALE</b>	<b>2006</b>	<b>16,0</b>	<b>234,6</b>

### 5.1.2. Descrizione e valori dendrometrici dell'ADS 2

L'ADS 2 è stata eseguita nell'area posta a nord-ovest del popolamento igrofilo caratterizzato da morfologia pianeggiante e microvariazioni nel terreno che causano localmente ristagno idrico.

Il soprassuolo si presenta come una fustaia disetanea bistratificata in cui è presente uno strato dominante (altezza massima di circa 18 m) rado costituito in prevalenza da pioppo bianco e olmo e da uno strato inferiore (alto 7-8 m) allo stato di spessina o giovane perticaia e costituito da pioppo bianco, robinia e *Acer negundo*. Lo strato arbustivo è molto sviluppato a causa della presenza di numerosi gap nella copertura arborea dove si insedia soprattutto il rovo. La densità del soprassuolo arboreo è dell' 80% circa.

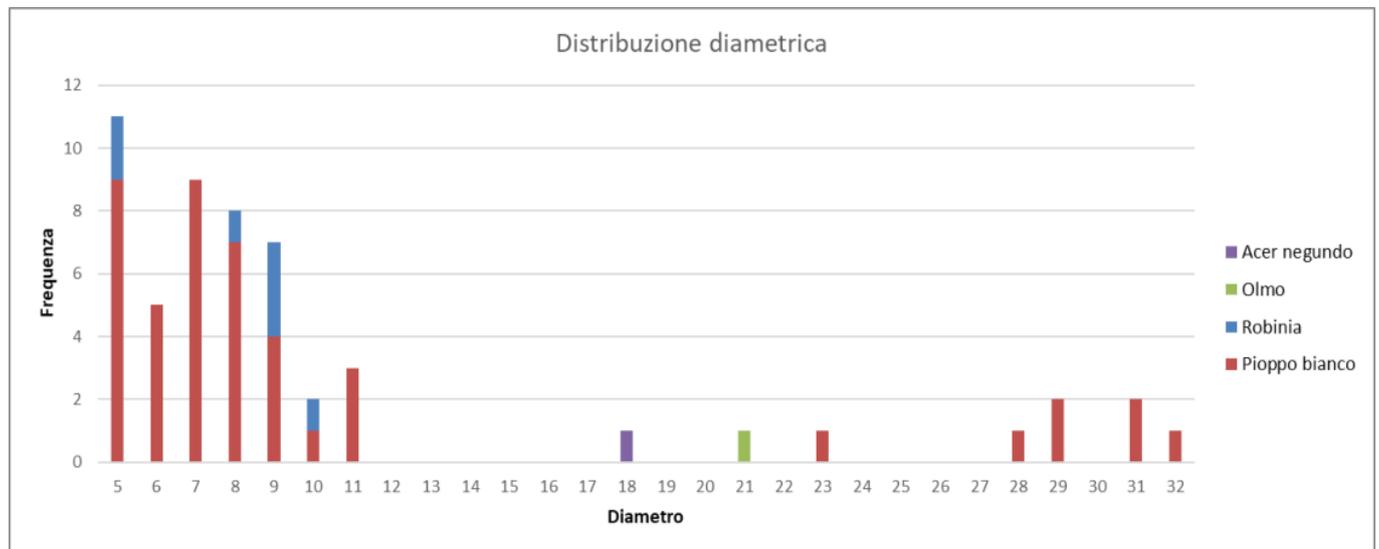


Figura 5.7 distribuzione diametrica delle specie rilevate nell'ADS 2.

Tabella 5.2: valori di consistenza numerica, area basimetrica e provvigione legnosa espressa ad ha per le principali specie cavallettate per l'ADS2.

Specie	Num/ha	G/ha (m <sup>2</sup> /ha)	V/ha (m <sup>3</sup> /ha)
<i>Populus alba</i>	1433	20,055	96,907
<i>Robinia pseudoacacia</i>	223	1,142	3,041
<i>Ulmus minor</i>	32	0,003	4,273
<b>TOTALE</b>	<b>1688</b>	<b>21,2</b>	<b>104,2</b>

## 5.2. BOSCO DI LATIFOGIE MISTE (ADS 3)

L'area occupata dal bosco di latifoglie miste che verrà interessato dal progetto si trova soprattutto nella parte centrale del territorio analizzato, all'interno di un'area d'impluvio digradante verso il Tanaro orientata da sud est a nord ovest, in cui sorgerà la cosiddetta "Opera 3". Altre aree di bosco interessate dalla costruzione dell'autostrada e occupate da questa tipologia forestale sono poi poste nelle aree in pendio immediatamente a nord e a ovest dell'impluvio prima menzionato (vedi Figura 2.2). Tutte le aree interessate sono poste in aree caratterizzate da valori anche elevati di pendenza in generale variabile da 20 a 45°.

Il bosco si presenta come una fustaia disetanea pluristratificata in cui lo strato dominante è costituito da grandi esemplari di pioppo bianco e pioppo nero che raggiungono i 25 m di altezza. Accanto a tali specie sono poi presenti con altezze inferiori *Salix alba* e specie più mesofile come *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* e *Juglan regia*. Nello strato inferiore e nelle aree di mantello si insediano maggiormente esemplari di *Ulmus minor*, *Robinia pseudoacacia* e *Acer campestre*. Altre specie presenti sono: *Prunus avium*, *Corylus avellana*, *Acer negundo*, *Rubus ulmifolia*, *Hedera helix*, *Euonymus europaeus*, *Vitis vinifera*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*. La presenza delle specie esotiche si fa più massiccia nelle aree ecotonali o in corrispondenze di aree su cui sono stati eseguiti dei tagli della vegetazione (Figura 5.8 e Figura 5.9).

La componente arbustiva risulta particolarmente sviluppata in corrispondenza delle aree di margine dove si insediano soprattutto i rovi, sotto la volta arborea è invece presente uno strato arbustivo rado e filato verso l'alto costituito soprattutto da nocciolo.



Figura 5.8: vista aerea dell'area occupata dal bosco misto di latifoglie. Si distingue chiaramente uno strato superiore costituito da pioppo nero e pioppo bianco a cui si accompagna uno strato inferiore costituito in prevalenza da latifoglie mesofile. Sulla sinistra e lungo i bordi si distinguono le aree più disturbate dall'attività dell'uomo in cui si è insediata una fitta vegetazione arbustiva sostituita prevalentemente da rovo, acer negundo, *Salix alba* e *Populus alba*.



*Figura 5.9: area interessata da tagli in cui si sono insediate in maniera massiccia specie aliene quali Robinia pseudoacacia e Ailantus altissima.*



*Figura 5.10: vista del sottobosco nelle aree in cui è presente uno strato arboreo ben sviluppato a densità colma.*

### 5.2.1. Descrizione e valori dendrometrici dell'ADS 3

L'ADS 3 è stata eseguita in un'area di impluvio con una pendenza compresa tra i 10° del fondo dell'impluvio e i 35° del versante posto a sud.

Il soprassuolo si presenta come fustaia disetanea pluristratificata con lo strato dominante costituito da piante di grosse dimensioni di pioppo nero alte fino a 25 m. Nello strato inferiore, alto dai 12 ai 18 m, si riscontra una netta prevalenza di frassino maggiore che rappresenta la specie maggiormente rappresentata dell'ADS. Insieme a tale specie sono presenti l'acero campestre, olmo campestre, noce comune e robinia. Lo strato arbustivo è poco presente nell'ADS a causa del fatto che gli strati sovrastanti creano un soprassuolo a copertura colma con minor disponibilità di luce al suolo. In questo strato si incontrano soprattutto nocciolo e *Cornus sanguinea*.

In figura **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è riportata la distribuzione diametrica di tutte le piante cavallettate nell'ADS, mentre in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** i valori di numerosità, area basimetrica e provvigione ad ha desunti dall'ADS e divisi per ciascuna delle specie principali.

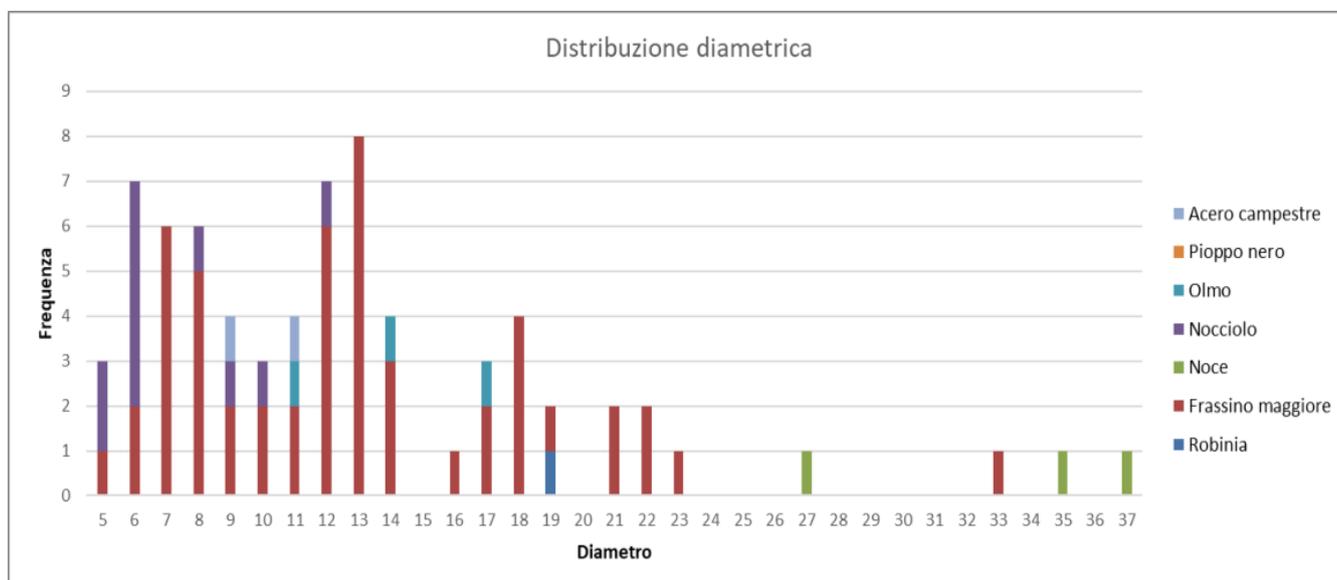


Figura 5.11: distribuzione diametrica delle specie rilevate nell'ADS 3. Oltre alle piante riportate è presente un esemplare di pioppo nero di 70 cm, non incluso nel grafico.

Tabella 5.3: valori di consistenza numerica, area basimetrica e provvigione legnosa espressa ad ha per le principali specie cavallettate nell'ADS 3.

Specie	Num/ha	G/ha (m <sup>2</sup> /ha)	V/ha (m <sup>2</sup> /ha)
<i>Robinia pseudoacacia</i>	32	0,903	5,362
<i>Fraxinus excelsior</i>	1624	25,195	151,281
<i>Juglans regia</i>	96	0,008	57,076
<i>Ulmus minor</i>	96	0,008	6,609
<i>Populus nigra</i>	32	0,003	130,474

<i>Acer campestre</i>	64	0,005	0,130
<b>TOTALE</b>	<b>1847</b>	<b>26,1</b>	<b>220,3</b>

### 5.3. ROBINIETI E ALTRI BOSCHI CON ABBONDANZA DI ROBINIA (ADS 4)

Il robinieto è abbondantemente rappresentato all'interno dell'intera area d'intervento dove la robinia, anche quando non forma boschi puri è sempre presente anche all'interno delle altre tipologie forestali. La robinia in ogni caso risulta particolarmente abbondante nelle aree di margine con le superfici agricole e, comunque, nelle aree residuali di tale attività o nelle aree pesantemente disturbate da tagli o altre attività.

Le aree di bosco a robinia interferite sono poste in prevalenza lungo il Rio San Giacomo, il Rio Deglia e altre aree di minor estensione sparse lungo l'intero tracciato. La gran parte delle superfici analizzate si trovano lungo pendii e impluvi con pendenze anche molto accentuate (30-50°) assumendo dunque importanti funzioni protettive.

I soprassuoli analizzati hanno caratteristiche comuni in termini strutturali e compositivi presentandosi come una fustaia bistratificata in fase di senescenza, con piante di robinia alte fino a 16 m circa. Insieme a tale specie sono poi presenti poche piante isolate o a piccoli gruppi di *Populus nigra* e più sporadiche specie quali: *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Juglans regia*, *Salix alba* e *Fraxinus excelsior* a cui si accompagna, soprattutto lungo i bordi la presenza di *Acer campestre*. Sotto tale strato è presente un piano dominato discontinuo costituito prevalentemente dalle latifoglie sporadiche sopra menzionate e da *Corylus avellana* a cui si accompagnano *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*, e *Cornus sanguinea*. Particolarmente sviluppato risulta lo strato lianoso con molte piante del soprassuolo principale completamente in buona parte ricoperte da *Hedera helix* e *Clematis vitalba*.

La vegetazione arbustiva è particolarmente sviluppata nelle aree a contatto con le superfici agricole dove forma un mantello formato da specie quali *Rubus ulmifolia*, *Prunus domestica*, *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba*, *Cornus spp.*, *Rosa canina* e *Sambucus nigra*.



*Figura 5.12: soprassuolo a dominanza di robinia. Si può osservare uno strato superiore costituito da piante senescenti e uno strato dominato in cui sono presenti diverse altre specie.*



*Figura 5.13: robinieto con presenza di sporadici esemplari di pioppo nero. Si può osservare la presenza di uno strato lianoso.*



*Figura 5.14: sottobosco del robiniето (a destra) in cui si evidenzia lo sviluppo dello strato arbustivo. A sinistra il fondo del Rio Deglia in cui la vegetazione è prevalentemente costituita da Corylus avellana.*

### 5.3.1. Descrizione e valori dendrometrici dell'ADS 4

L'ADS 4 è stata eseguita in un'area rappresentativa con una pendenza di circa 20° orientata verso nord.

Il soprassuolo si presenta come fustaia disetanea bistratificata con piano superiore con altezza dio circa 15 m a dominanza di robinia e uno strato inferiore in cui oltre a tale specie si registra l'abbondanza di olmo e nocciolo. Altre specie rilevate sono l'acero campestre e la Farnia. Lo strato arbustivo comprende specie quali *Comus sanguinea* ed *Euonymus europaeus*.

In figura Figura 5.15 è riportata la distribuzione diametrica di tutte le piante cavallettate nell'ADS, mentre in Tabella 5.4 i valori di nuerosità, area basimetrica e provvigione ad ha desunti dall'ADS e divisi per ciascuna delle specie principali.

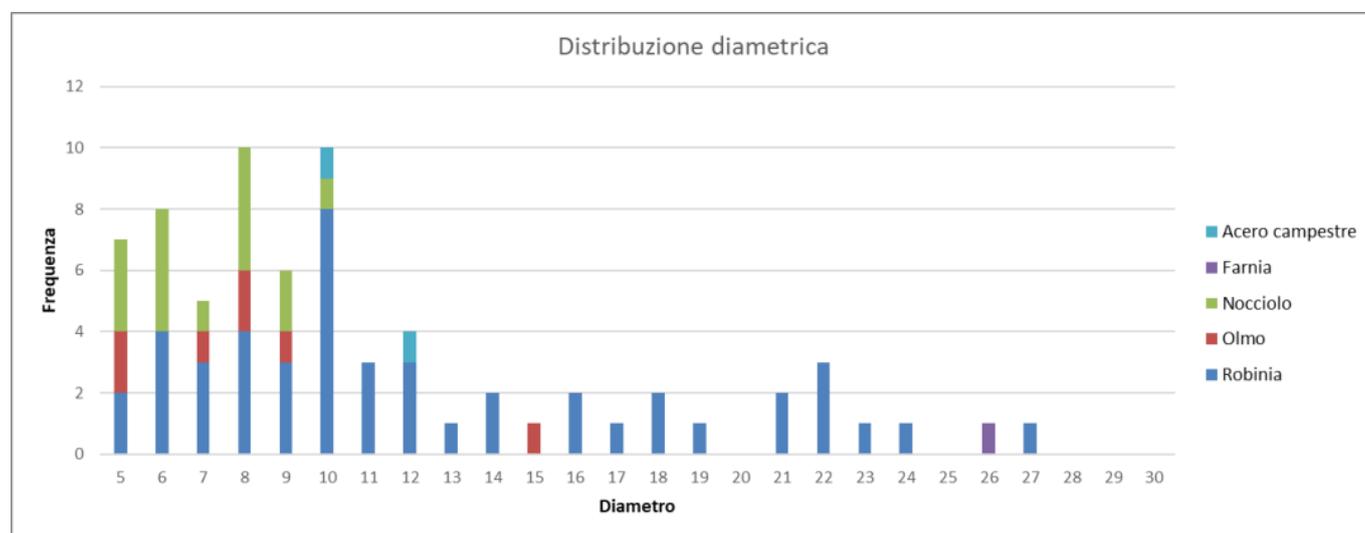


Figura 5.15: distribuzione diametrica delle specie rilevate nell'ADS 4.

Tabella 5.4: valori di consistenza numerica, area basimetrica e provvigione legnosa espressa ad ha per le principali specie cavallettate nell'ADS 3.

Specie	Num/ha	G/ha (m <sup>2</sup> /ha)	V/ha (m <sup>2</sup> /ha)
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1492	22,435	125,426
<i>Ulmus minor</i>	<del>2223</del>	<b>1,332</b>	<b>3,397</b>
<i>Quercus robur</i>	32	0,002	16,561
<i>Acer campestre</i>	<del>64</del>	<b>0,005</b>	<b>1,707</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1815</b>	<b>23,8</b>	<b>147,1</b>

## 6. SUPERFICI BOSCHIVE E PROVVIGIONE ASPORTATA

In seguito si riporta una tabella riassuntiva sulle superfici impattate dall'opera e sui volumi legnosi asportati a seguito della trasformazione del territorio.

Rispetto ad un primo progetto di ingombro delle opere previste per la realizzazione dell'infrastruttura che prevedeva circa 73.000 m<sup>2</sup> di bosco impattato corrispondenti a circa 1.191 m<sup>3</sup> di volume legnoso, sono state apportate alcune modifiche con il fine di limitare gli impatti su tali aree ottimizzando la disposizione delle piste. A seguito di tali ottimizzazioni e di verifiche più accurate su aree erroneamente classificate come bosco (fosso nei pressi della Cascina Dabbene) sono stati stimati impatti per circa **65.000 m<sup>2</sup>** di superficie e circa **1.102 m<sup>3</sup>** di provvigione legnosa. Ai fini del calcolo della provvigione non si è tenuto conto della coltre arbustiva.

I dati di superficie e provvigione legnosa ricavati sono riferiti al totale della superficie permanentemente occupata dalle opere e dalle cantierizzazioni. Tuttavia nelle aree occupate temporaneamente dalle cantierizzazioni al termine dei lavori verranno eseguite le opere di ripristino, motivo per cui l'area permanentemente sottratta al bosco scende a circa **45.000 m<sup>2</sup>**.

Tabella 6.1: tabella riassuntiva delle superficie e dei volumi legnosi asportati a seguito della trasformazione del territorio. \*aree escluse dal calcolo delle provvigioni.

<i>Tipo forestale</i>	<i>Area m<sup>2</sup></i>	<i>Provvigione (m<sup>3</sup>/ha)</i>
<i>Bosco misto di latifoglie a dominanza di robinia</i>	11596,7	170,6
<i>Bosco a dominanza di pioppo nero</i>	5798,6	136,0
<i>Querceto mesofilo</i>	1712,5	37,7
<i>Boscaglia a robinia e Acer negundo*</i>	938,0	-
<i>Bosco igrofilo a dominanza di pioppi e robinia</i>	14,8	0,2
<i>Bosco ripariale a Populus alba e Salix alba</i>	1615,6	27,4
<i>Bosco igrofilo a dominanza di pioppi</i>	29025,7	554,8
<i>Bosco misto di latifoglie</i>	5436,6	80,0
<i>Bosco misto di latifoglie a dominanza di frassino</i>	8	0,1
<i>Robinieto</i>	6523,2	95,9
<i>Boscaglia*</i>	424,2	-
<b>TOTALE</b>	<b>65321,8</b>	<b>1102,7</b>

Contestualmente alla realizzazione delle opere verranno eseguiti degli interventi di mitigazione che, pur non sostituendo gli interventi compensativi, svolgeranno un importante funzione ambientale di connessione delle aree boscate e di vera e propria ricostituzione ambientale di ambienti tipici dell'area, utilizzando in particolare specie tipiche del querceto carpineto e specie mesoigrofile per l'area del canale di Verduno. La realizzazione di tali interventi avverrà all'interno dell'area espropriata per la realizzazione dell'opera per un totale di circa **247.000 m<sup>2</sup>**.

In corrispondenza del Canale di Verduno e degli impluvi intercettati dall'opera è già presente vegetazione spontanea che verrà il più possibile preservata e migliorata con opportuni interventi selvicolturali. Le aree in cui verrà mantenuta e migliorata la composizione e la struttura del bosco corrispondono a una superficie di circa 18.800 m<sup>2</sup>, compresa all'interno della superficie totale in cui sono previste le opere di mitigazione.

## 7. INDIVIDUAZIONE DI HABITAT

Al fine di individuare l'eventuale presenza di habitat sono stati condotti dei rilievi floristici nelle aree impattate con il metodo Braun-Blanquet.

Nell'area impattata dalla nuova infrastruttura sono stati individuati lembi di habitat appartenenti che potrebbero ascrivere alla tipologia **92A0 – “Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*”** che coincide con il bosco igrofilo presente lungo il canale Verduno per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 5.1. Si tratta di boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp., attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae* in cui si ritrovano generalmente le seguenti specie: *Salix alba*, *S. oropotamica* (endemismo aspromontano), *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *P. canescens*, *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*, *Iris foetidissima*, *Arum italicum*, *Sambucus nigra*, *Clematis vitalba*, *C. viticella*, *Galium mollugo*, *Humulus lupulus*, *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, *Ranunculus repens*, *R. ficaria*, *R. ficaria* subsp. *ficariiformis*, *Symphytum bulbosum*, *S. tuberosum*, *Tamus communis*, *Hedera helix*, *Laurus nobilis*, *Vitis riparia*, *V. vinifera* s.l., *Fraxinus oxycarpa*, *Rosa sempervirens*, *Cardamine amporitana*, *Euonymus europaeus*, *Ranunculus lanuginosus*, *Thalictrum lucidum*, *Aegopodium podagraria*, *Calystegia sepium*, *Brachypodium sylvaticum*, *Salix arrigonii* e *Hypericum hircinum*.

Di seguito si riporta la scheda di rilievo compilata in sede di sopralluogo, eseguito in data 26/08/2022 snell'area del canale di Verduno. Si precisa che per l'individuazione certa dell'habitat sono necessari ulteriori rilievi floristici in periodi di fioritura.

Tabella 7.1: altezza e copertura percentuale dei diversi strati.

Strato	Altezza (m)	Copertura (%)
arboreo	22-25	20
	15-18	45
arbustivo	7	70
erbaceo	h (cm)	30
lettiera	h (cm)	20

Tabella 7.2: elenco floristico con le percentuali di copertura espresse con la scala di Braun-Blanquet. r: rara, +:<1%, 1: 1-5%, 2: 5-25%, 3: 25-50%, 4: 50-75%, 5: 75-100%.

Elenco floristico	S. arboreo	S. arbustivo	S. erbaceo/rinnovazione
<i>Euphorbia prostrata</i>			+
<i>Rubus ulmifolia</i>			
<i>Plantago lanceolata</i>			+
<i>Pumila pratensis</i>			+
<i>Trifolium repens</i>			+
<i>Cynodon dactylon</i>			+
<i>Clematis vitalba</i>		2	

<b>Elenco floristico</b>	<b>S. arboreo</b>	<b>S. arbustivo</b>	<b>S. erbaceo/rinnovazione</b>
<i>Vitis vinifera</i>		+	
<i>Aegopodium podagraria</i>			
<i>Ailantus altissima</i>	1	+	
<i>Cicuta aglina</i>			+
<i>Poa pratensis</i>			+
<i>Urtica dioica</i>			+
<i>Polygonum aviculare</i>			+
<i>Verbena officinalis</i>			+
<i>Erigeron spp.</i>			+
<i>Ulmus minor</i>			+
<i>Juglans regia</i>	1		
<i>Corylus avellana</i>	2		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	2	1
<i>Cornus sanguinea</i>		1	
<i>Salix alba</i>	2		
<i>Ipomea alba</i>			+
<i>Sambucus nigra</i>		2	
<i>Cirsium vulgare</i>			+
<i>Populus nigra</i>	2	2	2
<i>Populus alba</i>	2	2	3
<i>Quercus robur</i>	+		1
<i>Solidago gigantea</i>	1		
<i>Acer negundo</i>	+	2	2
<i>Chelidonium majus</i>	+		
<i>Parietaria officinalis</i>	+		
<i>Carex spp.</i>	+		
<i>Phytolacca americana</i>	+		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+		
<i>Saponaria officinalis</i>	+		
<i>Acer campestre</i>		+	1
<i>Ranunculus repens</i>			+
<i>Acer platanoides</i>	+		+
<i>Morus alba</i>	2	3	
<i>Fraxinus excelsior</i>	+		
<i>Euonymus europaea</i>		+	
<i>Carpinus betulus</i>		1	

---

<b>Elenco floristico</b>	<b>S. arboreo</b>	<b>S. arbustivo</b>	<b>S. erbaceo/rinnovazione</b>
<i>Typha spp.</i>			+
<i>Galium mollugo</i>			+

Come si può notare dalla lista floristica di cui alla tabella Tabella 7.2 sono presenti diverse specie alloctone diffusamente presenti nell'area: *Phytolacca americana*, *Solidago gigantea*, *Ailantus altissima*, *Robinia pseudoacacia* e *Acer negundo*.

L'area riconducibile all'habitat 92A0 è in generale presente nei pressi del canale Verduno.

## 8. OPERE DI MITIGAZIONE

A seguito dei rilievi di vegetazionali e dello studio del contesto paesaggistico-ambientale sono emerse una serie di tipologie vegetazionali caratteristiche dell'area di studio che sono state riprese per l'elaborazione di una serie di tipologici per la realizzazione delle opere a verde previste per la mitigazione dell'infrastruttura. In questa sezione vengono illustrate le motivazioni che hanno portato all'individuazione dei tipologici. Per quanto riguarda il dettaglio grafico dei tipologici si rimanda all'allegato 2 "Input di progetto – tipologici opere a verde" mentre per la loro disposizione lungo il tracciato si rimanda alla tavola "Planimetria Opere a verde".

Sono stati elaborati 10 tipologici che richiamano la vegetazione naturale presente nelle diverse zone che compongono il contesto territoriale indagato, elaborando delle proposte che risultano specificatamente idonee sia ai differenti contesti paesaggistici e ambientali sia alle soluzioni di carattere ingegneristico legate alla costruzione dell'opera.

Lo scopo delle opere a verde non è stato solo il mascheramento visivo dell'opera ma la creazione di una vera e propria ricucitura territoriale anche da un punto di vista ambientale. In quest'ottica vanno visti ad esempio interventi come l'ecodotto o la ricostruzione del bosco igrofilo e meso-igrofilo parzialmente impattato dall'opera.

Nelle aree agricole l'intervento mitigativo ha previsto la riproduzione della tipica vegetazione arboreo-arbustiva presente nelle siepi campestri che soprattutto in passato caratterizzavano i paesaggi agricoli. In tali aree importante risulta anche l'azione di schermatura degli inquinanti nei confronti delle produzioni agricole di pregio che contraddistinguono la zona. Particolare attenzione è stata riservata anche alla prevenzione degli impatti dei chiropteri con il traffico veicolare.

In linea generale in tutti i tipologici si è cercato di richiamare il contesto vegetazionale che caratterizza l'area al fine di dare un aspetto naturaliforme attraverso l'utilizzo di specie autoctone e adatte al contesto, l'adozione di sestri di impianto irregolari e l'utilizzo di un elevato numero di specie tra loro mescolate in maniera apparentemente casuale, pur rispettando un disegno geometrico che prevede, in genere, l'aumento delle altezze a maturità all'allontanarsi dalla sede stradale.

All'interno delle aree espropriate e in cui sono previste mitigazioni sono presenti alcune aree in cui è già presente vegetazione naturale che a seguito di valutazione verranno preservate dagli interventi. Tali aree denominate "aree di salvaguardia della vegetazione esistente" vengono volutamente preservate da qualsiasi intervento in quanto è già presente un soprassuolo arboreo ben sviluppato. In molte di queste aree sono presenti specie alloctone come la *Robinia pseudoacacia* che tuttavia non verrà rimossa in quanto un disturbo di tali soprassuoli si tradurrebbe in un'emissione di polloni basali e radicali, con il risultato di favorire proprio la specie che si vuole rimuovere.

La *Robinia pseudoacacia* è una specie caduca, eliofila e pioniera che si comporta da invasiva e soprattutto quando viene ceduata ha un'elevata velocità di crescita. La robinia se non viene ceduata, con l'invecchiamento perde vitalità e viene infiltrata dalla rinnovazione di latifoglie mesofile come frassino, ciliegio selvatico, acero e carpino bianco, pertanto nell'ottica delle azioni di mitigazione del tratto autostradale e nell'ottica di gestione delle specie alloctone.

Nella maggiorparte dei casi i popolamenti di robinia si presentano maturi o senescenti motivo per cui il taglio di queste piante finirebbe per ringiovanire il soprassuolo, favorendo specie pioniere ed eliofile quali proprio la robinia.

Attualmente invece al di sotto dello strato dominante risulta presente uno strato dominato costituito da latifoglie autoctone che, con il tempo e in assenza di disturbi andranno a sostituire la robinia.

In tutti i tipologici prodotti sono state rispettate le disposizioni riportate nell'art. 26 Regolamento Codice della Strada – Fasce di rispetto fuori dai centri abitati.

### **Vegetazione ambito agricolo – tipologia vegetale 1**

La tipologia vegetale 1, prevede la realizzazione di fasce arbustive ideate per quelle aree in cui il tracciato dell'opera si sviluppa all'interno di aree agricole caratterizzate dall'alternanza di coltivazioni arboree (in prevalenza nocciolo) e seminativi. Lo scopo di questo tipologico è quello di trasmettere il valore e la permanenza agricola di questo territorio; in questo modo la vegetazione diventa uno strumento comunicativo attraverso il quale esprimere, a coloro che percorrono l'autostrada, le tracce e le memorie della tradizione agricola dell'area.

Come noto, nell'ambito territoriale in esame è presente una corilicoltura intensiva e specializzata che è stata richiamata dal tipologico in questione aggiungendo specie quali *Sorbus domestica*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea* e *Crataegus monogyna*. Si tratta di specie tipiche dell'area e caratteristiche delle siepi campestri che soprattutto in passato erano ampiamente presenti nel paesaggio agricolo.

Il *Corylus avellana* (nocciolo) ha una ambivalenza funzionale ossia può assumere carattere sia di specie forestale, crescendo in maniera spontanea nei boschi, sia di specie agricola, piantata ad opera dell'uomo per la produzione del suo frutto.

Nel presente tipologico è stata conservata l'alternanza di siepi e filari che caratterizza i paesaggi agricoli dell'area attraverso la creazione di fasce verdi arboreo-arbustive appositamente studiate per offrire, oltre alla schermatura visiva, una sensazione di naturalità ed eterogeneità paesaggistica il cui obiettivo è stato rafforzato anche attraverso un gran numero di tipologici, ognuno dei quali adatto a un particolare tipo di contesto.

Nell'area interessata dal tracciato sono presenti aree di notevole interesse agronomico per la coltura del nocciolo "Tonda Gentile delle Langhe". Per questo motivo, nelle aree non restituite dall'attività di cantiere, il nocciolo è stato inserito quale elemento caratterizzante ma non è prevista la sua coltivazione, lasciandolo a libera evoluzione. La priorità è stata infatti data alla funzione di mascheramento paesaggistico e di barriera nei confronti degli inquinanti, funzioni che risultano massimizzate lasciando a libera evoluzione tali fasce.

### **Vegetazione ambito agricolo di pregio -tipologia vegetale 2**

La tipologia vegetale 2 prevede la costituzione di fasce arboreo-arbustive per la mitigazione di contesti agricoli di maggior valore paesaggistico o caratterizzati da una componente naturale più ampia. Un esempio è il Paesaggio delle Chiosse in cui si fa riferimento ad una tipologia di vegetazione più naturaliforme, simile alle siepi interpoderali presenti all'interno del paesaggio. Per il tipologico in esame si è fatto riferimento alla vegetazione reale individuata nelle siepi e nei filari presenti nell'area.

La disposizione delle piante nel tipologico segue un andamento scalare in cui nelle vicinanze dell'infrastruttura sarà previsto l'impianto di specie arbustive di altezza più contenuta e che andrà a crescere all'allontanarsi dalla stessa.

Rispetto alla tipologia vegetale 1 si è voluto introdurre maggiori elementi di naturalità a favore di un aspetto più spontaneo introducendo, oltre alle specie arbustive tipiche delle siepi campestri precedentemente elencate (*Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*), alberature di diverso sviluppo quali *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Fraxinus ornus* e *Corylus avellana*. Tali specie arboree sono pensate per offrire una buona stratificazione verticale delle chiome che, attraverso la loro compenetrazione e alle differenze nello stadio fenologico, possono offrire un effetto mitigante ottimale, fermo restando la volontà di utilizzare solo specie che fanno parte del corredo vegetazionale locale.

Nel presente tipologico *Quercus robur* andrà ad occupare, a maturità, il piano dominante offrendo in questo modo una buona mitigazione visiva grazie al suo sviluppo notevole e richiamando la vegetazione presente nelle aree naturali a margine dei coltivi e nei coltivi stessi dove la famiglia è spesso presente in esemplari isolati. Assieme a tale specie sono previste una serie di specie di accompagnamento in modo da fornire una struttura pluristratificata che esprime il miglior risultato in termini di mitigazione. In questo contesto il nocciolo sarà utilizzato come specie accessoria del sottobosco e non più come specie simbolo del paesaggio coltivato dell'area.

Anche in questo tipologico è stata conservata l'alternanza di siepi e filari che caratterizza i paesaggi agricoli. In questo tipologico è stata però aggiunta una componente arborea più importante, per tener conto delle specificità del "Paesaggio delle Chiosse". Anche in questo caso l'obiettivo è stata la creazione di un pattern paesaggistico caratterizzato da elevata variabilità spaziale con caratteristiche importanti di naturalità.

### **Vegetazione dei fossi – tipologia vegetale 3**

La tipologia vegetale 3 prevede la realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva in alcune aree specifiche, in corrispondenza dell'attraversamento dei fossi formati dai corsi d'acqua minori presenti nell'area. L'idea è quella di mettere a dimora le specie vegetali originarie di tali ambienti che attualmente risultano interessate dalla presenza di *Robinia pseudoacacia*.

Il corredo vegetazionale dei fossi si presenta attualmente fortemente influenzato dalla presenza di attività agricole a margine che costituiscono un disturbo alla naturale evoluzione della vegetazione presente. Tuttavia la morfologia dell'area e le caratteristiche dei piccoli corsi d'acqua presenti hanno determinato la presenza di un corredo vegetazionale mesofilo.

Le finalità dell'intervento proposto sono duplice: mitigazione visiva degli impatti autostradali e miglioramento selvicolturale attraverso l'eradicazione delle specie alloctone. Tale eradicazione deve essere il più possibile graduale e dovuta all'invecchiamento del soprassuolo a robinia che, essendo specie pioniera ed eliofila ed avendo una notevole capacità pollonifera, approfitterebbe di eventuali tagli o situazioni di improvviso scoprimiento di un'area.

Per perseguire gli obiettivi di cui sopra, oltre alle specie arboree e arbustive già elencate in precedenza (*Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*

*Corylus avellana*) viene utilizzato il *Populus nigra* che, oltre ad essere una specie attualmente presente in tali aree, rappresenta una specie particolarmente competitiva in termini di velocità di accrescimento, in grado di impedire in parte lo sviluppo incontrollato della robinia e al tempo stesso offrendo una soluzione mitigativa più rapida rispetto a specie come la farnia, caratterizzata da accrescimenti meno rapidi.

Il tipologico 3 si pone in continuità ai tipologici precedenti andando a costituire una sorta di prosecuzione ideale delle bordure arboreo arbustive che nel tipologico 3 evolvono in aree a vegetazione naturale tipica dei fossi che solcano l'area.

#### **Vegetazione ambito agricolo di pregio e prevenzione impatto chiroterri – tipologia vegetale 4**

Il presente tipologico mira alla creazione di una fascia forestale che ha lo scopo di prevenzione delle potenziali collisioni tra i chiroterri ed i veicoli in transito lungo la viabilità in progetto e, in tal senso, è stato localizzato sulla base delle rotte di volo individuate dagli esperti.

Assunto che non esistono specie arboree predilette dai chiroterri e, quindi, tali da configurarsi come elemento guida nell'orientamento del loro volo, la scelta delle specie costitutive il tipologico in esame è stata indirizzata da considerazioni di ordine geometrico e sull'assenza delle specie arbustive che fungerebbero da richiamo verso il volo basso.

Le considerazioni di ordine geometrico valide negli altri tipologici sono state ribaltate in questo tipologico: l'altezza della vegetazione inserita sarà decrescente al crescere della distanza dall'autostrada e questo per indirizzare il volo dei chiroterri lontano dalla sede stradale. In questa configurazione la fascia arbustiva inserita nelle aree più prossime alla sede stradale sparisce per lasciar spazio ad un'area prativa. Date le specie autoctone disponibili la "barriera vegetale" risulterà meno efficace nel periodo invernale quando le specie arboree utilizzate perdono le foglie.

Le specie scelte in questo tipologico sono *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Populus alba* e *Prunus avium*. In particolare l'inserimento di *Populus alba* permetterà grazie alla rapida crescita di esercitare fin da subito un effetto nei confronti della prevenzione dell'impatto dei chiroterri e nei confronti della mitigazione visiva dell'opera.

Il tipologico 4 si pone in continuità ai tipologici introducendo delle modifiche atte a prevenire l'impatto dei chiroterri.

#### **Ricostruzione bosco meso-igrofilo e prevenzione impatto chiroterri – tipologia vegetale 5**

La tipologia vegetale 5 riguarda la ricostruzione di una fascia forestale meso-igrofila interferita dal passaggio dell'opera allo scopo sia di mitigare la presenza dell'opera stessa e a fini ecologici. La componente vegetale risulta più ricca e i sestri d'impianto più irregolari. Anche questo tipologico è finalizzato alla prevenzione delle potenziali collisioni tra i chiroterri ed i veicoli in transito lungo la viabilità in progetto e, in tal senso, è stato localizzato sulla base delle rotte di volo individuate dagli esperti.

Il sesto di impianto è stato concepito come sequenza di individui arbustivi ed arborei che, attraverso la loro progressiva crescente altezza definiscono una barriera vegetazionale continua e compatta, al fine innalzare la quota di volo dei chiropteri.

Nelle attuali realtà socioeconomiche e di utilizzo del territorio la ricostituzione del bosco planiziale diventa un indirizzo gestionale fondamentale, per scopi naturalistici, per la ricostituzione della rete ecologica. Il fine è quello di ricostruire la vegetazione meso-igrofila potenzialmente presente nell'area e in parte emersa nelle attività di sopalluogo.

L'area occupata da questo tipologico si trova essenzialmente in prossimità del canale di Verduno dove è già presente una formazione arborea che presenta alcuni caratteri di pregio ma risulta, soprattutto nelle aree di margine, profondamente alterata dai disturbi indotti dalle attività antropiche che hanno portato all'insediamento di specie alloctone invasive come *Robinia pseudoacacia* e *Acer negundo*. In tale area verranno quindi impiantate specie tipiche degli ambienti perfluviali e di pianura quali *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus* e *Corylus avellana*.

In questo tipologico è stato adottato un sesto d'impianto con una densità maggiore al fine di favorire il rapido sviluppo verticale della formazione. Come nella tipologia vegetale 4 la componente arbustiva nelle aree più prossime alla sede stradale è stata sostituita da una fascia erbacea.

### **Ricostruzione bosco meso-igrofilo – tipologia vegetale 6**

Il tipologico 6, come il tipologico 5, riguarda la ricostruzione del bosco planiziale interferito dal passaggio dell'opera allo scopo sia di mitigare la presenza dell'opera che, soprattutto, a fini ecologici. La componente vegetale risulta ricca con sestetti d'impianto irregolari.

Contrariamente al tipologico precedente in questo caso sono state inserite tutte quelle specie arbustive che fanno parte del corredo vegetazionale dei boschi planiziali dell'area. Oltre alle specie arboree precedentemente elencate (*Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus*, *Corylus avellana*) sono state utilizzate *Frangula alnus*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Lonicera caprifolium*, *Rosa canina* e *Euonymus europaeus*. L'utilizzo di un vasto numero di specie permetterà di ricostruire una formazione boschiva con un aspetto naturaliforme e dal buon valore ecologico.

La ricostruzione del bosco mesoigrofilo prevede la collocazione di specie arboree anche dove attualmente non risultano presenti superfici forestali sia per garantire una migliore schermatura dell'opera in un tratto particolarmente sensibile, sia per compensare la sottrazione di bosco causata dalla realizzazione del tratto autostradale. Le nuove aree occupate dal bosco mesoigrofilo sono localizzate in un'area in destra del canale Verduno.

### **Ricostruzione bosco igrofilo – tipologia vegetale 7**

Scopo del tipologico 7 è quello di ricostruire e reintegrare la vegetazione igrofila presente nell'area compresa tra la strada Regione Gorei e il Canale Verduno dove sono localizzate alcune aree depresse e aree caratterizzate dalla presenza di due specchi d'acqua.

A differenza dei due tipologici scelti in precedenza la vegetazione arborea non esercita un alto grado di copertura permettendo l'insediamento di un ricco strato erbaceo che caratterizza gli ambienti più umidi. In questo caso il corredo vegetazionale selezionato si presenta con maggiori caratteri di igrofilia andando a ricostruire un'area parzialmente impaludata che attualmente risulta presente ma con notevoli elementi di disturbo.

Per l'inserimento paesaggistico-ambientale di questo tipologico sono state selezionate poche specie arboree e arbustive (*Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulum*) in grado comunque di esercitare una mitigazione visiva e, al contempo, sono stati previsti dei gruppi composti da specie erbacee igrofile quali *Phragmites australis*, *Iris pseudocorus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Molinea caerulea*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex pendula*, *Scirpus sylvaticus*, *Heracleum sphondulium*.

Le aree in cui verrà ricostruito il bosco igrofilo attualmente sono per buona parte prive di vegetazione forestale essendo occupate da un nocciolo. Durante le fasi realizzative dell'autostrada sarà inoltre prevista un'area di cantiere che, al termine di queste fasi verrà convertita in bosco con un intervento di recupero ambientale che ha anche l'obiettivo di mascherare la presenza dell'autostrada per chi procede verso sud dalla SP7.

Il tipologico 7 si prefigge la ricostruzione dei lembi di bosco igrofilo presente sul lembo sinistro del canale Verduno, creando le condizioni di allagamento e mantenendo i popolamenti erbacei originari. In tale area saranno conservati, per quanto possibile, i popolamenti erbacei originari potenziandoli con la predisposizione di un tipologico orientato a condizioni fortemente igrofile.

### **Vegetazione di mitigazione del viadotto sulla SP7 – tipologia vegetale 8**

La finalità dell'intervento è quella creare una fascia arboreo-arbustiva di mascheramento dell'impatto visivo del viadotto sulla SP7. Per fare ciò sono state impiegate specie di latifoglie autoctone a rapido accrescimento (*Salix alba*, *Populus alba* e *Populus nigra*) in mescolanza con specie a minor rapidità di accrescimento ma più longeve (*Quercus robur*). Accanto alle specie elencate che andranno a costituire il piano dominante sono previste specie accessorie nel piano dominato allo scopo di costituire un popolamento pluristratificato in grado di esercitare una maggiore mitigazione visiva e con maggiori caratteri di naturalità. Le specie accessorie scelte sono *Carpinus betulus* e *Corylus avellana*.

Assieme alle specie arboree sono presenti alcune specie arbustive che formano una fascia di 6 m di profondità nella parte più vicina al viadotto. Le specie scelte sono *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, e *Ligustrum vulgare*.

Il tipologico 8 prevede l'impianto di una fascia di mitigazione vegetazionale sui fondi laterali limitrofi alla SP7 al fine di ridurre la percezione del viadotto. Inoltre l'impianto di questa ulteriore fascia arborea si pone in continuità il bosco mesoigrofilo costituendone, di fatto, una prosecuzione in un'area che attualmente risulta occupata da un pioppeto artificiale. Nel complesso dunque questo intervento si pone come rafforzativo dell'intervento di ricostruzione del bosco mesoigrofilo, condividendone parte delle specie vegetali principali.

### **Vegetazione ecodotto – tipologia vegetale 9**

Il tipologico 9 è stato appositamente studiato per la realizzazione di una fascia arbustiva ecotonale a copertura dell'ecodotto previsto nei pressi della Cascina Dabbene. La soluzione adottata prevede l'utilizzo di specie arboreo-arbustive rustiche e tipiche del paesaggio rurale, in grado di creare formazioni dense e capaci di schermare la presenza dell'autostrada e dell'adiacente percorso escursionistico previsto sull'ecodotto stesso, permettendo l'attraversamento di animali di diversa taglia.

Lo scopo è quello di creare un corridoio ecologico con larghezza di circa 40 m in grado di permettere anche il passaggio della fauna presente nell'area. Verranno create due fasce-arbustive esterne e una fascia centrale caratterizzata dalla presenza di spazi aperti e gruppi arbustivi isolati e irregolari che permettano un attraversamento dell'ecodotto a specie con caratteristiche diverse. La progettazione del verde, in termini di geometrie e funzionalità, è stata pensata prioritariamente per una fruizione da parte della fauna motivo per cui la viabilità di attraversamento dell'infrastruttura è stata collocata su un lato dell'ecodotto in modo da interferire il meno possibile con la funzione faunistica dello stesso.

Le specie selezionate sono: *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Rosa canina*, *Spartium junceum*, specie che nella maggior parte dei casi risultano appetibili alla fauna.

La predisposizione della vegetazione ha mirato a prevedere un corridoio di invito per la fauna largo 10 m, mascherato ai lati da formazioni arbustive più o meno dense, prevedendo inoltre la creazione un piccolo stagno. Lo scopo è la creazione di paesaggi eterogenei con alternanza di spazi aperti e cespugliati, spazi umidi e aridi.

Per l'organizzazione delle aree e gli elementi progettuali facenti parte dell'ecodotto sono state utilizzate le principali linee guida disponibili in letteratura, seguendo esempi già realizzati in Europa.

Il tipologico 9 rappresenta una prosecuzione dei tipologici che interessano l'area agricola nei pressi della Cascina Dabbene, creando un paesaggio naturaliforme ed eterogeneo.

### **Mitigazione delle scarpate – tipologia vegetale 10**

Il tipologico 10 è stato studiato per essere utilizzato sulle scarpate e rilevati delle tratte in massicciata e trincea dove andrà a costituire una prima fascia mitigativa, potenzialmente già in grado di assolvere alla funzione di mitigazione visiva. Per raggiungere tale obiettivo e, coerentemente con quanto previsto dal Codice della Strada, è stata prevista una fascia minima di 3 m dalla sede stradale in cui è previsto un inerbimento tecnico seguito da una fascia arbustiva di profondità variabile.

Anche per questo tipologico le specie previste sono autoctone ed adatte al contesto specifico in quanto verranno impiegate specie quali *Rosa canina*, *Spartium junceum*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana* e *Cornus sanguinea*.

A causa delle limitazioni imposte dal Codice della Strada non è possibile impiantare vegetazione in aderenza al nastro stradale; inoltre la distanza dal confine stradale, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascuna specie a completamento del ciclo

vegetativo e comunque non inferiore a 6 m. Queste motivazioni, anche in presenza di una differenza di quota, rendono incompatibile la presenza di vegetazione arborea sulle scarpate, motivo per cui verranno impiegate le sole specie arbustive che, comunque possono garantire altezze a maturità comprese tra 2 e 5 m schermando la presenza dell'infrastruttura.

Oltre a quanto disposto dal Codice della Strada sono presenti ulteriori motivazioni che hanno limitato di fatto la creazione di fasce arbustive in aderenza al tracciato autostradale. Tali motivazioni sono legate alla necessità di assicurare la manutenzione delle scarpate e dei fossi di guardia posti alla loro base e di assicurare il rapido controllo di eventuali incendi che possono svilupparsi in tali aree.

Sulle aree prive di vegetazione arbustiva verrà utilizzato un inerbimento tecnico a elevata diversità specifica.

### **Inerbimento tecnico**

Nelle aree in cui è prevista la riprofilatura del suolo o la sola copertura erbacea sarà effettuato un inerbimento tecnico.

La costituzione di popolamenti erbacei sarà effettuata mediante la tecnica dell'idrosemina, con cui si distribuisce, attraverso un'ideale attrezzatura costituita da una motopompa, la miscela bilanciata di sementi in soluzione acquosa, alla quale dovrà essere unito del fertilizzante organico liquido, collante sintetico di stabilizzazione del suolo e un mulch in fibra naturale di cellulosa.

La scelta delle specie da utilizzare nella miscela ha tenuto conto della reperibilità dei semi e della necessità di creare un miscuglio adatto alle caratteristiche dell'area avendo cura di bilanciare la presenza di graminacee e leguminose con specie mellifere. Inoltre è stato ricercato un bilanciamento tra specie di copertura (es. *Lolium perenne*) e specie edificatrici (es. *Festuca rubra*).

Tabella 8.1: specie impiegate per l'inerbimento tecnico e loro quantità rispetto al totale

<b>Prodotto</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Composizione</b>
MISCUGLIO PER SEMINA	<i>Graminacee</i>	<b>(56%)</b>
	<i>Agropyron repens</i>	3%
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	10%
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	4%
	<i>Bromus erectus</i>	6%
	<i>Dactylis glomerata</i>	6%
	<i>Festuca rubra</i>	15%
	<i>Lolium perenne</i>	7%
	<i>Poa pratensis</i>	5%
	<b>Leguminose</b>	<b>(30%)</b>
	<i>Lotus corniculatus</i>	12%
	<i>Medicago sativa</i>	6%
	<i>Trifolium repens</i>	12%

	<b>Altre dicotiledoni</b>	<b>(14%)</b>
	<i>Achillea millefolium</i>	2%
	<i>Centaurea cyanus</i>	1%
	<i>Daucus carota</i>	1%
	<i>Hypericum perforatum</i>	1%
	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1%
	<i>Melilotus officinalis</i>	1%
	<i>Prunella vulgaris</i>	1%
	<i>Sanguisorba minor</i>	1,5%
	<i>Salvia pratensis</i>	1%
	<i>Taraxacum officinalis</i>	1,5%
COLLANTE SINTETICO	<i>Stabilizzatore tridimensionale ecologico del suolo, biodegradabile e anallergico che elimina l'erosione idrica ed eolica e aumenta la germinabilità</i>	A base di polibutadiene
CONCIME	<i>Organico minerale</i>	7/5/6
MULCH	<i>Stabilizzatore che forma sul terreno uno strato fibroso, favorisce la distribuzione omogenea delle sementi e genera condizioni favorevoli alla germinazione.</i>	Fibra naturale e cellulosa

Si prevede l'utilizzo di 30 g/m<sup>2</sup> di sementi, 10 g/m<sup>2</sup> di collante sintetico, 150 g/m<sup>2</sup> di concime e 100 g/m<sup>2</sup> di mulch.

### 8.1.1. Reperimento del materiale vegetale

Al fine di aumentare l'efficacia dell'intervento e valorizzare soprattutto dal punto di vista naturalistico gli inserimenti vegetali nelle aree in cui sono previsti interventi di mitigazione, è preferibile reperire materiale vegetale locale e autoctone secondo le seguenti modalità:

- 1) reperimento di materiale vegetale autoctono locale, tramite raccolta in natura;
- 2) reperimento di materiale vegetale vivaistico presso le aziende vivaistiche locali;
- 3) qualora non fosse possibile perseguire il punto 1 o il punto 2, utilizzo di specie vegetali simili di coltivazione locale e reperibili sul mercato vivaistico.

### Reperimento del materiale vegetale autoctono tramite raccolta in natura

Questa modalità operativa implica il reperimento del materiale vegetale da mettere a dimora nelle aree circostanti alla zona in cui sono previste le opere tramite la raccolta direttamente in natura. I vantaggi di questa operazione sono:

- 
- la qualità del germoplasma e del patrimonio genetico delle specie raccolte;
  - l'assenza di rischio di inquinamento genetico delle specie autoctone in natura;
  - uno sviluppo ontogenetico perfettamente adattato all'ambiente di progetto.

Gli svantaggi sono:

- tempi lunghi, necessità di studio della zona, raccolta e semina del seme o del frutto raccolti, periodo di nursery medio-lungo precedente alla vera e propria messa a dimora;
- incertezza di successo dell'operazione tramite mortalità dei semi o delle piantine;
- necessità di spazio ed aree vocate (vivai);

#### **Partnership con aziende vivaistiche locali**

L'azione comporta il contatto dell'appaltatore con aziende di vivaismo del territorio al fine di reperire materiale vegetale autoctono e coerente con quanto indicato nei presenti elaborati di progetto. La partnership può svolgersi tramite le seguenti azioni:

- indagine volta alla ricerca di aziende vivaistiche locali comprese interviste ai conduttori/proprietari, censimento delle specie allevate, disponibilità di superficie di allevamento;
- contatto delle aziende meritevoli e più attrezzate;
- sviluppo di piano di Partnership che definisca reperimento del materiale, tempistiche e modalità di allevamento, qualità del materiale prodotto, quantità prodotte ecc...;

#### **Utilizzo di specie simili, alternative o vicarianti**

Qualora l'irreperibilità delle specie indicate da progetto risultasse ostacolo alla realizzazione degli interventi, sono state indicate specie alternative (vicarianti) simili per habitus, portamento, esigenze idrico-edafiche

Le piante alternative dovranno essere messe a dimora con le stesse modalità delle originarie avendo cura di mantenere le proporzioni specifiche di progetto.

Va da sé che tale scelta progettuale non corrisponde ad una minore efficacia di intervento in quanto il grado di copertura voluto, le sensazioni paesaggistiche e gli input progettuali e decisori sono invariati, soprattutto per quei sostegni ad oggi particolarmente impoveriti di vegetazione arbustivo o alto-arbustiva

## ALLEGATO 1 – RILIEVI FLORISTICI SPEDITIVI

Di seguito si riportano gli ulteriori rilievi floristici speditivi realizzati con il metodo Braun-Blanquet per l'inquadramento dell'area e realizzati nell' ADS 3, ADS 4 e nell'area impattata dall'opera in corrispondenza del Rio San Giacomo

### ADS 3

Elenco floristico	S. arboreo	S. arbustivo	S. erbaceo/rinnovazione
<i>Arctium lappa</i>			+
<i>Clematis vitalba</i>			+
<i>Equisetum telmaia</i>			+
<i>Parietaria officinalis</i>			+
<i>Hedera helix</i>			2
<i>Rubus ulmifolia</i>		1	+
<i>Silene baccifera</i>			r
<i>Euonymus europaea</i>		+	
<i>Corylus avellana</i>		2	
<i>Acer campestre</i>	1	1	+
<i>Vitis vinifera</i>		+	
<i>Acer negundo</i>	+	1	+
<i>Ulmus minor</i>	2	1	
<i>Sambucus nigra</i>		+	
<i>Fraxinus exelsior</i>	3	+	+
<i>Populus nigra</i>	2		
<i>Salix alba</i>	1		
<i>Geranium nodosum</i>			+
<i>Populus alba</i>	2		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1		
<i>Vinca minor</i>			3
<i>Quercus robur</i>			r
<i>Cornus sp.</i>		1	+
<i>Juglans regia</i>	1		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>			1

### ADS 4

Elenco floristico	S. arboreo	S. arbustivo	S. erbaceo/rinnovazione
<i>Populus nigra</i>	2		
<i>Ulmus minor</i>	1	1	+
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	1	
<i>Corylus avellana</i>		4	1
<i>Hedera helix</i>		2	2
<i>Sambucus nigra</i>		1	+
<i>Acer campestre</i>		1	2

Elenco floristico	S. arboreo	S. arbustivo	S. erbaceo/rinnovazione
<i>Aegopodium podagraria</i>			2
<i>Parietaria officinalis</i>			+
<i>Chelidonium majus</i>			r
<i>Polypodium vulgare</i>			r
<i>Primula veris</i>			+
<i>Polygonatum multiflorum</i>			+
<i>Juglans regia</i>	+	+	
<i>Fraxinus excelsior</i>			+
<i>Vinca minor</i>			3
<i>Euonymus europaea</i>		1	
<i>Prunus domestica</i>		+	

**Rio San Giacomo**

Elenco floristico	S. arboreo	S. arbustivo	S. erbaceo/rinnovazione
<i>Quercus robur</i>	1	1	
<i>Acer campestre</i>	1	+	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	2	
<i>Salix alba</i>	1		
<i>Juglans regia</i>	1	+	
<i>Populus nigra</i>	1		
<i>Prunus avium</i>	2		
<i>Corylus avellana</i>		3	
<i>Sambucus nigra</i>		3	
<i>Hedera helix</i>			2
<i>Rubus ulmifolia</i>		4	
<i>Prunus domestica</i>		1	
<i>Malus domestica</i>	r		
<i>Cornus sanguinea</i>		1	
<i>Clematis vitalba</i>		3	
<i>Cynodon dactylon</i>		1	
<i>Arctium lappa</i>			+
<i>Solidago gigantea</i>			1
<i>Physalis sp.</i>			r
<i>Urtica dioica</i>			+
<i>Chenopodium album</i>			1

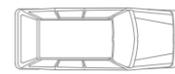
## **ALLEGATO 2 – INPUT DI PROGETTO - TIPOLOGICI OPERE A VERDE**

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 1 in scala 1:200**

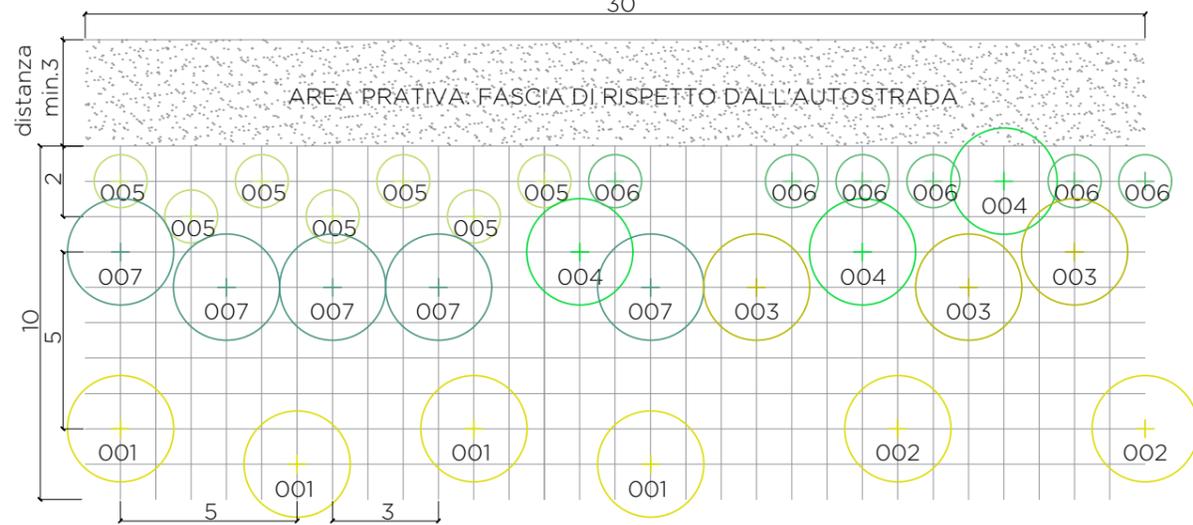
**Fascia arbustiva**



SEDIME STRADALE IN PROGETTO



30



**SPECIE ARBOREE**

- 001 *Corylus avellana*
- 002 *Sorbus domestica*

**SPECIE ARBUSTIVE**

- 006 *Rosa canina*
- 007 *Viburnum lantana*
- 003 *Cornus sanguinea*
- 004 *Crataegus monogyna*
- 005 *Prunus spinosa*

**2. DESCRIZIONE**

Il tipologico 1, è stato ideato per quelle aree in cui il tracciato dell'opera si sviluppa all'interno di aree agricole caratterizzate dall'alternanza di coltivazioni arboree (in prevalenza nocciolo) e seminativi. Lo scopo della tipologia 1 di verde è quello di trasmettere il valore e la permanenza agricola di questo territorio; in questo modo la vegetazione diventa uno strumento comunicativo attraverso il quale esprimere, a coloro che percorrono l'autostrada, le tracce e memorie della tradizione agricola dell'area.

**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**



*Corylus avellana*



*Sorbus domestica*



*Cornus sanguinea*



*Crataegus monogyna*



*Prunus spinosa*



*Rosa canina*

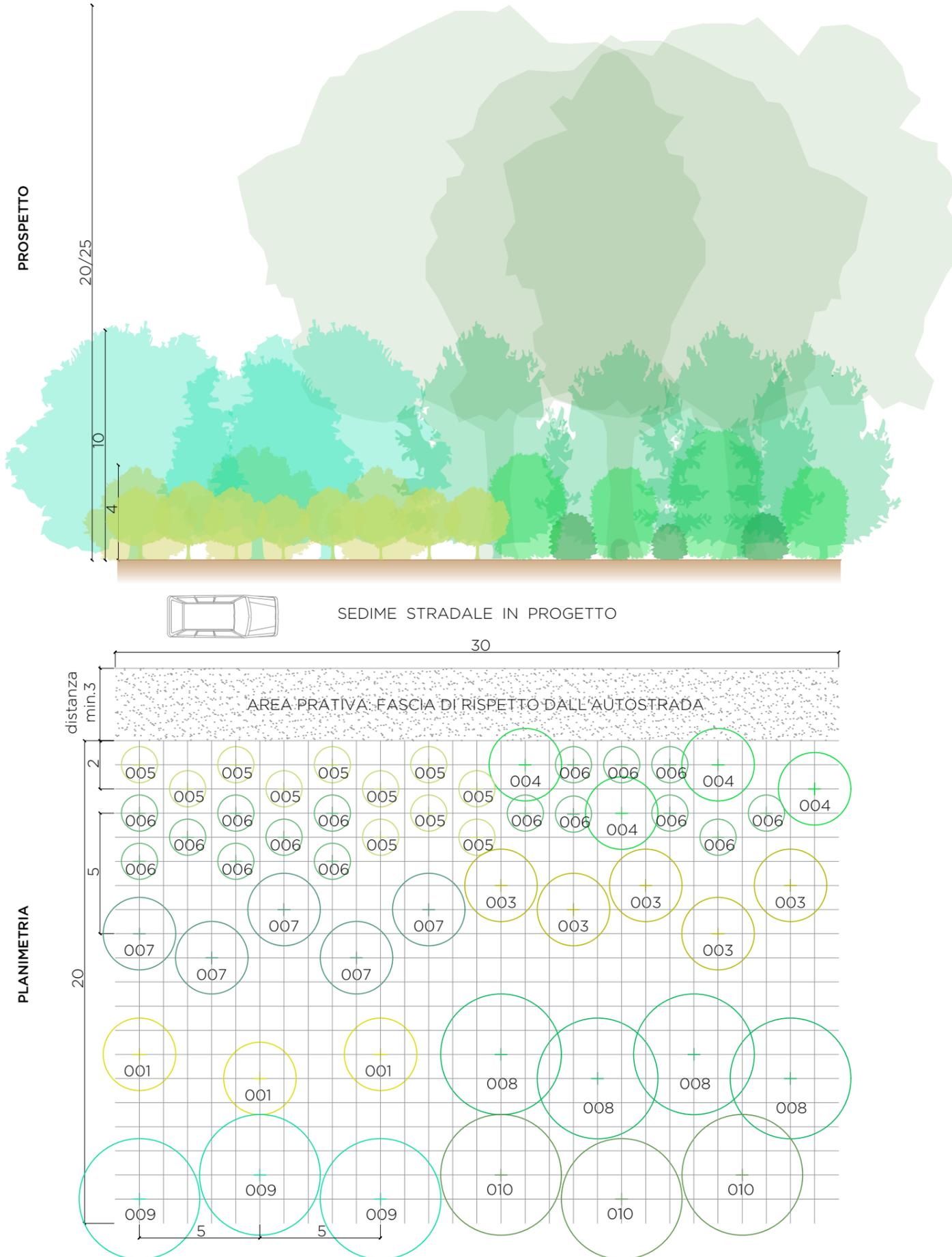


*Viburnum lantana*

	<i>Corylus avellana</i>	<i>Sorbus domestica</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Viburnum lantana</i>
Sempreverde			●				
Caducifolia	●	●		●	●	●	●
Autoctona	●	●	●	●	●	●	●
Alloctona							
Rapido accrescimento	●	●	●			●	
Lento accrescimento				●	●		●

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 2 in scala 1:200**

**Fascia arboreo-arbustiva TIPO 1**



**2. DESCRIZIONE**

Il tipologico 2 è stato adottato per la mitigazione di contesti agricoli di maggior valore paesaggistico o caratterizzati da una componente naturale più ampia. Un esempio è il paesaggio delle Chiosse in cui si fa riferimento ad una tipologia di vegetazione più naturaliforme, simile alle siepi interpoderali presenti all'interno del paesaggio. Per il tipologico in esame si è fatto riferimento alla vegetazione reale individuata nelle siepi e nei filari presenti nell'area.

**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**

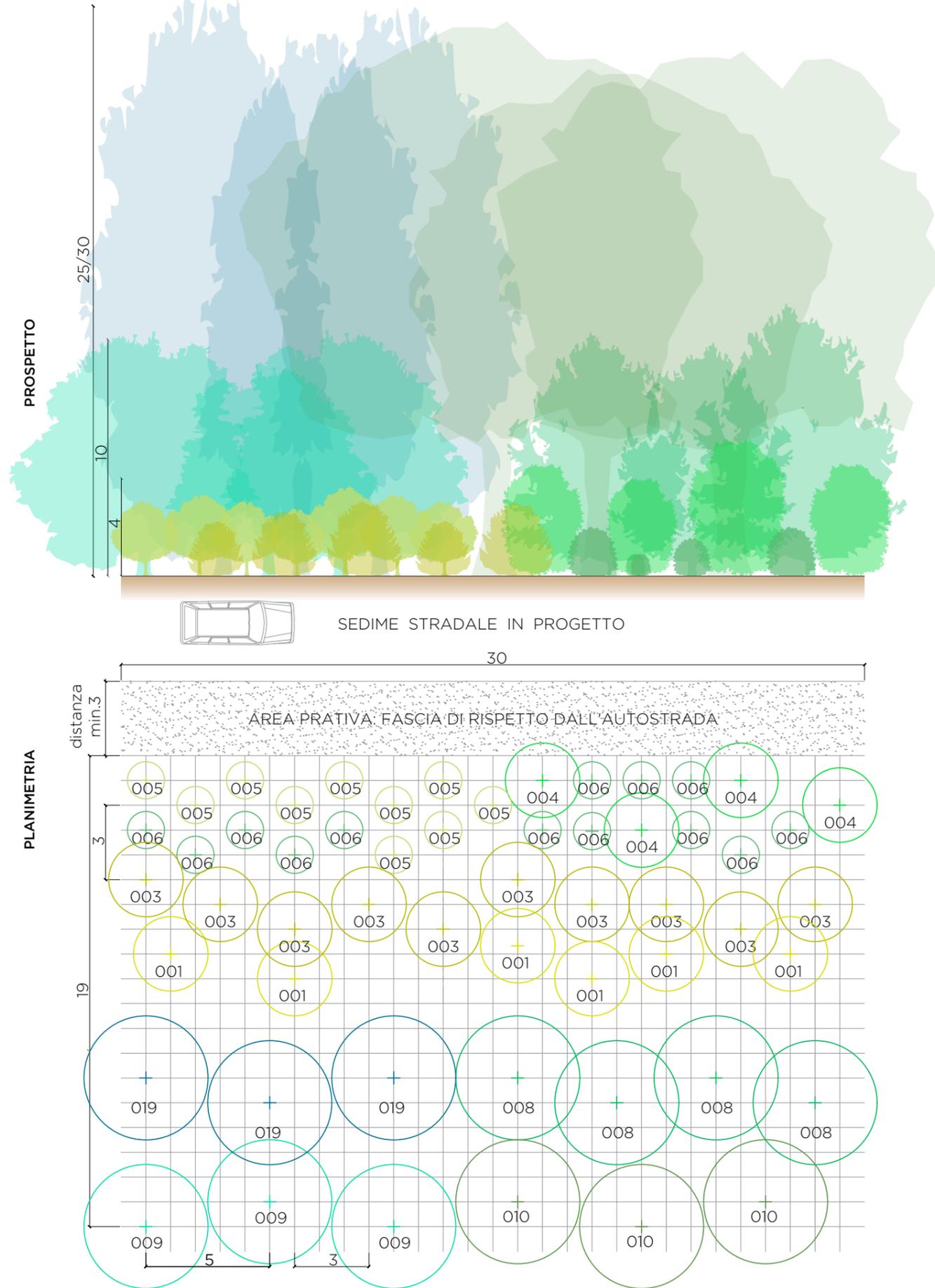
SPECIE ARBOREE		SPECIE ARBUSTIVE	
009 <i>Acer campestre</i>	008 <i>Fraxinus ornus</i>	003 <i>Cornus sanguinea</i>	005 <i>Prunus spinosa</i>
001 <i>Corylus avellana</i>	010 <i>Quercus robur</i>	004 <i>Crataegus monogyna</i>	006 <i>Rosa canina</i>
			007 <i>Viburnum lantana</i>



	<i>Acer campestre</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Viburnum lantana</i>
Sempreverde					●				
Caducifolia	●	●	●	●		●	●	●	●
Autoctona	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Alloctona									
Rapido accrescimento	●	●			●			●	
Lento accrescimento			●	●		●	●		●

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 3 in scala 1:200**

**Fascia arboreo-arbustiva TIPO 2**



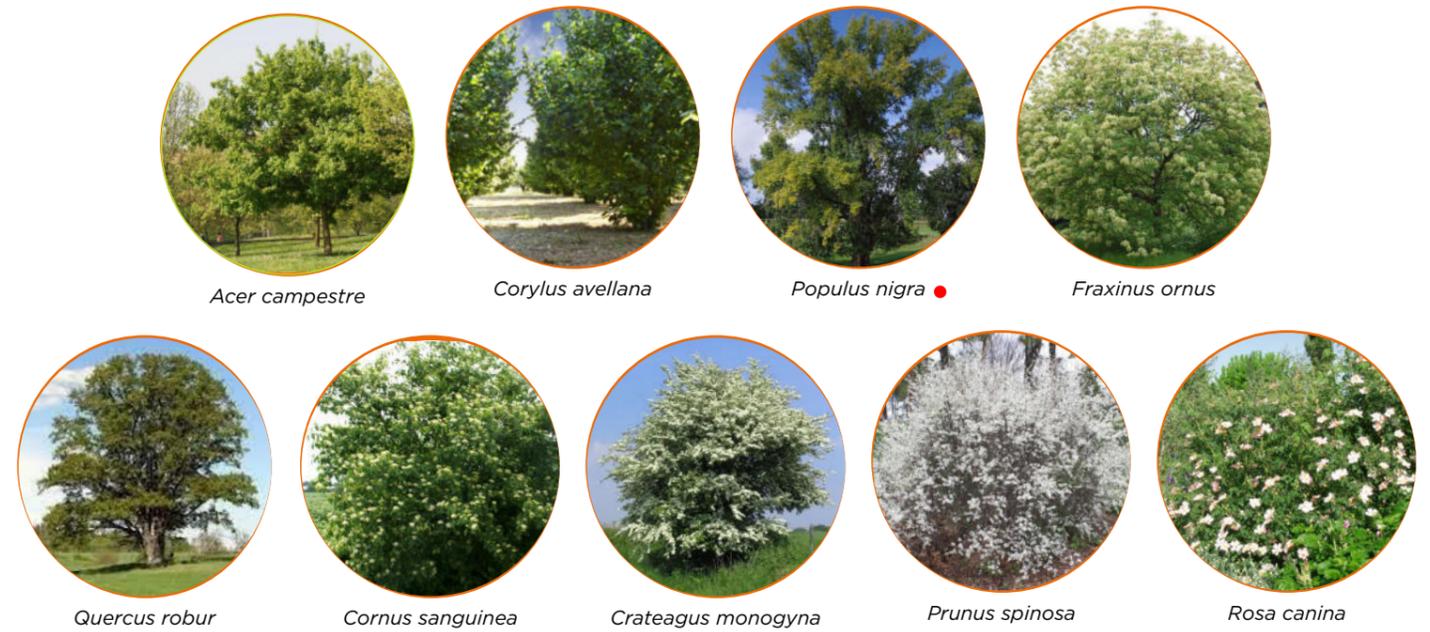
**2. DESCRIZIONE**

Il tipologico 3 è stato individuato in aree limitate, in corrispondenza dell'attraversamento dei fossi formati dai corsi d'acqua minori presenti nell'area. L'idea è quella di mettere a dimora le specie vegetali originarie di tali ambienti che attualmente risultano interessate dalla presenza di Robinia pseudoacacia. Le finalità dell'intervento proposto sono duplice: mitigazione visiva degli impatti autostradali e miglioramento selvicolturale attraverso l'eradicazione delle specie alloctone.

**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**

SPECIE ARBOREE		SPECIE ARBUSTIVE	
009 <i>Acer campestre</i>	019 <i>Populus nigra</i>	003 <i>Cornus sanguinea</i>	005 <i>Prunus spinosa</i>
001 <i>Corylus avellana</i>	010 <i>Quercus robur</i>	004 <i>Crataegus monogyna</i>	006 <i>Rosa canina</i>
008 <i>Fraxinus ornus</i>			

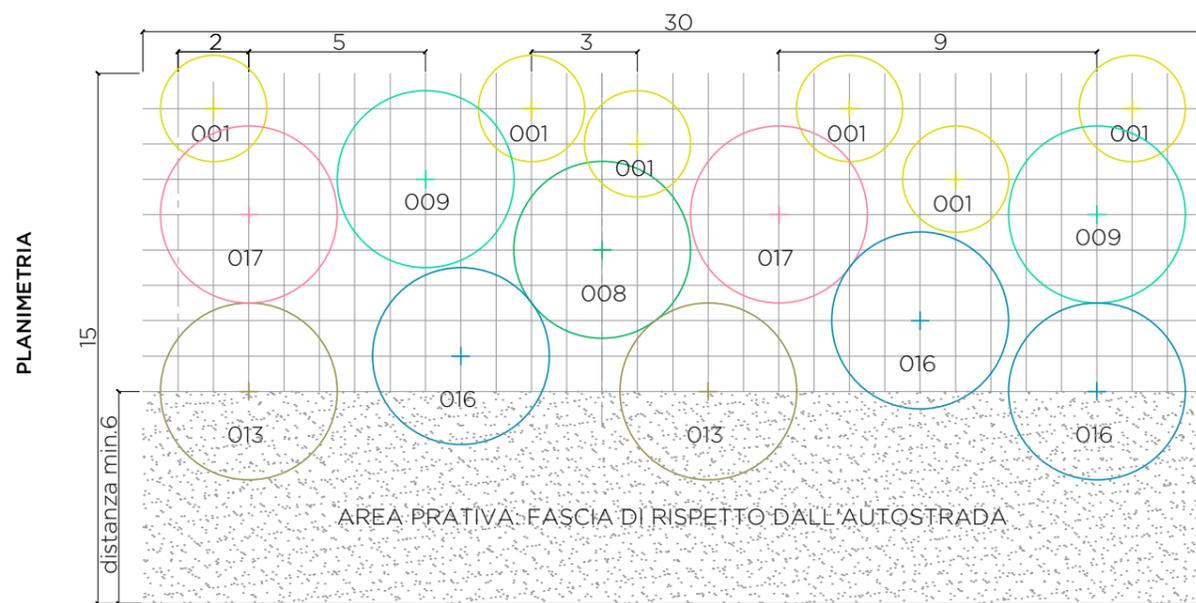
● *Fraxinus excelsior* sostituito con *Populus nigra*



CARATTERISTICHE	SPECIE									
	<i>Acer campestre</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Populus nigra</i> ●	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Rosa canina</i>	
🌿 Sempreverde						●				
🌿 Caducifolia	●	●	●	●	●		●	●	●	
📍 Autoctona	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
🌿 Alloctona										
🕒 Rapido accrescimento	●	●	●			●			●	
🕒 Lento accrescimento				●	●		●	●		

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 4 in scala 1:200**

**Fascia forestale di protezione dell'avifauna**



SEDIME STRADALE IN PROGETTO

**2. DESCRIZIONE**

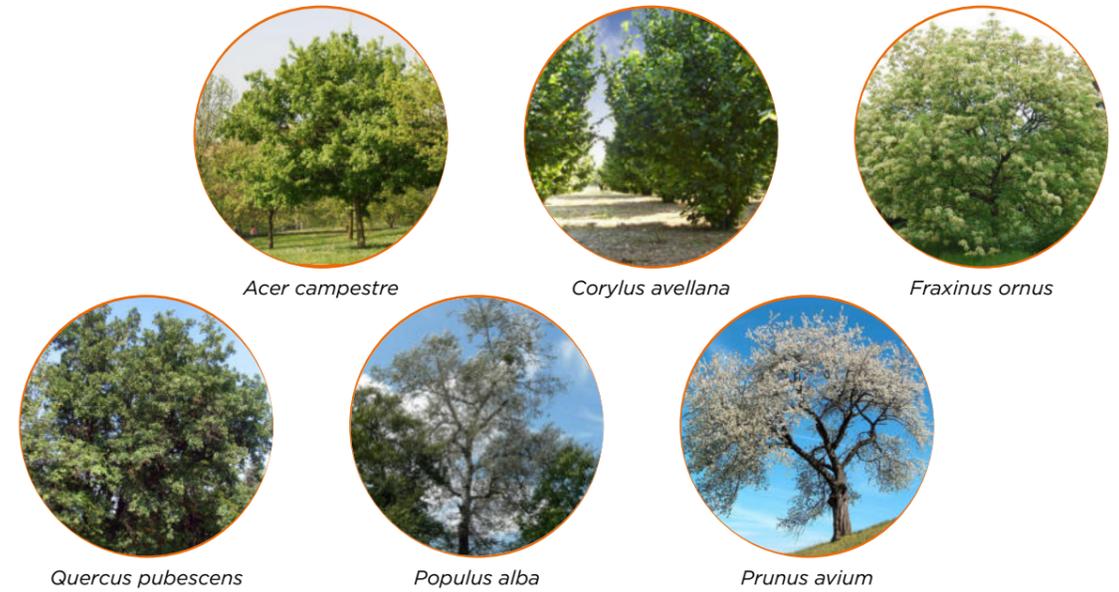
Il tipologico 4 adottato è finalizzato alla prevenzione delle potenziali collisioni tra i chiropteri ed i veicoli in transito lungo la viabilità in progetto e, in tal senso, è stato localizzato sulla base delle rotte di volo individuate dagli esperti.

Assunto che non esistono specie arboree predilette dai chiropteri e, quindi, tali da configurarsi come elemento guida nell'orientamento del loro volo, la scelta delle specie costitutive il tipologico in esame è stata indirizzata da considerazioni di ordine geometrico e sull'assenza delle specie arbustive; inoltre, il tipologico sarà adottato anche ai fini del mascheramento dell'opera.

**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**

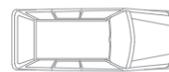
**SPECIE ARBOREE**

- 009 *Acer campestre*
- 008 *Fraxinus ornus*
- 017 *Prunus avium*
- 001 *Corylus avellana*
- 013 *Populus alba*
- 016 *Quercus pubescens*

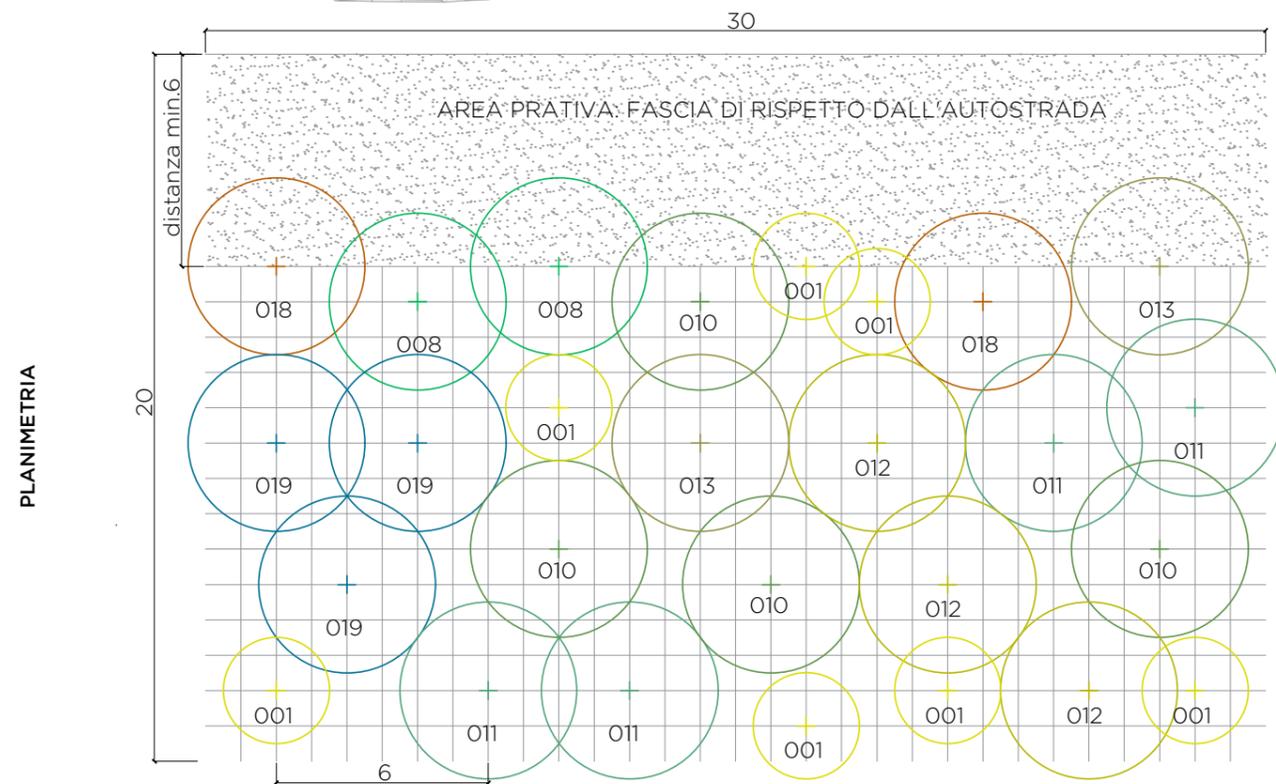


	<i>Acer campestre</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Quercus pubescens</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Sempreverde</i>						
<i>Caducifolia</i>	●	●	●	●	●	●
<i>Autoctona</i>	●	●	●	●	●	●
<i>Alloctona</i>						
<i>Rapido accrescimento</i>	●	●	●		●	●
<i>Lento accrescimento</i>				●		

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 5 in scala 1:200**  
**Fascia forestale meso-igrofila di protezione dell'avifauna**



SEDIME STRADALE IN PROGETTO



**2. DESCRIZIONE**

Il tipologico 5 riguarda la ricostruzione del bosco planiziale interferito dal passaggio dell'opera che, soprattutto, a fini ecologici. La componente vegetale risulta più ricca e i sest d'impianto più irregolari.

Il sesto di impianto è stato concepito come sequenza di individui arborei ed arborei che, attraverso la loro progressiva crescente altezza definiscono una barriera vegetazionale continua e compatta, al fine innalzare la quota di volo dei pipistrelli.

**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**

SPECIE ARBOREE

- 018 *Alnus glutinosa*
- 001 *Corylus avellana*
- 013 *Populus alba*
- 010 *Quercus robur*
- 012 *Carpinus betulus*
- 008 *Fraxinus ornus*
- 019 *Populus nigra* ●
- 011 *Salix alba*

● *Fraxinus excelsior* sostituito con *Populus nigra*



*Alnus glutinosa*



*Carpinus betulus*



*Corylus avellana*



*Populus nigra* ●



*Quercus robur*



*Salix alba*



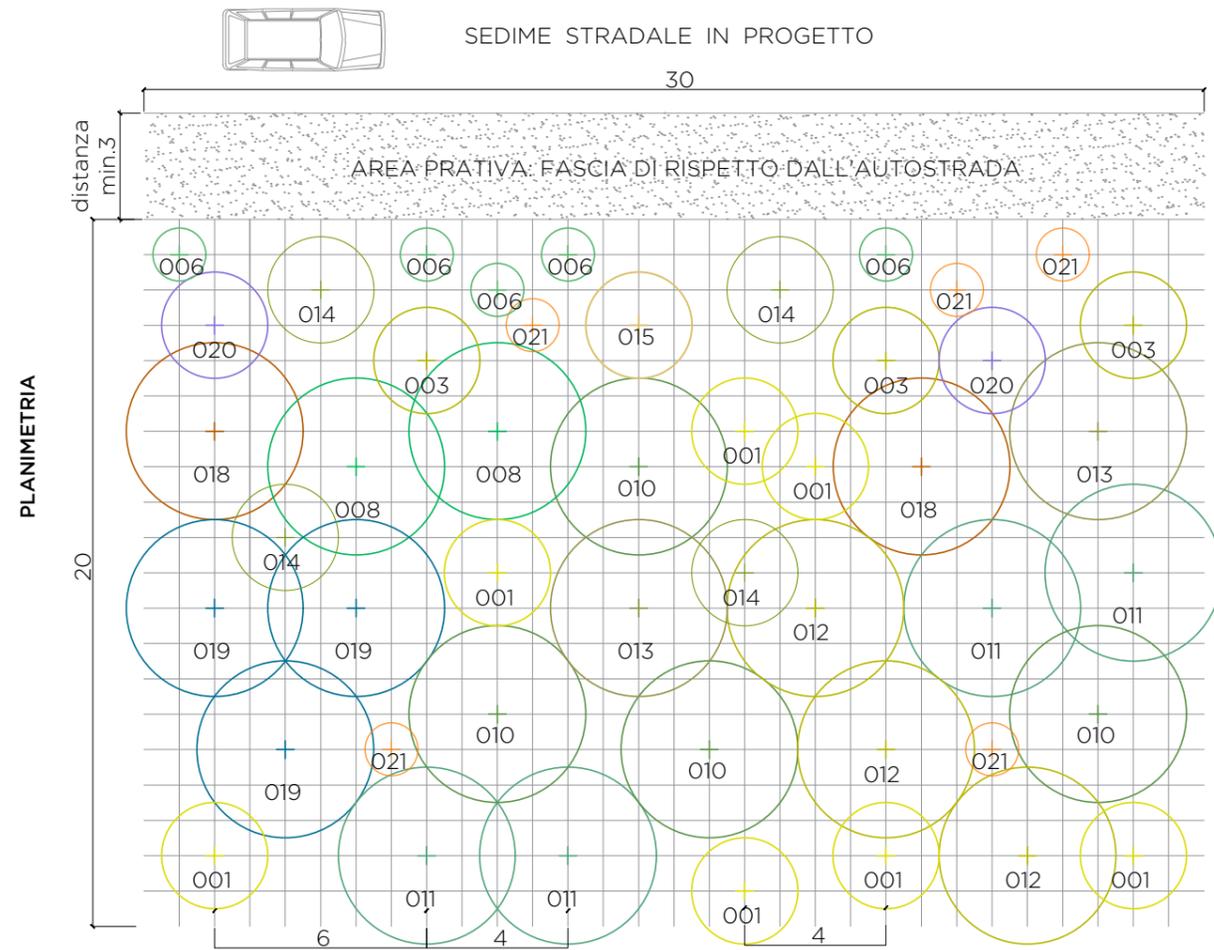
*Populus alba*



*Fraxinus ornus*

	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Populus nigra</i> ●	<i>Quercus robur</i>	<i>Salix alba</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Fraxinus ornus</i>
<i>Sempreverde</i>								
<i>Caducifolia</i>	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Autoctona</i>	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Alloctona</i>								
<i>Rapido accrescimento</i>	●		●	●		●	●	
<i>Lento accrescimento</i>		●			●			●

2. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 6 in scala 1:200  
Bosco meso-igrofilo



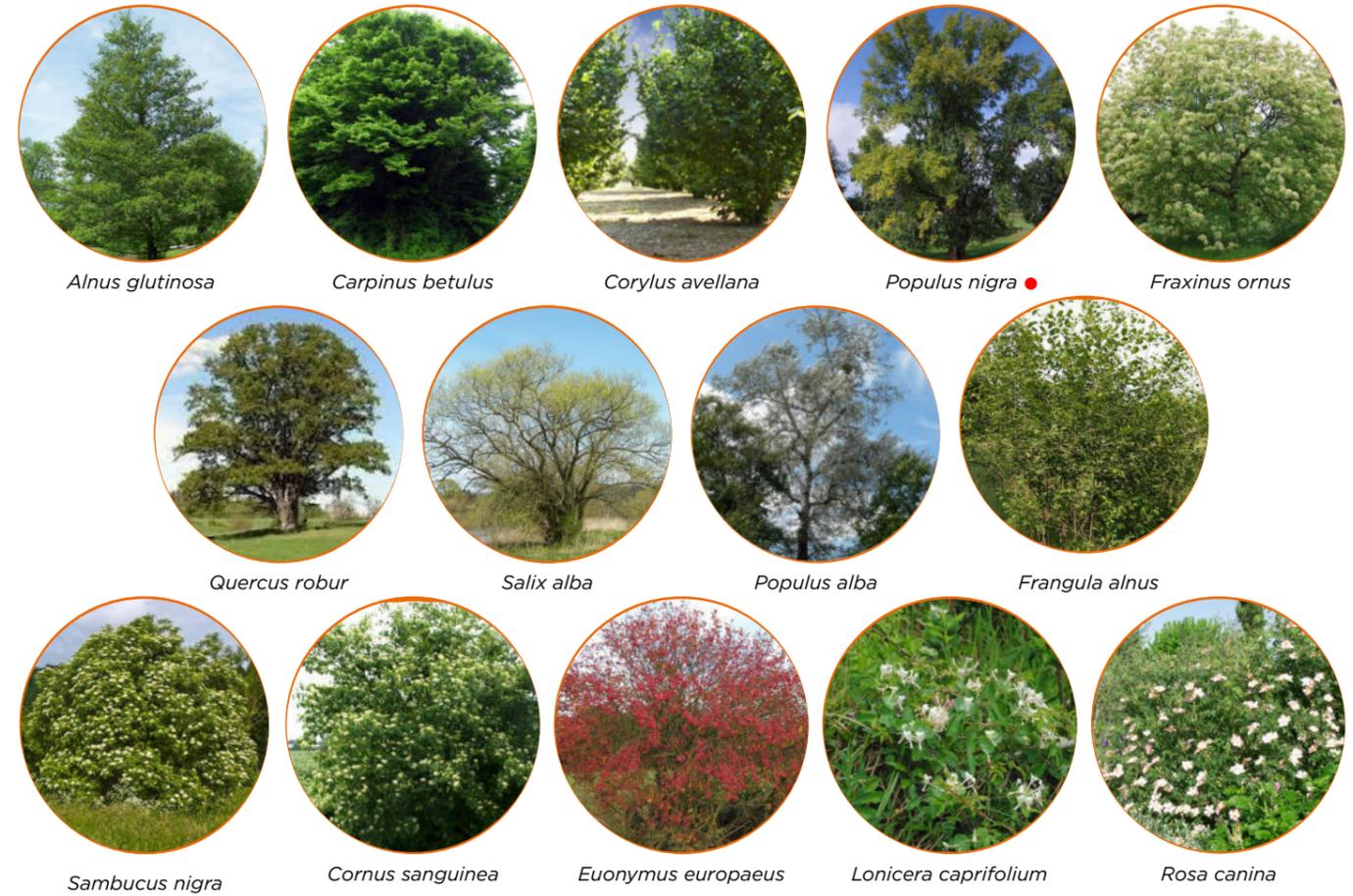
SPECIE ARBOREE		
018	<i>Alnus glutinosa</i>	008 <i>Fraxinus ornus</i>
012	<i>Carpinus betulus</i>	013 <i>Populus alba</i>
001	<i>Corylus avellana</i>	019 <i>Populus nigra</i> ●
		● <i>Fraxinus excelsior</i> sostituito con <i>Populus nigra</i>

SPECIE ARBUSTIVE	
003	<i>Cornus sanguinea</i>
014	<i>Euonymus europaeus</i>
021	<i>Frangula alnus</i>
015	<i>Lonicera caprifolium</i>
006	<i>Rosa canina</i>
020	<i>Sambucus nigra</i>

1. DESCRIZIONE

Il tipologico 6, come per il tipologico 5, riguarda la ricostruzione del bosco planiziale interferito dal passaggio dell'opera allo scopo sia di mitigare la presenza dell'opera che, soprattutto, a fini ecologici. La componente vegetale risulta più ricca e i sestri d'impianto più irregolari.

3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE



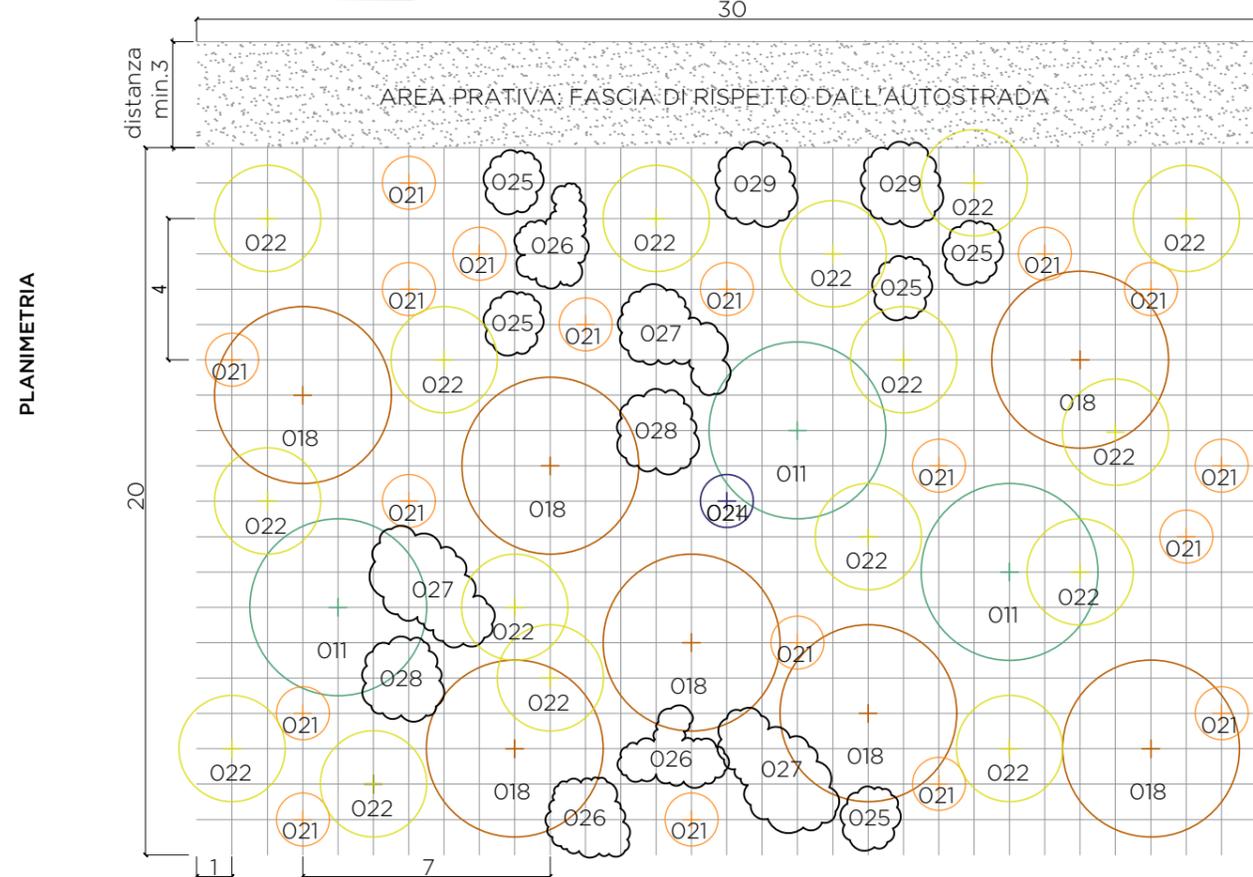
	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Salix alba</i>	<i>Populus alba</i> ●	<i>Frangula alnus</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Lonicera caprifolium</i>	<i>Rosa canina</i>
Sempreverde													
Caducifolia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Autoctona	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Alloctona													
Rapido accrescimento	●		●	●		●	●	●	●	●		●	●
Lento accrescimento		●			●						●		

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 7 in scala 1:200**

**Bosco igrofilo**



SEDIME STRADALE IN PROGETTO



SPECIE ARBOREE	SPECIE ARBUSTIVE	SPECIE ERBOREE
018 <i>Alnus glutinosa</i>	021 <i>Frangula alnus</i>	025 <i>Phragmites australis</i>
011 <i>Salix alba</i>	022 <i>Viburnum opulus</i>	026 <i>Galium palustre, Iris pseudacorus, Lychnis flos-cuculi</i>
		027 <i>Molinia caerulea, Lysimachia vulgaris, Heracleum sphondylium</i>
		029 <i>Scirpus sylvaticus</i>
		028 <i>Carex pendula</i>

**1. DESCRIZIONE**

Scopo del tipologico 7 è quello di ricostruire e reintegrare la vegetazione igrofila presente nell'area compresa tra la strada Regionale e il Canale di Verduno dove sono localizzate alcune aree depresse e caratterizzate dalla presenza di due specchi d'acqua.

La vegetazione arborea scelta non esercita un alto grado di copertura permettendo l'insediamento di un ricco strato erbaceo che caratterizza questi ambienti.

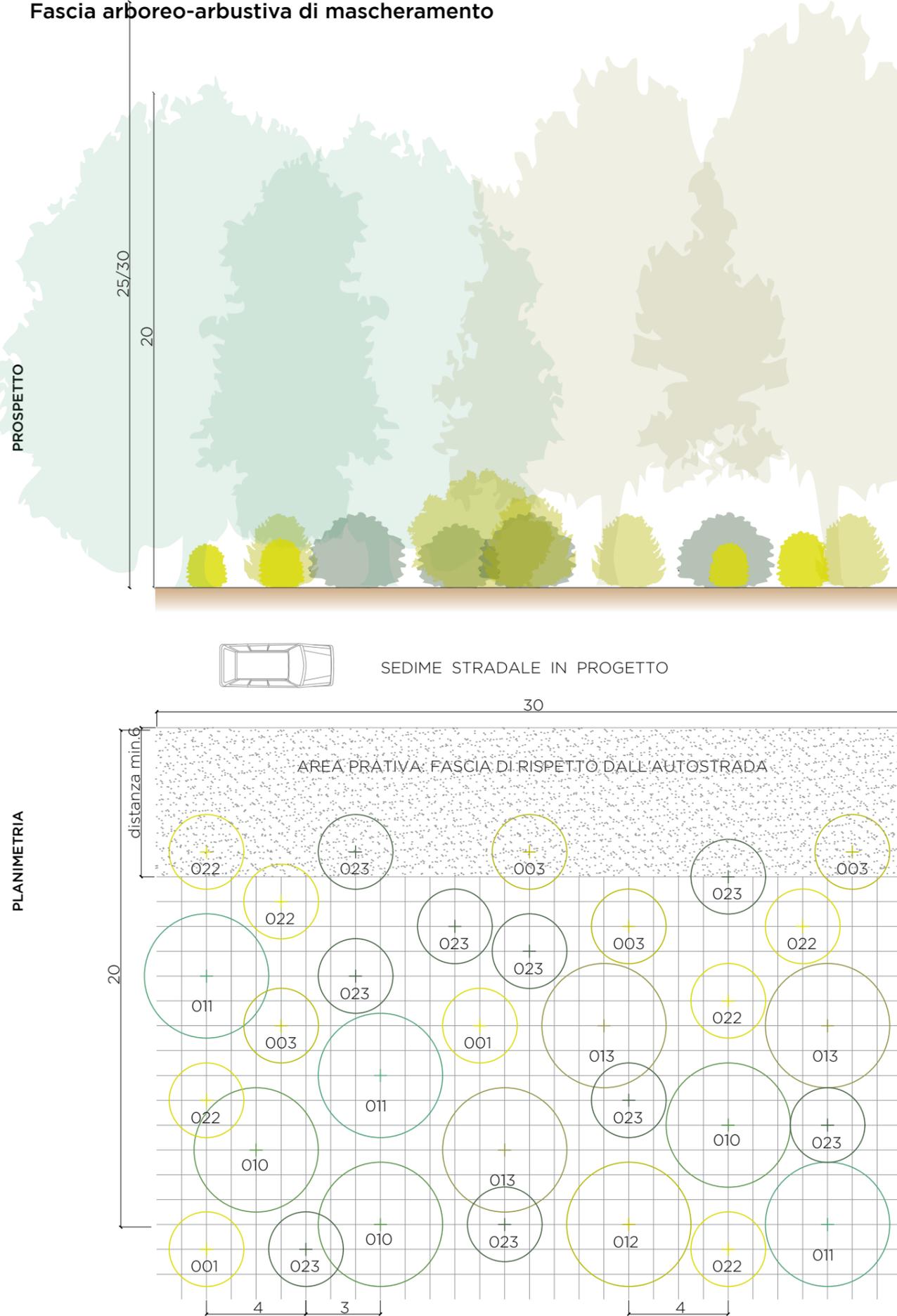
**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**



CARATTERISTICHE	Salix alba	Alnus glutinosa	Frangula alnus	SPECIE ERBACEE
	Sempreverde			
Caducifolia	●	●	●	026 <i>Galium palustre, Iris pseudacorus, Lychnis flos-cuculi</i>
Autoctona	●	●	●	027 <i>Molinia caerulea, Lysimachia vulgaris, Heracleum sphondylium</i>
Alloctona				028 <i>Carex pendula</i>
Rapido accrescimento	●	●	●	029 <i>Scirpus sylvaticus</i>
Lento accrescimento				

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 8 in scala 1:200**

**Fascia arboreo-arbustiva di mascheramento**



**1. DESCRIZIONE**

La finalità dell'intervento è quella di mascherare l'impalcato del viadotto sulla SP7. Per fare ciò sono state impiegate specie di latifoglie autoctone a rapido accrescimento (*Salix e Populus*) con specie a minor rapidità di accrescimento ma più persistenti (*Quercus robur*).

Assieme alle specie arboree sono presenti specie arbustive accessorie e una fascia nella parte più vicina al viadotto.

Il sesto di impianto è stato concepito come sequenza di individui arborei ed arbustivi che, attraverso la loro progressiva crescente altezza definiscono una barriera vegetazionale continua e compatta, al fine innalzare la quota di volo dei pipistrelli.

**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**

**SPECIE ARBOREE**

- 012 *Carpinus betulus*
- 001 *Corylus avellana*
- 013 *Populus alba*
- 010 *Quercus robur*
- 011 *Salix alba*

**SPECIE ARBUSTIVE**

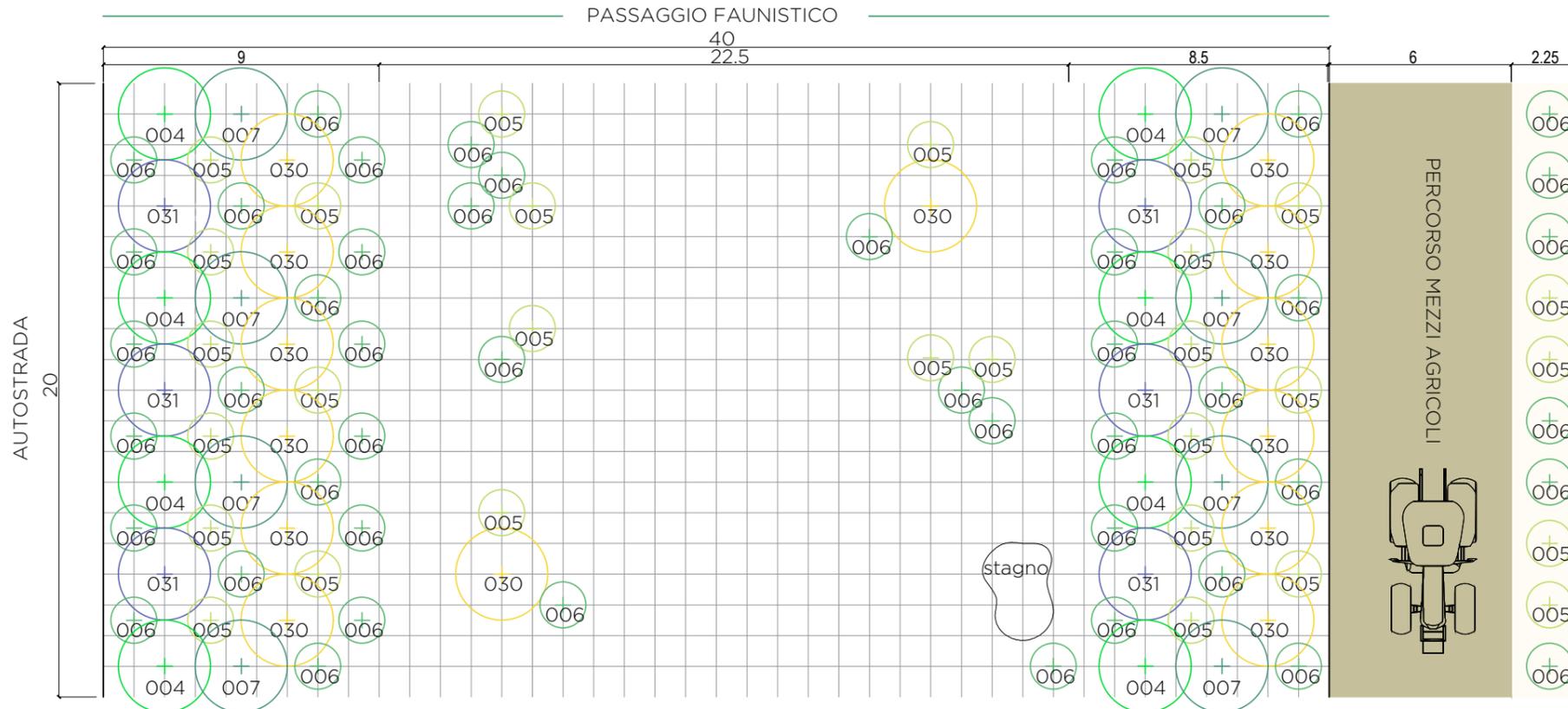
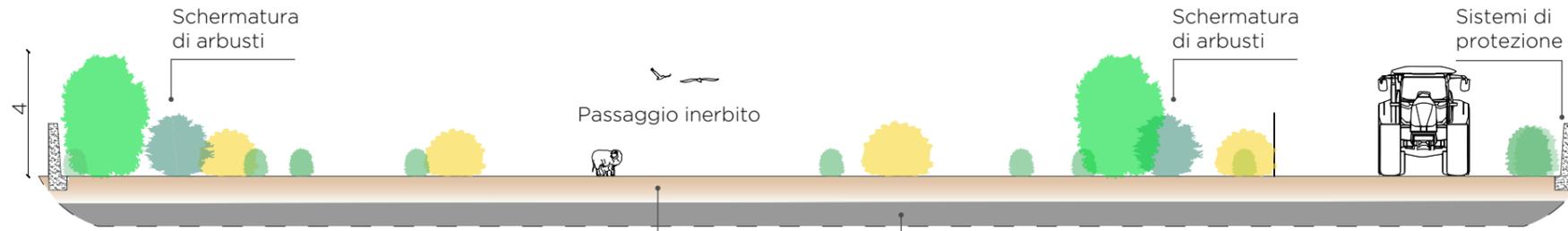
- 003 *Cornus sanguinea*
- 022 *Viburnum opulus*
- 023 *Ligustrum vulgare*



	<i>Populus alba</i>	<i>Salix alba</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Viburnum opulus</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Sempreverde</i>						●		
<i>Caducifolia</i>	●	●	●	●	●		●	●
<i>Autoctona</i>	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Alloctona</i>								
<i>Rapido accrescimento</i>	●	●			●	●		●
<i>Lento accrescimento</i>			●	●			●	

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 9 in scala 1:200**

**Fascia arbustiva ecotonale**



**SPECIE ARBUSTIVE**

- 004 *Crataegus monogyna*
- 005 *Prunus spinosa*
- 007 *Viburnum lantana*
- 006 *Rosa canina*
- 030 *Spartium junceum*
- 031 *Cornus mas*

**2. DESCRIZIONE**

Il tipologico 9 è stato appositamente studiato per la copertura verde dell'ecodotto previsto nei pressi della Cascina Dabbene. La soluzione adottata prevede l'utilizzo di specie arboreo-arbustive rustiche e tipiche del paesaggio rurale, in grado di formare formazioni dense e capaci di schermare l'autostrada e l'adiacente percorso escursionistico previsto sull'ecodotto stesso.

Lo scopo è quello di assicurare un corridoio ecologico con larghezza di 40 m in grado di assicurare anche il passaggio della fauna presente nell'area. Verranno create due fasce arboreo-arbustive esterne e una fascia centrale caratterizzata dalla presenza di spazi aperti e gruppi arboreo-arbustivi isolati

**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**



*Crataegus monogyna*



*Prunus spinosa*



*Cornus mas*



*Viburnum lantana*



*Rosa canina*



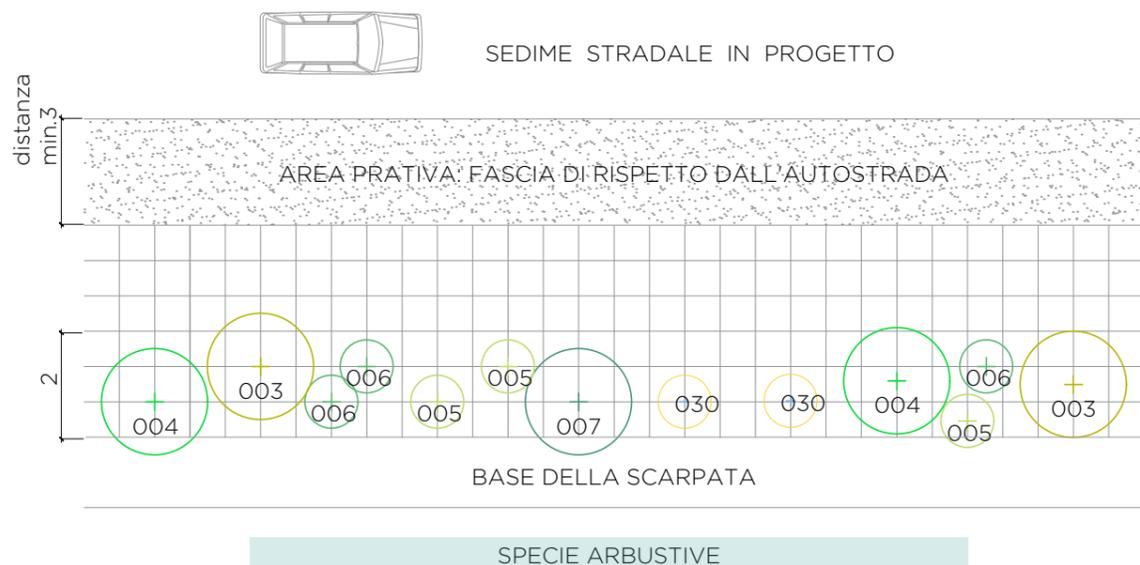
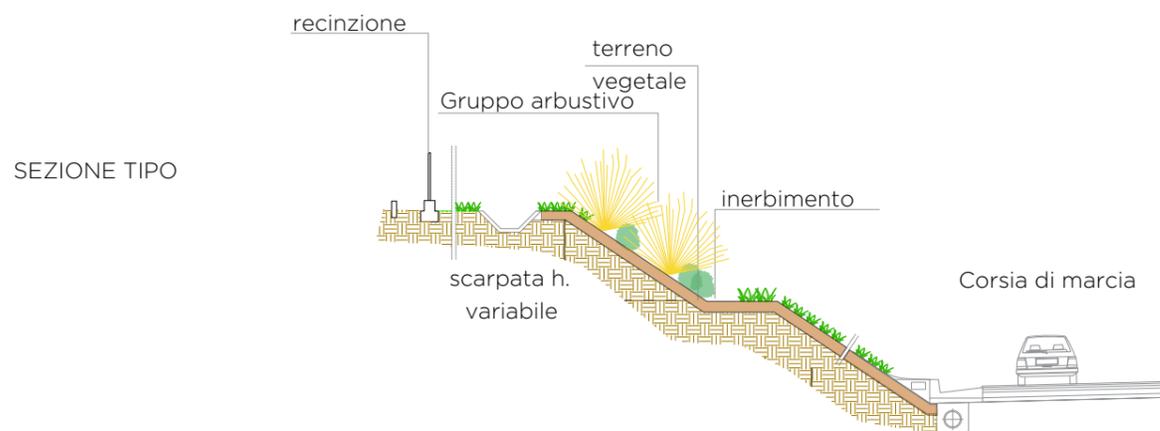
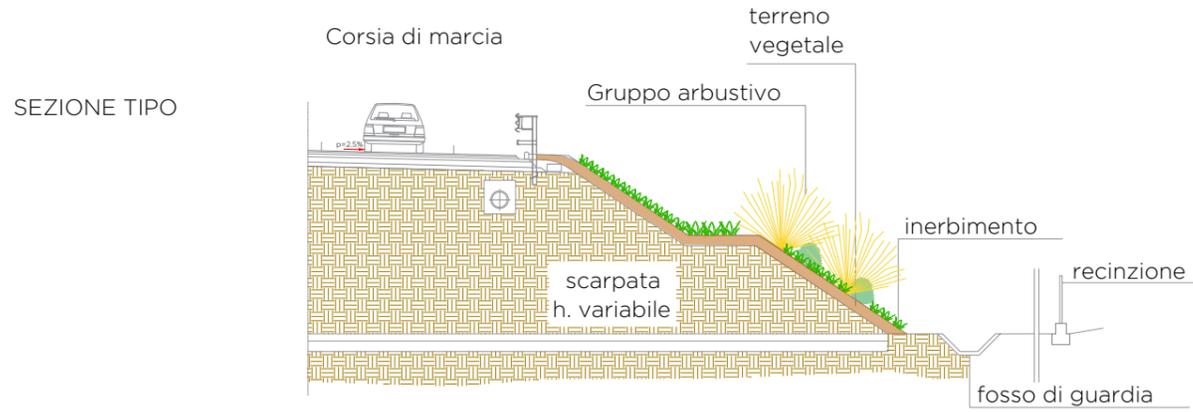
*Fraxinus ornus*

	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Prunus Spinosa</i>	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Cornus mas</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Fraxinus ornus</i>
Sempreverde	-	-	-	-	-	-
Caducifolia	•	•	•	•	•	•
Autoctona	•	•	•	•	•	•
Alloctona	-	-	-	-	-	-
Rapido accrescimento	-	-	-	•	•	•
Lento accrescimento	•	•	•	-	-	-

**1. PLANIMETRIA E PROSPETTO TIPOLOGICO 9 in scala 1:200**

**Rilevato alto: macchie arbustive di mascheramento**

MITIGAZIONE DELLE SCARPATE - TIPOLOGIA VEGETALE 10: MACCHIE ARBUSTIVE DI MASCHERAMENTO.  
 10 A: RILEVATO ALTO  
 10 B: TRINCEA



**SPECIE ARBUSTIVE**

003	Cornus sanguinea	006	Rosa canina
004	Crataegus monogyna	007	Viburnum lantana
005	Prunus spinosa	030	Spartium junceum

**2. DESCRIZIONE**

Il tipologico 10 è stato studiato per essere utilizzato sulle scarpate delle tratte in massciata dove andrà a costituire una prima fascia mitigativa, potenzialmente già in grado di assolvere in parte alla funzione di mitigazione visiva. Per raggiungere tale obiettivo e, coerentemente con quanto previsto dal Codice della Strada, è stata prevista una prima fascia di 2 m dalla sede stradale in cui è previsto un inerimento tecnico seguito da una fascia di almeno 6 m di vegetazione arbustiva di altezza crescente al crescere della distanza dalla sede stradale.

Anche per questo tipologico le specie previste sono autoctone ed adatte al contesto specifico. Per la prima fascia arbustiva verranno impiegate specie quali Rosa canina e Spartium junceum, seguite da Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Viburnum lantana e Cornus sanguinea.

**3. SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE**



Cornus sanguinea



Crataegus monogyna



Prunus spinosa



Rosa canina



Viburnum lantana



Spartium junceum

	Cornus sanguinea	Crataegus monogyna	Prunus spinosa	Rosa canina	Viburnum lantana	Spartium junceum
Sempreverde	●					
Caducifolia		●	●	●	●	●
Autoctona	●	●	●	●	●	●
Alloctona						
Rapido accrescimento	●			●		●
Lento accrescimento		●	●		●	

## 1. DESCRIZIONE

Nelle aree in cui è prevista la riprofilatura del suolo o la sola copertura erbacea sarà effettuato un inerbimento tecnico. La costituzione di popolamenti erbacei sarà effettuata mediante la tecnica dell'idrosemina, con cui si distribuisce la miscela bilanciata di sementi in soluzione acquosa, alla quale dovrà essere unito del fertilizzante organico liquido, collante sintetico di stabilizzazione del suolo e un mulch in fibra naturale di cellulosa.

La scelta delle specie da utilizzare nella miscela ha tenuto conto della reperibilità dei semi e della necessità di creare un miscuglio adatto alle caratteristiche dell'area avendo cura di bilanciare la presenza di graminacee e leguminose con specie mellifere.

Inoltre è stato ricercato un bilanciamento tra specie di copertura (es *Lolium perenne*) e specie edificatrici (es. *Festuca rubra*).

MISCUGLIO PER SEMINA	Graminacee	(56%)
	<i>Agropyron repens</i>	3%
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	10 %
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	4%
	<i>Bromus erectus</i>	6%
	<i>Dactylis glomerata</i>	6%
	<i>Festuca rubra</i>	15%
	<i>Lolium perenne</i>	7%
	<i>Poa pratensis</i>	5%
	Leguminose	(30%)
	<i>Lotus corniculatus</i>	12%
	<i>Medicago sativa</i>	6%
	<i>Trifolium repens</i>	12%
	Altre dicotiledoni	(14%)
	<i>Achillea millefolium</i>	2%
	<i>Centaurea cyanus</i>	1%
	<i>Daucus carota</i>	1%
	<i>Hypericum perforatum</i>	1%
	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1%
	<i>Melilotus officinalis</i>	1%
<i>Prunella vulgaris</i>	1%	
<i>Sanguisorba minor</i>	1,5%	
<i>Salvia pratensis</i>	1%	
<i>Taraxacum officinalis</i>	1,5%	
COLLANTE SINTETICO	Stabilizzatore tridimensionale ecologico del suolo, biodegradabile e anallergico che elimina l'erosione idrica ed eolica e aumenta la germinabilità	A base di polibutadiene
CONCIME	Organico minerale	7/5/6
MULCH	Stabilizzatore che forma sul terreno uno strato fibroso, favorisce la distribuzione omogenea delle sementi e genera condizioni favorevoli alla germinazione.	Fibra naturale e cellulosa

