



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

09 - PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

09.03 - Progetto territoriale di inserimento e raccordo con la vegetazione
Relazione tecnica OPV

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	SCALA
A	11-2023	EMISSIONE	Arch. Massari	Ing. Di Prete	Ing. Sguazzo	Ing. Sguazzo	NOVEMBRE 2023	-
							N. Progr.	
							09.03.02	

CODIFICA	PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV	WBS
	P017	E	AMB RH 002	A	A33126A000
					CUP
					G31B20001080005

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SINTESI DELLE CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI DELL'AMBITO DELL'INTERVENTO.....	4
2.1. STATO ATTUALE DELLA VEGETAZIONE.....	4
3. REGOLE DI IMPIANTO E AGGREGAZIONE DELLE FORMAZIONI A VERDE	6
3.1. DISTANZE MINIME DALLA SEDE STRADALE	6
3.2. DISTANZA IMPIANTI VEGETALI DAI CONFINI DI PROPRIETÀ	6
4. CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI E LORO CARATTERISTICHE	8
4.1. CRITERI DI SCELTA DELLE CONSOCIAZIONI VEGETALI	8
4.2. SPECIE ARBOREE	9
4.3. SPECIE ARBUSTIVE.....	18
4.4. SPECIE ERBACEE	24
5. TIPOLOGIA DI INTERVENTI A VERDE.....	26
5.1. INERBIMENTO.....	26
5.2. DESCRIZIONE DEI TIPOLOGICI AMBIENTALI DI PROGETTO	27
5.3. RINVERDIMENTO DELLA FASCIA DI SEPARAZIONE DEI DUE SENSI DI MARCIA	45
5.4. INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE FISSO	46
6. APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE VEGETALE	48
7. RECUPERO, STOCCAGGIO E POSA IN OPERA DEL MATERIALE ORGANICO	48

1. PREMESSA

La presente relazione, parte integrante della progettazione esecutiva per la realizzazione della Collegamento autostradale Asti–Cuneo – Tronco II Lotto 6 – Stralcio a, illustra le caratteristiche degli interventi a verde previsti nell’ambito del progetto.

Al fine di contestualizzare quanto in oggetto, si riporta al successivo capitolo 2 una breve sintesi delle caratteristiche vegetazionali dell’ambito di intervento, con particolare focus sui rilievi effettuati.

Al capitolo 3 è riportata l’analisi della tematica afferente alle distanze minime che andranno rispettate sia in riferimento alla sede stradale, facendo riferimento al Codice della Strada, sia dai confini di proprietà in relazione a quanto previsto dal Codice Civile.

Le caratteristiche, nonché i criteri di scelta delle specie vegetali (arboree, arbustive, ed erbacee) utilizzate per le opere a verde del presente progetto, sono illustrate al cap. 4, seguite al capitolo successivo da una descrizione sintetica dei tipologie di intervento, compresi gli interventi di salvaguardia della vegetazione e quelli dell’inerbimento tecnico.

Si evidenzia che all’interno dello stesso capitolo (cfr. cap. 5) è descritto il ripristino allo stato ante operam delle aree di lavorazione e delle piste di cantiere, e le relative modalità di intervento.

I due capitoli conclusivi (cfr. capp. 6 e 7) sono dedicati rispettivamente alle indicazioni di approvvigionamento del materiale vegetale e al riutilizzo del terreno vegetale, con particolare riferimento alle fasi di recupero, di stoccaggio e di posa in opera del materiale organico.

A corredo della presente relazione sono stati redatti i seguenti elaborati:

Codice	Elaborato	Scala
09.03.12_P017_E_AMB_PL_010_A	Planimetria Opere a verde - Tavola 1	1:1.000
09.03.13_P017_E_AMB_PL_011_A	Planimetria Opere a verde - Tavola 2	1:1.000
09.03.14_P017_E_AMB_PL_012_A	Planimetria Opere a verde - Tavola 3	1:1.000
09.03.15_P017_E_AMB_PL_013_A	Planimetria Opere a verde - Tavola 4	1:1.000
09.03.16_P017_E_AMB_PL_014_A	Planimetria Opere a verde - Tavola 5	1:1.000
09.03.17_P017_E_AMB_PL_015_A	Planimetria Opere a verde - Tavola 6	1:1.000
09.03.18_P017_E_AMB_PC_001_A	Abaco dei sestii di impianto	-
09.03.19_P017_E_AMB_PC_002_A	Calendario Opere a verde	-
09.03.20_P017_E_AMB_PM_001_A	Piano di manutenzione delle opere a verde	-

2. SINTESI DELLE CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI DELL'AMBITO DELL'INTERVENTO

L'opera stradale in oggetto 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 comprese 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 (nocciolieti, pioppeti e seminativi) e aree in cui è presente vegetazione naturale posta soprattutto lungo i corsi d'acqua e negli impluvi.

L'area di interesse, come la maggior parte del territorio regionale, ricade nella zona fitoclimatica *Castanetum*: tale fascia è generalmente compresa tra le altitudini di 300-400 metri e 900 metri nell'Italia settentrionale (la quota aumenta progressivamente verso sud col diminuire della latitudine). Questa zona dal punto di vista botanico è compresa tra le aree adatte alla coltivazione della vite *Vitis vinifera* e quelle adatte al castagno *Castanea sativa*; è l'habitat ottimale delle latifoglie decidue, in particolare delle querce caducifoglie (farnia *Quercus robur*, cerro *Quercus cerris*, roverella *Quercus pubescens*, rovere *Quercus petraea*). In questa zona sono presenti anche pioppeti e saliceti presso i corsi d'acqua e le zone umide.

Di seguito si riporta sinteticamente lo stato attuale della vegetazione presente, descritta nel dettaglio nell'elaborato "*Relazione Ambientale: rilievi floristici e forestali propedeutici alla progettazione*".

2.1. STATO ATTUALE DELLA VEGETAZIONE

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 sinteticamente al capitolo 5 e nell'allegato 2 dell'elaborato "*Relazione Ambientale: rilievi floristici e forestali propedeutici alla progettazione*".

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 perifluviali (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, dettagliato, come detto, nello specifico elaborato.

Nell'area interessata dalla nuova infrastruttura sono stati individuati lembi di habitat che potrebbero ascrivere alla tipologia 92A0 – “*Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba*”, coincidente con il bosco igrofilo presente lungo il canale Verduno. 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* subspp. *altissima*, *Ranunculus repens*, *R. ficaria*, *R. ficaria* subspp. *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*.

Dalla lista floristica emersa dai rilievi 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, tuttavia come specificato anche all'interno della relazione dei rilievi a cui si rimanda, per l'individuazione certa dell'habitat sarebbero necessari ulteriori rilievi floristici in periodi di fioritura.

3. REGOLE DI IMPIANTO E AGGREGAZIONE DELLE FORMAZIONI A VERDE

3.1. DISTANZE MINIME DALLA SEDE STRADALE

Per le strade nei centri abitati, il nuovo Codice della Strada (art. 18 comma 4) stabilisce che la piantumazione di alberi e siepi lateralmente alle strade sia realizzata in conformità con i piani urbanistici e del traffico. Essa, inoltre, non dovrà ostacolare e ridurre, a giudizio dell'ente proprietario della strada, il campo visivo necessario a salvaguardare la sicurezza nella circolazione.

Per quanto riguarda le strade fuori dai centri abitati, il nuovo codice della strada prevede invece fasce di rispetto specifiche per le opere a verde (artt. 16 e 17) e demanda la loro definizione al regolamento di attuazione (DPR 16 dicembre 1992, n. 495). Si riassume di seguito quanto disposto a tal proposito dal suddetto regolamento:

- a) Trattati di strada in rettilineo fuori dai centri abitati:
 - per gli alberi, la distanza non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m;
 - per le siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m, la distanza non può essere inferiore ad 1 m;
 - per le siepi vive o piantagioni di altezza superiore a 1 m sul terreno la distanza non può essere inferiore a 3 m.
- b) Trattati di strada in curva fuori dai centri abitati:

La fascia di rispetto in corrispondenza delle curve al fuori dei centri abitati sono da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura. Esse sono pari a quelle previste per i tratti in rettilineo per curve di raggio superiore a 250 m; altrimenti occorre considerare la corda congiungente il margine interno delle fasce di rispetto dei tratti rettilinei adiacenti. All'esterno delle curve le fasce sono pari a quelle dei tratti rettilinei. Infine, nelle intersezioni si applicano gli stessi criteri dei centri abitati.

3.2. DISTANZA IMPIANTI VEGETALI DAI CONFINI DI PROPRIETÀ

Norme relative ai diritti di proprietà (Regio Decreto 16 marzo 1942, n. 262 - artt. 892 fino a 896)

Le norme del Codice civile di interesse pertinente agli interventi a verde in progetto sono quelle che definiscono la distanza degli alberi e delle siepi dai confini della proprietà (artt. 892 fino a 896). Esse risultano valide qualora non esistano distanze stabilite da regolamenti comunali o dettati dagli usi locali. Secondo il Codice civile, la distanza viene misurata dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero messo a dimora oppure dal punto di semina. Nei casi in cui il terreno è in pendio tale distanza si misura prolungando verticalmente la linea di confine e tracciando la perpendicolare fino al tronco.

Le distanze non vanno osservate nei casi in cui sul confine esiste un muro diviso, purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro.

Le distanze dal confine si riferiscono alle seguenti tipologie di piante:

- alberi ad alto fusto, intesi come individui il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole: distanza minima di 3 m;
- alberi di non alto fusto, intesi come individui il cui fusto, sorto ad altezza superiore ai 3 m, si diffonde in rami: distanza minima di 1,5 m;
- siepi trattate a ceduo: distanza minima 1 m;

- siepi di Robinia: distanza minima 2 m;
- viti, arbusti e siepi, diverse dalle precedenti e fruttiferi alti meno di 2,5 m: distanza minima di 0,5 m.

Quanto esposto vale anche per gli alberi che si impiantano presso strade, canali e sul confine dei boschi, se di proprietà privata.

4. CRITERI DI SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI E LORO CARATTERISTICHE

4.1. CRITERI DI SCELTA DELLE CONSOCIAZIONI VEGETALI

A seguito dei rilievi di vegetazionali e dello studio del contesto paesaggistico-ambientale è emersa la presenza di alcune tipologie vegetazionali caratteristiche dell'area di studio, considerati per l'opportuna elaborazione dell'insieme dei tipologici afferenti agli interventi di mitigazione a verde dell'infrastruttura.

In questa sezione vengono illustrate le motivazioni alla base della definizione dei suddetti tipologici.

Per quanto riguarda il dettaglio grafico dei tipologici si rimanda all'allegato 2 "*Input di progetto – tipologici opere a verde*" all'interno dell'elaborato "*Relazione Ambientale: rilievi floristici e forestali propedeutici alla progettazione*"; per la rappresentazione della disposizione puntuale si rimanda alle sei tavole relative alla "*Planimetria opere a verde*" realizzate in scala 1:1.000 (P017_D_AMB_PL_007÷12_A).

Nello specifico sono stati predisposti 10 tipologici che, oltre a richiamare la vegetazione naturale presente nelle diverse zone che compongono il contesto territoriale indagato, risultando specificatamente idonee ai differenti contesti paesaggistici e ambientali, tengono conto anche degli aspetti a carattere tecnico specifici della tipologia di opera stradale in esame.

Lo scopo della progettazione degli interventi a verde non è stato solo quindi il mascheramento visivo dell'opera, ma anche la creazione di una vera e propria ricucitura territoriale anche da un punto di vista ambientale. In quest'ottica vanno visti ad esempio gli interventi di realizzazione dell'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. 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.

Si evidenzia inoltre che in tutti i tipologici sono state rispettate le disposizioni riportate nell'art. 26 Regolamento Codice della Strada – Fasce di rispetto fuori dai centri abitati.

4.2. SPECIE ARBOREE

	<p><i>Corylus avellana</i></p> <p><u>Nocciolo</u> Specie ubiquitaria caducifoglie ad elevata capacità ricolonizzatrice di zone abbandonate dall'attività agro-pastorale</p>
Dimensioni	Generalmente è un arbusto alto 3-4 metri
Portamento	Portamento arbustivo, ma talvolta anche piccolo albero alto fino a 10 metri, con ramificazione alta
Fenologia	Fiorisce a gennaio/febbraio, la maturazione del frutto che avviene da agosto a settembre circa
Habitat	Una specie altamente plastica, adatta a vegetare in climi molto diversi e senza particolari esigenze di suolo.
Caratteristiche suolo	Può essere considerata sia specie colonizzatrice di terreni incolti e di pascoli abbandonati, sia arbusto di sottobosco associato, particolarmente in radure ed aree marginali, ad altre specie arboree, latifoglie o aghifoglie, dalla pianura all'alta montagna (da 0 a 1700 m)
Condizioni luminosità	Specie moderatamente eliofila
Velocità di crescita	Medio-veloce

	<p><i>Sorbus domestica</i></p> <p><u>Sorbo domestico</u> Piccolo albero da frutto molto ornamentale</p>
Dimensioni	Può raggiungere anche i 15-20 metri
Portamento	Alberello con chioma sub-globosa più o meno regolare; fusto eretto fittamente ramificato
Fenologia	Fiorisce tra marzo e aprile
Habitat	Habitat ideale è tra i querceti a roverella, dal livello del mare fino a 800 m di quota
Caratteristiche suolo	Specie poco esigente, pur preferendo substrati calcarei, si adatta senza difficoltà purché il suolo sia ben drenato
Condizioni luminosità	Predilige ambienti luminosi ma si adatta anche a zone ombrose
Velocità di crescita	Lenta

	<p><i>Malus sylvestris</i></p> <p><u>Melo selvatico</u> Alberello o arbusto diffuso spontaneamente in quasi tutte le regioni italiane, alla famiglia delle rosacee</p>
Dimensioni	Cresce prevalentemente in forma di arbusto o alberello, ma che in condizioni ottimali può anche superare i 10 m di altezza
Portamento	Portamento arbustivo, ma talvolta anche piccolo albero alto fino a 10 metri on chioma espansa, larga ed irregolare. Fusto spesso tortuoso.
Fenologia	Fioritura tra la fine di aprile e la metà di maggio, la maturazione del frutto che avviene nel tardo autunno.
Habitat	Specie a largo areale europeo ed anche asiatico occidentale, vegeta con individui solitari in boschi di latifoglie sia puri che misti con conifere, preferendo spazi marginali o radure, dove riesce ad espandere la chioma in forma globosa
Caratteristiche suolo	Predilige terreni limosi o sabbiosi ricchi di humus e ben drenati; tollera bene e quasi esige climi rigidi invernali, pur soffrendo grandemente per gelate tardive durante la fioritura. (da 800 a 1400 m)
Condizioni luminosità	Mesofila e lucivaga;
Velocità di crescita	Medio-veloce

	<p><i>Pyrus communis L. subsp. Pyrastrer</i></p> <p><u>Perastro</u> Albero deciduo con rami spinoscenti e ricca fioritura bianca</p>
Dimensioni	Arbusto alto 3-4 m, ma in condizioni idonee riesce a raggiungere anche i 20 m.
Portamento	Portamento arbustivo, ma anche piccolo albero alto fino a 10 metri, con chioma piramidale.
Fenologia	Fiorisce in aprile-maggio., la maturazione del frutto che avviene in tarda estate.
Habitat	Boschi di latifoglie, arbusteti, predilige climi temperato-freschi e trova il suo ambiente ideale nella pianura padana, mentre rifugge i forti freddi, le temperature elevate e la siccità; dal piano alla collina in alcuni casi, anche in montagna sino a 1400 m s.l.m
Caratteristiche suolo	Non particolarmente esigente
Condizioni luminosità	Specie moderatamente eliofila
Velocità di crescita	Medio-lenta

	<p><i>Mespilus germanica</i></p> <p><u>Nespolo</u> In Italia è dubbio il suo indigenato, ma per lo più è da considerarsi sfuggita alle coltivazioni e naturalizzata negli incolti; si comporta come specie perfettamente adattata all'ambiente.</p>
Dimensioni	Alberello di modeste dimensioni, in genere dai 2 ai 6 metri
Portamento	piccolo albero, più spesso arbusto.
Fenologia	I suoi frutti sono di colore giallo o arancione, sono commestibili e raggiungono la maturazione tra maggio e giugno. La fioritura piena avviene tra dicembre e gennaio.
Habitat	cresce bene in un suolo fresco, leggero, ben drenato e ricco di sostanze organiche nutritive. Non ama i terreni troppo alcalini
Caratteristiche suolo	Nei boschi di latifoglie, frequente nelle siepi in vicinanza delle aree antropizzate, resistente al freddo invernale, la si può trovare sino da 0÷1.000 m s.l.m.
Condizioni luminosità	Specie spiccatamente eliofila
Velocità di crescita	Medio-lenta

	<p><i>Tilia cordata</i></p> <p><u>Tiglio</u> Latifolia nobile dei nostri boschi; albero di media o grande dimensione.</p>
Dimensioni	Può raggiungere i 25/30 metri
Portamento	Portamento arboreo e diametro del fusto che raggiunge tranquillamente i due metri. Chioma densa e ampia con numerosi rami
Fenologia	La pianta fiorisce nel periodo compreso tra i mesi giugno e luglio.
Habitat	<p>Cresce nelle zone fitoclimatiche del <i>Castanetum</i> e del <i>Fagetum</i>, dove risale a quote maggiori del T.nostrale fino a 1700 m negli Appennini centrali.</p> <p>I Tigli sono piante poco socievoli, non formano mai boschi puri, si trovano in modo sporadico a piccoli gruppi in mescolanza con Rovere, Aceri, Frassini, Carpini e Cerro, ma anche con Faggio e Abete bianco. Spesso però li troviamo in parchi e grandi giardini e come alberature stradali assieme ad altri Tigli non autoctoni, per la loro chioma, bellezza, profumo, maestosità e longevità, anche in località fuori dalla fascia di vegetazione che gli è propria.</p> <p>E' specie più sciafila e resiste meglio ad eventuale aridità estiva rispetto all'altro Tiglio.</p>

<i>Caratteristiche suolo</i>	Preferisce terreni profondi, freschi e ricchi di <i>humus</i> dolce proveniente da rocce carbonatiche ma anche flysch sub-acido, purché non argilloso-compatti, né francamente sabbiosi, in queste ultime condizioni edafiche, sostituisce completamente il Tiglio nostrale che non sopporta terreni acidi.
<i>Condizioni luminosità</i>	Tendenzialmente sciafila
<i>Velocità di crescita</i>	Il tiglio presenta una crescita regolare ma nei primi anni di vita è molto lenta

	<p><i>Acer campestre</i></p> <p><u>Acer campestre</u> Albero diffuso in tutta la penisola e nelle isole, in Sicilia si può trovare fino a 1600 m s.l.m., si trova spesso in siepi e partecipa al mantello dei boschi, anche perché molto diffuso dall'uomo</p>
<i>Dimensioni</i>	È alto dai 10 ai 20 metri circa
<i>Portamento</i>	Albero deciduo di piccole o medie dimensioni, con tronco spesso sinuoso e chioma abbastanza densa che diviene rotondeggiante
<i>Fenologia</i>	Fiorisce in aprile-maggio
<i>Habitat</i>	Specie molto plastica, diffusa nei boschi meso-termofili ma non eccessivamente xerici, soprattutto nei querceti a foglia caduca
<i>Caratteristiche suolo</i>	Pianta adattabile ma predilige i suoli sciolti, freschi, calcarei e ben drenati
<i>Condizioni luminosità</i>	Specie che predilige esposizioni soleggiate
<i>Velocità di crescita</i>	Crescita non molto sostenuta in gioventù, diventa presto lenta

	<p><i>Fraxinus ornus</i></p> <p><u>Orniello</u> L'orniello è un elemento submediterraneo-montano, con areale esteso dalla penisola iberica all'Asia minore; in Italia è diffuso e frequente in tutta la penisola e nelle isole fino al piano submontano compreso</p>
<i>Dimensioni</i>	E' alto fino a 25 metri, ma di norma 8-10 m
<i>Portamento</i>	Solitamente piccolo albero a chioma tondeggiante, fusto solitamente diritto, ma spesso anche tortuoso, da cui si dipartono molti rami ascendenti o eretti.

<i>Fenologia</i>	Fiorisce in aprile-maggio
<i>Habitat</i>	L'orniello è quasi sempre associato al carpino nero (<i>Ostrya carpinifolia</i>) Le due entità, molto diffuse, si ritrovano insieme in diverse tipologie con un corteggio pressoché costante di specie erbacee ed arbustive
<i>Caratteristiche suolo</i>	In senso lato la specie vegeta su suoli poco evoluti, derivati prevalentemente da rocce carbonatiche, a reazione neutro-basica e con ridotta disponibilità idrica
<i>Condizioni luminosità</i>	Specie che predilige esposizioni soleggiate
<i>Velocità di crescita</i>	Media

	<p><i>Quercus robur</i></p> <p><u>Farnia</u> Grande albero a foglie decidue appartenente alla famiglia delle Fagacee</p>
Dimensioni	In bosco raggiunge mediamente fino a 30-35 m ma può raggiungere i 50 m e diametri del tronco oltre due metri
Portamento	La farnia ha tronco robusto e negli esemplari isolati si ramifica in grosse branche perdendo presto la sua identità, formando una chioma molto ampia che nella parte basale è formata da rami grossi e portati orizzontalmente; la chioma non è mai molto densa
Fenologia	Fiorisce ad aprile-maggio e le ghiande maturano in settembre-ottobre
Habitat	È la quercia tipica delle pianure alluvionali, sulle colline si può trovare associata ad altri tipi di piante, nei boschi di latifoglie; data la sua alta abilità di colonizzazione può considerarsi specie pioniera e la si trova quindi in terreni poveri e molto drenati
Caratteristiche suolo	Tendenzialmente igrofila, non adatta a suoli aridi e alcalini, predilige i terreni sciolti e profondi anche con falda elevata
Condizioni luminosità	Specie mesofila, eliofila da giovane
Velocità di crescita	Crescita lenta ma specie molto longeva

	<p><i>Populus alba</i></p> <p><u>Pioppo bianco</u> Albero abbastanza longevo, a fusto eretto, spesso sinuoso o ramificato, con grosse branche principali; chioma ampia e largamente arrotondata</p>
Dimensioni	Può essere fino 30-35 metri
Portamento	Fusto eretto, spesso sinuoso o ramificato, con grosse branche principali; chioma ampia e largamente arrotondata
Fenologia	Fiorisce da gennaio ad aprile
Habitat	Vegeta presso fiumi e laghi in stazioni umide e talvolta inondate, solitamente sporadico o a piccoli gruppi, spesso insieme a pioppo nero, frassino ossifillo, ontano nero e salici
Caratteristiche suolo	Preferisce suoli alluvionali profondi, freschi e fertili, dal livello del mare fino a 1000 metri (1500 sugli Appennini).
Condizioni luminosità	Pianta mediamente eliofila
Velocità di crescita	Veloce

	<p><i>Prunus avium</i></p> <p><u>Ciliegio</u> È una delle latifoglie autoctone dei boschi italiani, di seconda grandezza e decidue.</p>
Dimensioni	Normalmente in bosco raggiunge i 20-25 m d'altezza ma in condizioni stagionali ottime anche i 30 m.
Portamento	Albero con tronco slanciato a chioma piramidale da giovane piuttosto rada poi, con l'età più tondeggiante.
Fenologia	La fioritura ha luogo all'inizio della primavera contemporaneamente alla produzione di nuove foglie, generalmente avviene ad aprile.
Habitat	Si trova sporadico o a piccoli gruppi nei querceti a Roverella e Cerro e negli Orno-Ostrieti al centro e al sud, nelle radure che colonizza molto facilmente, nel bosco misto caducifoglio ai margini delle faggete anche con Abete bianco, ma soprattutto con Acero montano, Olmo montano, Rovere. Molto resistente alle basse temperature.
Caratteristiche suolo	Specie plastica che si adatta anche a suoli carbonatici.
Condizioni luminosità	Specie eliofila.
Velocità di crescita	Specie a rapido accrescimento.

	<p><i>Quercus pubescens</i></p> <p><u>Roverella</u> Albero di taglia media, inferiore alle altre querce. In Italia è diffusa in tutte le regioni sino al piano subalpino.</p>
Dimensioni	Mediamente alto 12-15 m ma può arrivare anche a 25 m di altezza in buone condizioni edafiche.
Portamento	Ha fusto normalmente corto ed anche sinuoso che si diparte presto in grosse branche anch'esse sinuose che formano una chioma ampia e globosa negli esemplari isolati.
Fenologia	Fiorisce ad aprile-maggio, fruttifica ad ottobre-novembre.
Habitat	Boschi puri o misti, d'alto fusto o cedui.
Caratteristiche suolo	Non ha preferenze per il terreno, rifugge solo da quelli puramente argillosi, anche se spesso domina sulle formazioni calcaree.
Condizioni luminosità	Tollera ogni esposizione ma predilige esposizioni soleggiate.
Velocità di crescita	Medio/rapida.

	<p><i>Carpinus betulus</i></p> <p><u>Carpino bianco</u> Il Carpino bianco è un albero che ha una vita media di 150-200 anni. In Italia si trova in tutto l'arco alpino ma, più scarso nella parte orientale e nell'Appennino settentrionale e centrale, ma diviene scarso in quello meridionale, manca nelle isole.</p>
Dimensioni	L'altezza media è di circa 15 metri.
Portamento	Portamento eretto con chioma globoidale, regolare e ampia.
Fenologia	Fiorisce tra aprile e maggio, senza particolare interesse ornamentale.
Habitat	In Italia si trova fino a 900-1000 metri di altezza nei boschi mesofili con faggi e querce. In pianura si trova nelle foreste planiziali con la Farnia, anche nelle zone più umide e fredde della Pianura Padana.
Caratteristiche suolo	Preferisce terreni sciolti, profondi e ben umificati, da subacidi a calcarei, è specie miglioratrice del terreno e quindi è anche preparatoria per specie più esigenti.
Condizioni luminosità	È specie relativamente sciafila (ombrofila).
Velocità di crescita	Ha crescita buona nei primi anni e dopo la ceduzione, poi rallenta notevolmente.

	<p><i>Salix alba</i></p> <p><u>Salice bianco</u> Specie arborea presente in tutte le regioni, autoctona e caducifoglie. È comune in tutto il territorio italiano, tipica di ambienti ripariali dal livello del mare a 1200 m (raramente fino a 1500).</p>
Dimensioni	Albero alto fino a 20-25 metri.
Portamento	Tronco robusto e dalla chioma larga e aperta. I rami giovani spesso sono penduli.
Fenologia	Fiorisce in primavera con amenti lunghi e penduli.
Habitat	Specie tipicamente ripariale, tollera le periodiche esondazioni.
Caratteristiche suolo	Prediligendo terreni sciolti, limosi o sabbiosi, umidi.
Condizioni luminosità	Predilige ambienti luminosi.
Velocità di crescita	Media.

	<p><i>Frangula alnus</i></p> <p><u>Frangola</u> Specie arbustiva autoctona caducifoglie. Seppure piuttosto diffusa, non è molto comune. Utilizzata a scopo ornamentale per la prolungata fioritura molto gradita alle api.</p>
<p><i>Dimensioni</i></p>	<p>Alto da 1 metro fino a 6 metri.</p>
<p><i>Portamento</i></p>	<p>Arbusto eretto, con radici affastellate e chioma solitamente non molto densa; rami fragili, rossicci, eretti, a disposizione alterna inseriti ad angolo acuto.</p>
<p><i>Fenologia</i></p>	<p>La pianta fiorisce nel periodo compreso tra i mesi di maggio e giugno.</p>
<p><i>Habitat</i></p>	<p>Vegeta dalla pianura fino a 1300 m di altezza. Si può considerare specie pioniera, preparatoria all'avvento della vegetazione arborea in situazioni di eccesso di umidità nel suolo (torbiere, prati umidi, acquitrini, ecc.), che progressivamente si vanno a prosciugare.</p>
<p><i>Caratteristiche suolo</i></p>	<p>Pianta indifferente alla matrice ed alla natura del terreno.</p>
<p><i>Condizioni luminosità</i></p>	<p>Predilige ambienti luminosi .</p>
<p><i>Velocità di crescita</i></p>	<p>Rapido.</p>

4.3. SPECIE ARBUSTIVE

	<p><i>Spartium junceum</i></p> <p><u>Ginestra odorosa</u> Specie arbustiva vigorosa autoctona e caducifoglie. La ginestra odorosa, tipicamente mediterranea, è comune in tutto il territorio italiano.</p>
<i>Dimensioni</i>	In genere è alta dai 50 cm fino ai 2 metri.
<i>Portamento</i>	Il portamento è eretto tondeggiante, molto ramificato e con numerosi getti nuovi alla base.
<i>Fenologia</i>	Fiorisce tra maggio e giugno.
<i>Habitat</i>	Luoghi aridi, radure.
<i>Caratteristiche suolo</i>	terreni pesanti preferibilmente di natura calcarea, ma da pianta pioniera, si adatta in ogni tipo di terreno, vegeta dal piano fino a 600 sulle Alpi, ma raggiunge 1.400 sugli Appennini e i 2.000 m sull'Etna.
<i>Condizioni luminosità</i>	Predilige ambienti luminosi.
<i>Velocità di crescita</i>	Rapida .

	<p><i>Cornus sanguinea</i></p> <p><u>Sanguinella</u> Arbusto o piccolo alberello deciduo, dalla chioma irregolare, ampia e larga sin dalla base, di colore verde chiaro in estate, rosso cupo in autunno.</p>
<i>Dimensioni</i>	Altezza compresa fra i 2 e 6 m.
<i>Portamento</i>	Arbusto cespuglioso, raramente piccolo alberello.
<i>Fenologia</i>	Fiorisce fra maggio e giugno.
<i>Habitat</i>	Cresce dal piano sino a 1.300 m s.l.m tra i filari degli alberi, nei boschi misti di latifoglie, al margine dei prati, nelle macchie in riva all'acqua; pioniera che compare tra le prime legnose nei terreni abbandonati e forma facilmente associazioni con altre specie autoctone.
<i>Caratteristiche suolo</i>	Predilige terreni fertili e freschi.
<i>Condizioni luminosità</i>	Predilige ambienti luminosi.
<i>Velocità di crescita</i>	Media.

	<p><i>Cornus mas</i></p> <p><u>Corniolo</u> Arbusto cespuglioso, caducifoglio, pianta rustica e resistente; caratteristica è la vistosa fioritura, prima della fogliazione. Si rinviene al piano sino a 1500 m s.l.m.</p>
<i>Dimensioni</i>	Può raggiungere anche i 6-8 metri di altezza in condizioni ottimali.
<i>Portamento</i>	Arbustivo ma anche da piccolo alberello. Tronco eretto, spesso contorto, molto ramificato in alto.
<i>Fenologia</i>	La fioritura anticipa l'apertura delle foglie e avviene tra febbraio e marzo.
<i>Habitat</i>	Lungo le sponde dei torrenti, ai margini dei boschi di latifoglie, negli arbusteti, specie termofila e xerofila. In piccoli gruppi nelle radure dei boschi di latifoglie, tra gli arbusti e nelle siepi.
<i>Caratteristiche suolo</i>	predilige i terreni calcarei.
<i>Condizioni luminosità</i>	Mesofila.
<i>Velocità di crescita</i>	Rapida.

	<p><i>Crataegus monogyna</i></p> <p><u>Biancospino</u> Il biancospino è una specie molto frequente nella flora nazionale e il suo habitat naturale è rappresentato dalle aree di boscaglia e tra i cespugli, in terreni prevalentemente calcarei. Vegeta a quote comprese tra 0 e 1.500 metri. Questa specie è longeva e può diventare pluricentenaria, ma con crescita lenta.</p>
<i>Dimensioni</i>	Può essere alto dai 60 cm ai 1-3 metri.
<i>Portamento</i>	Piccolo arbusto a portamento cespitoso anche robusto.
<i>Fenologia</i>	Fiorisce da aprile a giugno.
<i>Habitat</i>	Luoghi aridi, radure, bordi delle strade.
<i>Caratteristiche suolo</i>	Preferisce i terreni silicei comunque decalcificati.
<i>Condizioni luminosità</i>	Predilige ambienti luminosi e riparati.
<i>Velocità di crescita</i>	Media.

	<p><i>Prunus spinosa</i></p> <p><u>Prugnolo</u> Il prugnolo è una pianta legnosa caducifoglie spontanea dell'Europa, Asia, e Africa settentrionale; cresce ai margini dei boschi e dei sentieri, in luoghi soleggiate. Forma macchie spinose impenetrabili che forniscono protezione agli uccelli ed altri animali oltre che mediante i suoi frutti occasione di approvvigionamento di cibo e bacche.</p>
<p><i>Dimensioni</i></p>	<p>Può essere alto fino a 3 metri circa.</p>
<p><i>Portamento</i></p>	<p>Arbusto cespuglioso che occasionalmente assume dimensioni di alberello. La chioma è assai rada e irregolare, molto spinoso.</p>
<p><i>Fenologia</i></p>	<p>Inizia la fioritura nel mese di marzo che si prolunga fino a maggio.</p>
<p><i>Habitat</i></p>	<p>Rustica si adatta a terreni poveri e sassosi, cresce comunemente al limitare dei boschi cedui e nei cespuglieti, lungo le scarpate nei terreni incolti e soleggiate.</p>
<p><i>Caratteristiche suolo</i></p>	<p>Preferisce i terreni calcarei ma si adatta bene a vari tipi di terreno.</p>
<p><i>Condizioni luminosità</i></p>	<p>Predilige ambienti soleggiate – eliofila.</p>
<p><i>Velocità di crescita</i></p>	<p>Media.</p>

	<p><i>Viburnum lantana</i></p> <p><u>Viburno</u> Specie autoctona caducifoglie, termofila, pioniera in grado di formare densi popolamenti che precorrono l'insediamento del bosco; si consocia con le specie del bosco caducifoglio termofilo: roverella, carpino, nocciolo e orniello. Vegeta sino a 1.400 m s.l.m.</p>
<p><i>Dimensioni</i></p>	<p>Può essere alto da 1 a 5 metri.</p>
<p><i>Portamento</i></p>	<p>Arbusto o alberello caducifoglio assai ramificato.</p>
<p><i>Fenologia</i></p>	<p>Fiorisce da aprile fino a maggio.</p>
<p><i>Habitat</i></p>	<p>Al limitare dei boschi caducifogli e nelle boscaglie.</p>
<p><i>Caratteristiche suolo</i></p>	<p>Predilige suoli magri, ben drenati ricchi di calcio.</p>
<p><i>Condizioni luminosità</i></p>	<p>Specie eliofila.</p>
<p><i>Velocità di crescita</i></p>	<p>La crescita iniziale è piuttosto veloce, fino circa ad un metro d'altezza, per rallentare e divenire piuttosto lento.</p>

	<p><i>Rosa canina</i></p> <p><u>Rosa canina</u> Arbusto legnoso, cespuglioso e spinoso a foglia caduca. Diffuso in tutta Italia dal piano sino a 1.900 m s.l.m.</p>
Dimensioni	Alto da 1 a 3 metri.
Portamento	In ambiente aperto si presenta come un arbusto tondeggiante, con ampia ramificazione; negli arbusteti, invece, è poco ramificato e tende ad arrampicarsi sugli arbusti circostanti.
Fenologia	Fiorisce da marzo a luglio
Habitat	Nelle radure, al margine di boschi, nelle boscaglie degradate e, in qualità di arbusto pioniero, nei prati, pascoli, campi e vigneti abbandonati, su cumuli di sassi.
Caratteristiche suolo	Vegeta su suoli abbastanza profondi, limosi, moderatamente aridi.
Condizioni luminosità	Specie adatta alla piena luce e alla mezz'ombra.
Velocità di crescita	Media.

	<p><i>Euonymus europaeus</i></p> <p><u>Fusaggine</u> Specie arbustiva autoctona caducifoglie. In Italia è presente in tutte le regioni dalla zona basale fino a quella montana; generalmente fra 0÷800 m, ma in Sicilia fra 400÷1.300 m s.l.m.</p>
Dimensioni	Può essere alto da 1 a 5 metri.
Portamento	Arbusto cespuglioso deciduo, raramente alberello.
Fenologia	Fioritura bianco verdastro ad aprile/maggio, seguita in autunno da frutti rosa a forma di berretto che all'apertura lasciano intravedere grossi semi arancione molto amati dagli uccelli.
Habitat	Tra lo strato arbustivo dei boschi di latifoglie o nelle siepi.
Caratteristiche suolo	Si adatta abbastanza a varie tipologie di terreno.
Condizioni luminosità	Predilige zone soleggiate anche se si sviluppa anche in luoghi ombreggiati.
Velocità di crescita	Media.

	<p><i>Lonicera caprifolium</i></p> <p><u>Caprifoglio comune</u> Pianta lianosa caducifoglia, con fusti volubili e rampicanti. Molto diffuse e apprezzate per la loro facilità di coltura, per la vigoria e il profumo dei loro fiori imbutiformi. I <i>Lonicera caprifolium</i>.</p>
Dimensioni	Raggiunge un'altezza anche di 6 metri.
Portamento	Portamento rampicante.
Fenologia	Inizia la fioritura verso maggio/giugno.
Habitat	Terreni ombrosi del sottobosco, le macchie, i vigneti, le boscaglie e i margini dei boschi caducifogli quali querceti, castagneti.
Caratteristiche suolo	Predilige i terreni calcarei.
Condizioni luminosità	Predilige l'ombra o la mezz'ombra, ma vegeta anche in pieno sole.
Velocità di crescita	Veloce

	<p><i>Viburnum opulus</i></p> <p><u>Viburno "palla di neve"</u> Specie cespugliosa autoctone caducifoglie, molto longeva.</p>
Dimensioni	Alto dai 2 ai 4 metri.
Portamento	Piccolo arbusto a portamento cespuglioso, raramente piccolo albero.
Fenologia	A partire da fine aprile, fino a giugno, produce infiorescenze profumate sferiche bianche (o lievemente rosate).
Habitat	Presente in boschi igrofili, zone umide dei sottoboschi e delle pinete areate, sia in pianura che in montagna fino a 1100 m s.l.m.
Caratteristiche suolo	Specie che predilige suoli calcari, ricchi di sali minerali.
Condizioni luminosità	Predilige ambienti luminosi.
Velocità di crescita	Medio/veloce.

	<p><i>Ligustrum vulgare</i></p> <p><u>Ligustro comune</u> Arbusto generalmente caducifoglio, autoctono. È frequente dall'orizzonte submediterraneo al submontano (raramente raggiunge i 1300 m di quota).</p>
Dimensioni	Alto da 0,5 ai 2-3 metri.
Portamento	Portamento eretto e cespuglioso con chioma abbastanza densa.
Fenologia	Periodo di fioritura giugno/luglio.
Habitat	Si rinviene spesso (coltivata) in siepi o (spontanea) in boscaglie e boschi radi caducifogli insieme ad altre specie arbustive, quali <i>Viburnum lantana</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Crataegus monogyna</i> .
Caratteristiche suolo	Predilezione per i suoli calcarei.
Condizioni luminosità	Specie eliofila.
Velocità di crescita	Rapida.

4.4. SPECIE ERBACEE

Le specie erbacee previste nelle opere a verde sono impiegate ai fini di inerbire le superfici pertinenti il tracciato stradale e a completamento delle opere a verde.

In tutte le aree a bordo strada, e per le aree interessate di piantumazione di essenze arboree ed arbustive, sarà previsto l'esecuzione di inerbimenti di specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture dell'impianto, attraverso la creazione di uno strato di terreno vegetale da sottoporre a semina.

MISUGLIO PER SEMINA	Graminacee	(56%)
	Agropyron repens	3%
	Arrhenatherum elatius	10%
	Brachypodium pinnatum	4%
	Bromus erectus	6%
	Dactylis glomerata	6%
	Festuca rubra	15%
	Lolium perenne	7%
	Poa pratensis	5%
	Leguminose	(30%)
	Lotus corniculatus	12%
	Medicago sativa	6%
	Trifolium repens	12%
	Altre dicotiledoni	(14%)
	Achillea millefolium	2%
	Centaurea cyanus	1%
	Daucus carota	1%
	Hypericum perforatum	1%
	Leucanthemum vulgare	1%
	Melilotus officinalis	1%
Prunella vulgaris	1%	
Sanguisorba minor	1,5%	
Salvia pratensis	1%	
Taraxacum officinalis	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

Figura 4-1 Elenco specie erbacee previste per l'inerbimento

Le specie erbacee sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto. Verranno seminate specie poco longeve, ma in grado di fornire una rilevante quantità di biomassa ed una pronta protezione delle superfici scoperte, accanto ad altre longeve ma ad insediamento lento. La scelta delle specie ricadrà inoltre su quelle con temperamento eliofilo e xerotollerante, oltre che rustiche e frugali

per quanto riguarda le necessità edafiche, in modo da accelerare il processo di colonizzazione del terreno nudo.

Inoltre, nel modulo del tipologico 7, destinato al ripristino del bosco igrofilo, è previsto l'impiego di specie erbacee a completamento del sesto di impianto e nello specifico:

- *Phragmites australis*;
- *Galium palustre*;
- *Iris pseudacorus*;
- *Lychnis flos-cuculi*;
- *Molinia caerulea*;
- *Lysimachia vulgaris*;
- *Heracleum sphondylium*;
- *Carex pendula*;
- *Scipus sylvaticus*.

5. TIPOLOGIA DI INTERVENTI A VERDE

5.1. INERBIMENTO

L'inerbimento risulta un intervento fondamentale atto a consentire la creazione di una copertura vegetale permanente con un effetto consolidante, inoltre rappresenta una soluzione ideale dal punto di vista dell'inserimento estetico-paesaggistico ed ecologico di un intervento.

L'inerbimento risulta un intervento fondamentale atto a consentire la creazione di una copertura vegetale permanente con un effetto consolidante, nonché rappresenta una soluzione ideale dal punto di vista dell'inserimento estetico-paesaggistico ed ecologico di un intervento. Nello specifico l'inerbimento svolge le seguenti funzioni:

- biotecnica, proteggendo il terreno dall'erosione superficiale e stabilizzandolo con l'azione degli apparati radicali;
- assorbimento polveri;
- vegetazionale ed ecosistemica, ostacolando lo sviluppo di specie invadenti sinantropiche e favorendo la formazione di habitat idonei alla microfauna;
- estetica e paesaggistica.

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*).

È previsto l'utilizzo di un collante sintetico a base di polibutadiene con funzione di stabilizzatore tridimensionale ecologico del suolo, biodegradabile e anallergico che elimina l'erosione idrica ed eolica e aumenta la germinabilità.

È previsto altresì l'utilizzo di concime organico minerale 7/5/6 e fibra naturale e cellulosa come mulch stabilizzatore che forma sul terreno uno strato fibroso, favorisce la distribuzione omogenea delle sementi e genera condizioni favorevoli alla germinazione.

In merito alle quantità si prevede l'utilizzo di 30 g/m² di sementi, 10 g/m² di collante sintetico, 150 g/m² di concime e 100 g/m² di mulch.

Qualora le pendenze lo consentano si raccomanda l'attività di semina preceduta da una lavorazione superficiale del terreno per la preparazione alla semina, che potrà spingersi fino a profondità dell'ordine dei 20-40 cm, in questo modo sarà possibile ottenere un effetto temporaneo di rapida attivazione che, se ben realizzato, permette la protezione dell'area di intervento in tempi molto brevi. Ad attecchimento avvenuto, con la formazione del cotico erboso, l'azione consolidante esercitata dagli apparati radicali di opportune specie vegetali che fissano e sostengono il terreno fornirà ottime prestazioni per quanto riguarda la capacità di contrastare fenomeni di erosione e di denudazione superficiale grazie anche alla difesa che fornisce contro la dilavazione causata dalle piogge.

Le prime specie a germinare saranno le graminacee, seguite poi dalle leguminose. Una buona copertura del substrato sarà ottenuta non prima di 6 mesi dalla semina. Nel giro di qualche anno la fitocenosi sarà arricchita da altre specie locali che si propagheranno naturalmente.

La tabella seguente riporta la composizione della miscela polifitica da utilizzare per l'idrosemina.

Specie	Famiglia	Composizione
<i>Agropyron repens</i>	Graminacea	3%
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Graminacea	10%
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Graminacea	4%
<i>Bromus erectus</i>	Graminacea	6%
<i>Dactylis glomerata</i>	Graminacea	6%
<i>Festuca rubra</i>	Graminacea	15%
<i>Lolium perenne</i>	Graminacea	7%
<i>Poa pratensis</i>	Graminacea	5%
<i>Lotus corniculatus</i>	Leguminosa	12%
<i>Medicago sativa</i>	Leguminosa	6%
<i>Trifolium repens</i>	Leguminosa	12%
<i>Centaurea cyanus</i>	Altre dicotiledoni	2%
<i>Daucus carota</i>	Altre dicotiledoni	1%
<i>Hypericum perforatum</i>	Altre dicotiledoni	1%
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Altre dicotiledoni	1%
<i>Melilotus officinalis</i>	Altre dicotiledoni	1%
<i>Prunella vulgaris</i>	Altre dicotiledoni	1%
<i>Sanguisorba minor</i>	Altre dicotiledoni	1,5%
<i>Salvia pratensis</i>	Altre dicotiledoni	1%
<i>Taraxacum officinalis</i>	Altre dicotiledoni	1,5%

Tabella 5-1 Specie erbacee per inerbimento

5.2. DESCRIZIONE DEI TIPOLOGICI AMBIENTALI DI PROGETTO

5.2.1. Aree di salvaguardia della vegetazione esistente

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 maggior parte 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.

Tra i principali impatti, come riportato sulla scheda monografica della specie messa a disposizione dalla Regione Piemonte¹, vi è quello sugli ecosistemi. Infatti la robinia tende a costituire popolamenti puri, sostituendo la vegetazione spontanea e determinando una forte riduzione della biodiversità, accentuata dalla produzione di sostanze allelopatiche. È in grado di insediarsi stabilmente in diversi tipi di ambienti naturali, laddove favorita dal disturbo antropico. Le ceduzioni frequenti inducono una maggiore emissione di polloni radicali e da ceppaia riducendo ulteriormente il livello di biodiversità; trattandosi di specie pioniera poco longeva (<100 anni), se lasciata invecchiare indisturbata, dopo i 40-50 anni è soggetta ad un rapido declino e tende a essere sostituita da specie mesofile.

La Robinia se non viene ceduta, con l'invecchiamento perde vitalità e viene infiltrata dalla rinnovazione di latifoglie mesofile, 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, il popolamento non verrà interessato da attività selvicolturale, per non favorire la vivace capacità di rigenerazione della Robinia pseudoacacia, tramite i polloni basali e radicali.

Per le suddette motivazioni le aree indicate, durante i lavori di realizzazione delle opere dovranno essere sottoposte a taglio il meno possibile.

Tale intervento risulta coerente con le misure di prevenzione individuate dalla regione Piemonte ed elencate di seguito:

1. Evitare l'utilizzo in ambienti naturali e/o per scopi ornamentali e/o nei ripristini;
2. evitare trasformazioni che possano creare suoli nudi idonei all'insediamento e allo sviluppo della specie;
3. evitare le ceduzioni;
4. monitorare la presenza e il grado di invasività.

5.2.2. Aree di salvaguardia della vegetazione delle aree umide

Sono state previste delle aree di salvaguardia della vegetazione legata alle aree umide, illustrate graficamente e localizzate nelle figure successiva.

Si tratta di due zone distinte, una in corrispondenza del punto di drenaggio del versante (in prossimità dell'Opera n.3) e la seconda zona della strada di accesso al parco la Cascata e il Canale Enel, per le quali è prevista la salvaguardia della vegetazione esistente.

Nelle porzioni che non potranno essere salvaguardate per interferenza diretta con il cantiere autostradale, sebbene limitata allo stretto necessario, si effettuerà una prima traslocazione in un'area in prossimità alla zona umida a lato strada del Parco la Cascata priva di vegetazione naturale, che verrà ricavata nella fascia di tutela della vegetazione spondale della bealera del Molino. Da quest'area gli individui zollati necessari alla colonizzazione dell'area ricavata nei pressi del punto di consegna potranno essere prelevati successivamente in quanto la tempistica dei lavori per la costruzione del sistema di drenaggio del bosco di versante prevede interventi successivi.

¹ Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte (a cura del), 2014. Scheda monografica Robinia pseudoacacia. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016.

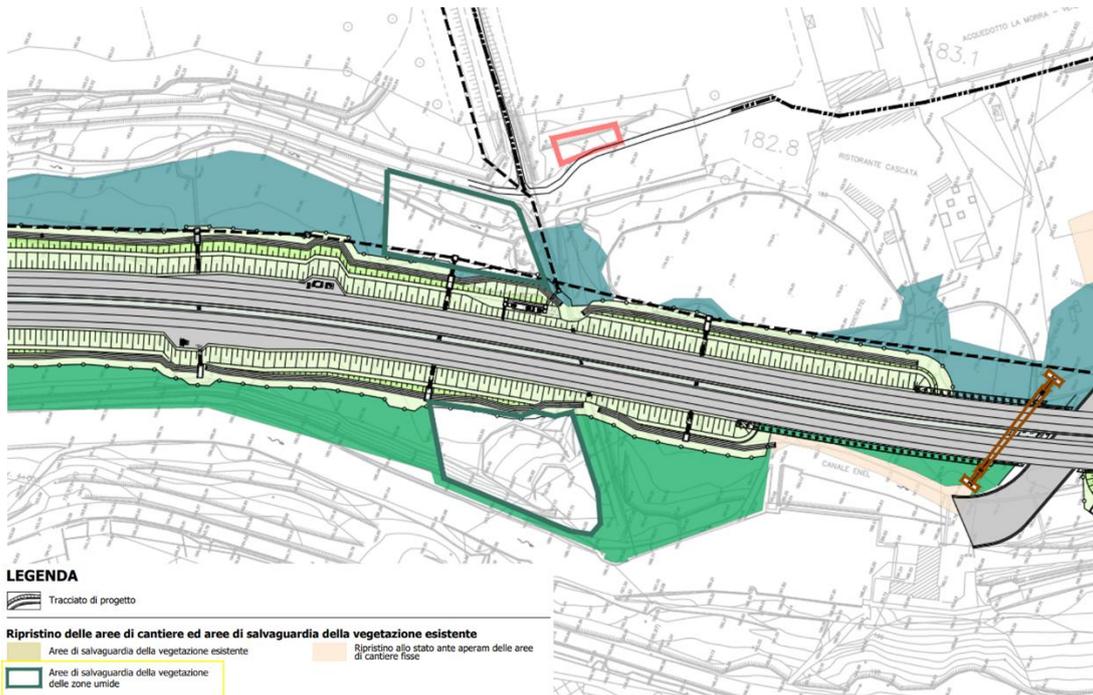


Figura 5-1 Stralcio dell'elaborato "09.03.03_P017_E_AMB_PL_002_A" con individuazione delle aree umide da salvaguardare in prossimità del canale Enel

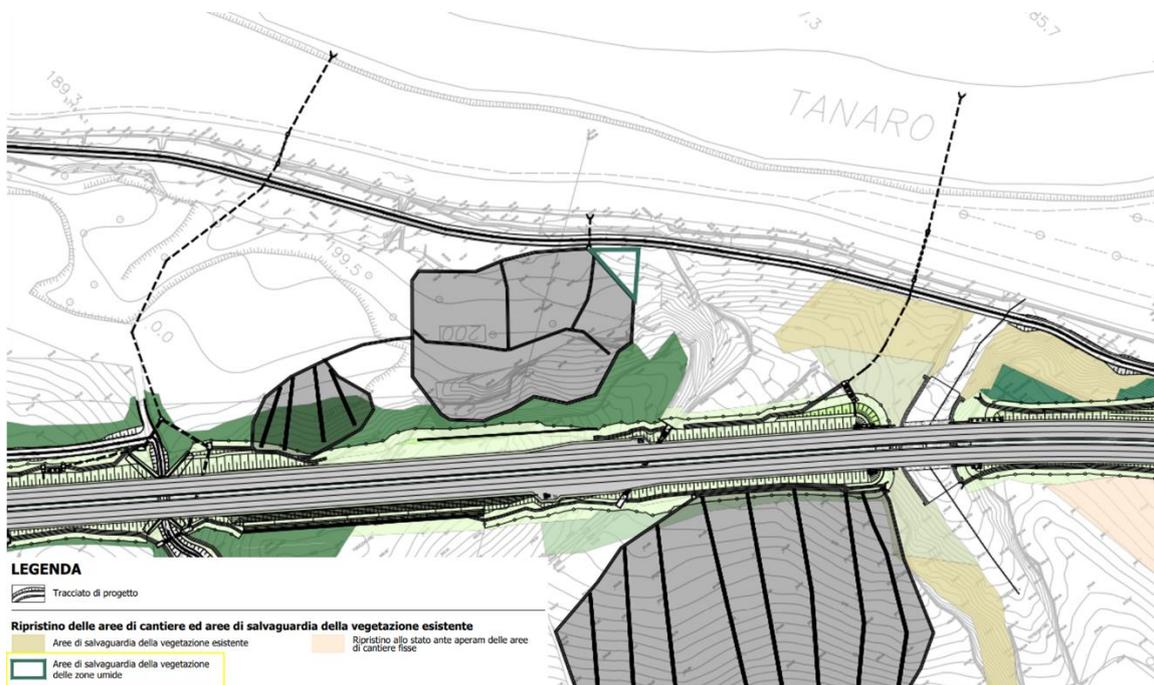


Figura 5-2 Stralcio dell'elaborato "09.03.03_P017_E_AMB_PL_002_A" con individuazione delle aree umide da salvaguardare a nord-est dell'Opera 3

5.2.3. Tipologico 1 - Fascia arbustiva (Vegetazione ambito agricolo)

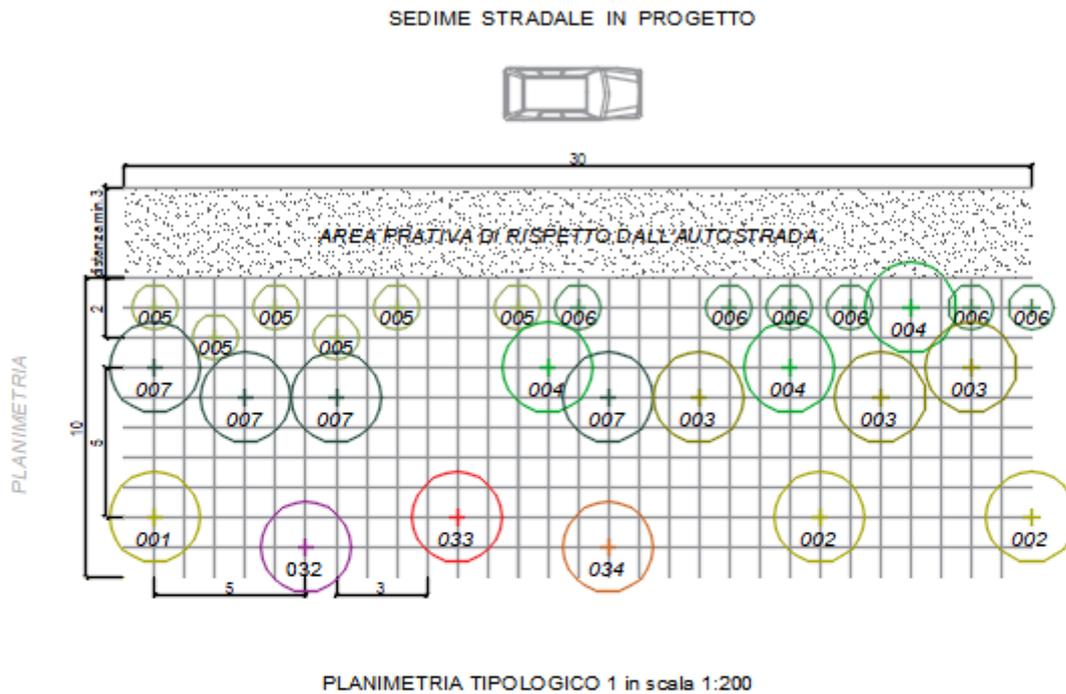
La tipologia vegetale 1 prevede la realizzazione di fasce arbustive ideate per quelle aree in cui il tracciato dell'opera si sviluppa all'interno di aree agricole caratterizzate dall'alternanza di coltivazioni arboree (in prevalenza nocciolo) e seminativi. Lo scopo di questo tipologico è quello di trasmettere 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, oltre al *Corylus avellana* (Nocciolo) specie quali *Sorbus domestica* (Sorbo), *Prunus spinosa* (Prugnolo selvatico), *Malus sylvestris* (Melo selvatico), *Pyrus pyraeaster* (Perastro), *Mespilus germanica* (Nespolo), *Viburnum lantana* (Viburno), *Cornus sanguinea* (Sanguinella) e *Crataegus monogyna* (Biancospino), *Rosa canina* (Rosa canina). 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, le colture originarie saranno ripristinate sulle aree di cantiere restituite. Per quanto riguarda le aree non restituite, 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.



SPECIE ARBOREE		SPECIE ARBUSTIVE	
001	<i>Corylus avellana</i>	003	<i>Comus sanguinea</i>
002	<i>Sorbus domestica</i>	004	<i>Crataegus monogyna</i>
032	<i>Malus sylvestris</i>	005	<i>Prunus spinosa</i>
033	<i>Pyrus pyraeaster</i>	006	<i>Rosa canina</i>
034	<i>Mespilus germanica</i>	007	<i>Viburnum lantana</i>

Figura 5-3 Tipologico 1

5.2.4. Tipologico 1bis – Fascia Arbustiva (Vegetazione ambito delle Chiosse)

Tale tipologia di vegetazione prevede delle piccole variazioni al tipologico 1 di cui sopra, con l'aggiunta di specie quali meli, nespole e perastri, ed è stato ideato specificatamente per l'inserimento dell'opera nel paesaggio delle Chiosse, tra la Cascina Dabbene e la Cascina Roggeri.

Per riprendere le tipologie vegetali tipiche del paesaggio rurale storico dei prati delimitati da siepi arboree arbustive, il tipologico è disposto su pochi allineamenti di arbusti e piccoli alberi, alternati a 2 elementi isolati rappresentati da specie arboree di prima grandezza quali *Tilia cordata* (Tiglio) e *Quercus robur* (Farnia).

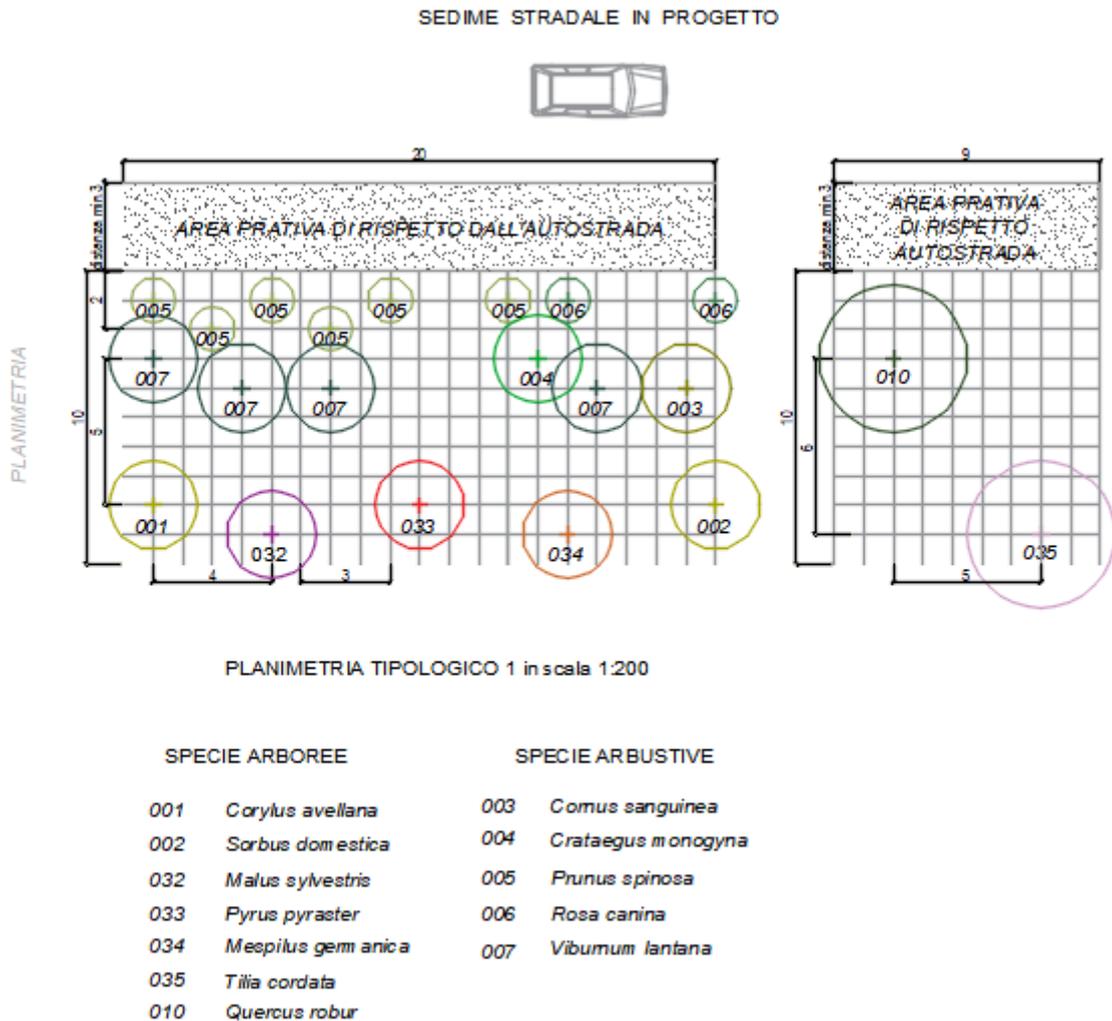


Figura 5-4 Tipologico 1 bis (Ambito delle chiosse)

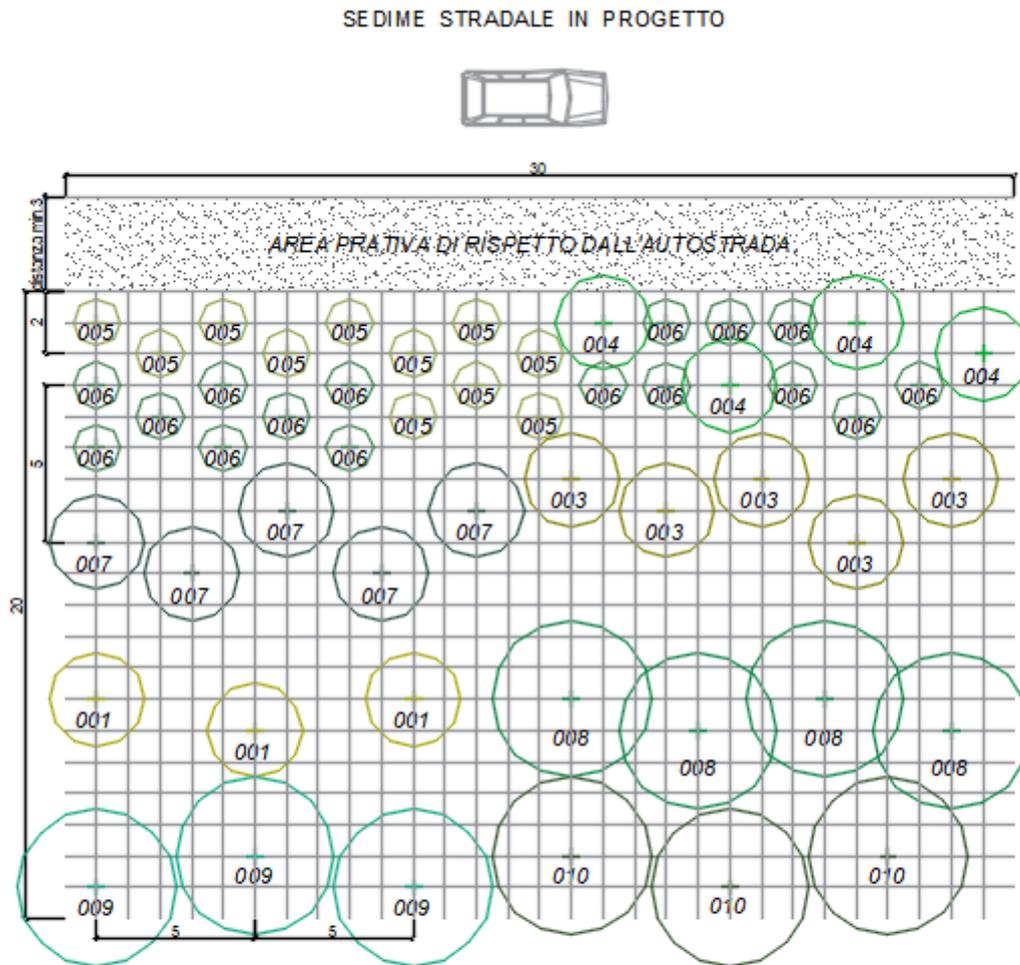
5.2.5. Tipologico 2 - Fascia arboreo-arbustiva TIPO 1 (Vegetazione ambito agricolo di pregio)

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. La tipologia di vegetazione è 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* (Farnia), *Acer campestre* (Acero campestre), *Fraxinus ornus* (Orniello) e *Corylus avellana* (Nocciolo). 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 farnia 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 come specie simbolo del paesaggio coltivato dell'area.



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

Figura 5-5 Tipologico 2

5.2.6. Tipologico 3 - Fascia arboreo-arbustiva TIPO 2 (Vegetazione Fossi)

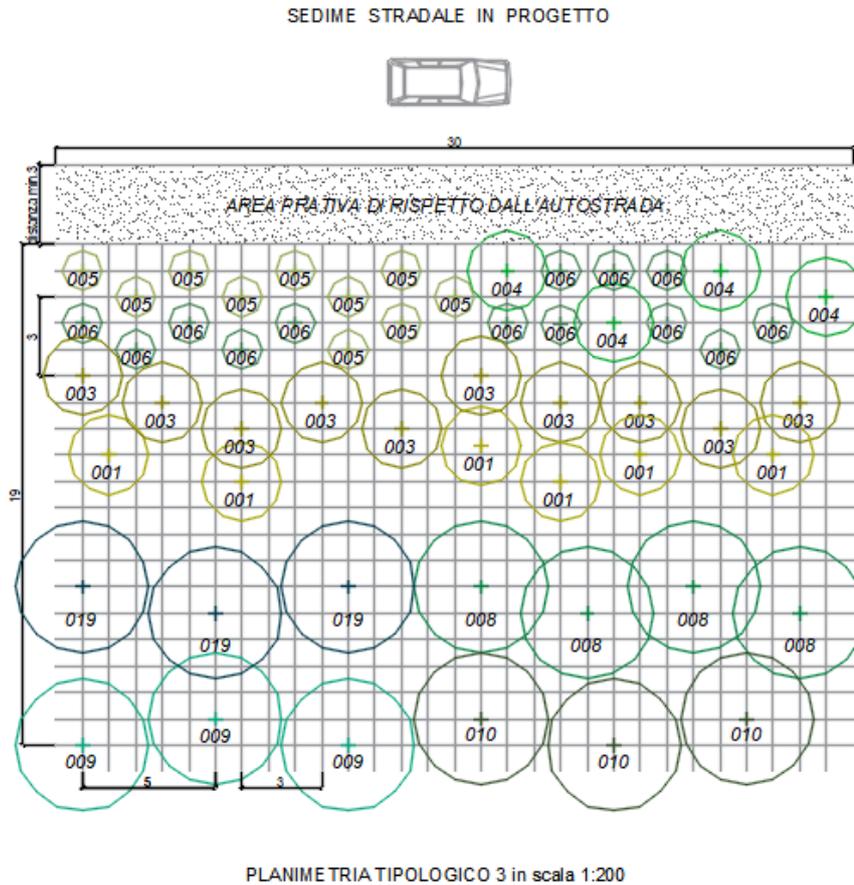
La tipologia vegetale 3 prevede la realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva in alcune aree specifiche, in corrispondenza dell'attraversamento dei fossi formati dai corsi d'acqua minori presenti nell'area. L'idea è quella di mettere a dimora le specie vegetali originarie di tali ambienti che attualmente risultano interessati 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 duplici: 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 scoprimento 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* (*Pioppo nero*) 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.



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

Figura 5-6 Tipologico 3

5.2.7. Tipologico 4 - Fascia forestale di protezione dell'avifauna (Vegetazione ambito agricolo di pregio e prevenzione impatto chiroterri)

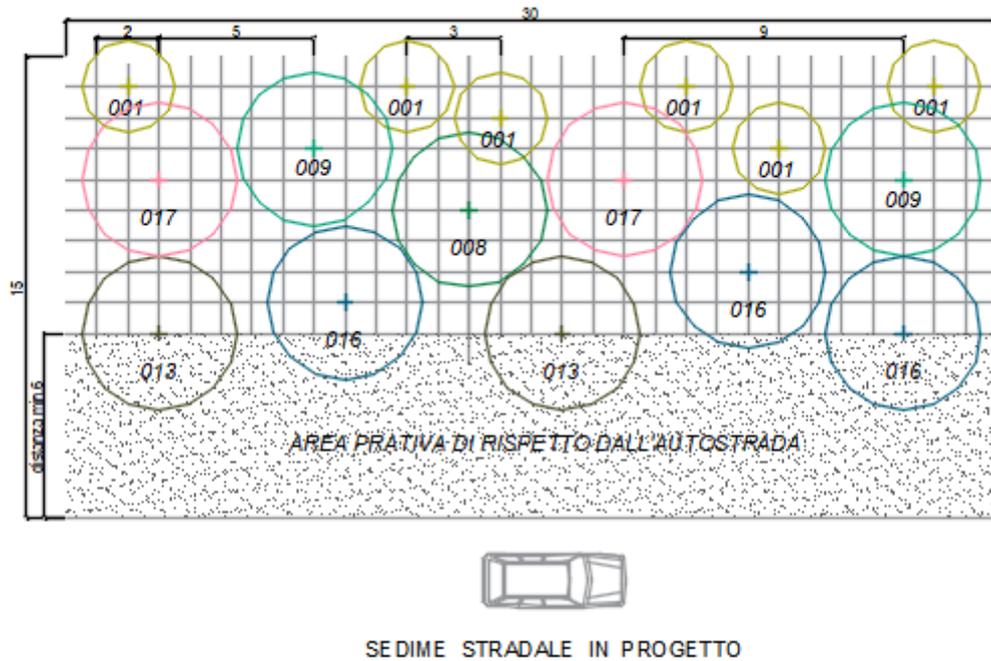
Il presente tipologico mira alla creazione di una fascia forestale che ha lo scopo di prevenzione delle potenziali collisioni tra i chiroterri ed i veicoli in transito lungo la viabilità in progetto e, in tal senso, è stato localizzato sulla base delle rotte di volo individuate dagli esperti.

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* (*Acero campestre*), *Corylus avellana* (*Nocciolo*), *Fraxinus ornus* (*Orniello*), *Quercus pubescens* (*Roverella*), *Populus alba* (*Pioppo bianco*) e *Prunus avium* (*Ciliegio*). In particolare, l’inserimento di *Populus alba* (*Pioppo bianco*) permetterà grazie alla rapida crescita di esercitare fin da subito un effetto nei confronti della prevenzione dell’impatto dei chiroteri e nei confronti della mitigazione visiva dell’opera. Il tipologico 4 quindi, si pone in continuità ai tipologici introducendo delle modifiche atte a prevenire l’impatto dei chiroteri.



PLANIMETRIA TIPOLOGICO 4 in scala 1:200

SPECIE ARBOREE

009	<i>Acer campestre</i>	013	<i>Populus alba</i>
001	<i>Corylus avellana</i>	017	<i>Prunus avium</i>
008	<i>Fraxinus ornus</i>	016	<i>Quercus pubescens</i>

Figura 5-7 Tipologico 4

5.2.8. Tipologico 5 Fascia forestale meso-igrofila di protezione dell’avifauna (Ricostruzione bosco meso-igrofilo e prevenzione)

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 chiroterri.

Nelle attuali realtà socioeconomiche e di utilizzo del territorio la ricostituzione del bosco planiziale diventa un indirizzo gestionale e 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 sopralluogo.

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 perifluviali e di pianura quali *Alnus glutinosa* (Ontano nero), *Salix alba* (Salice bianco), *Populus alba* (Pioppo bianco), *Populus nigra* (Pioppo nero), *Quercus robur* (Farnia), *Carpinus betulus* (Carpino bianco), e *Corylus avellana* (Nocciolo).

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.

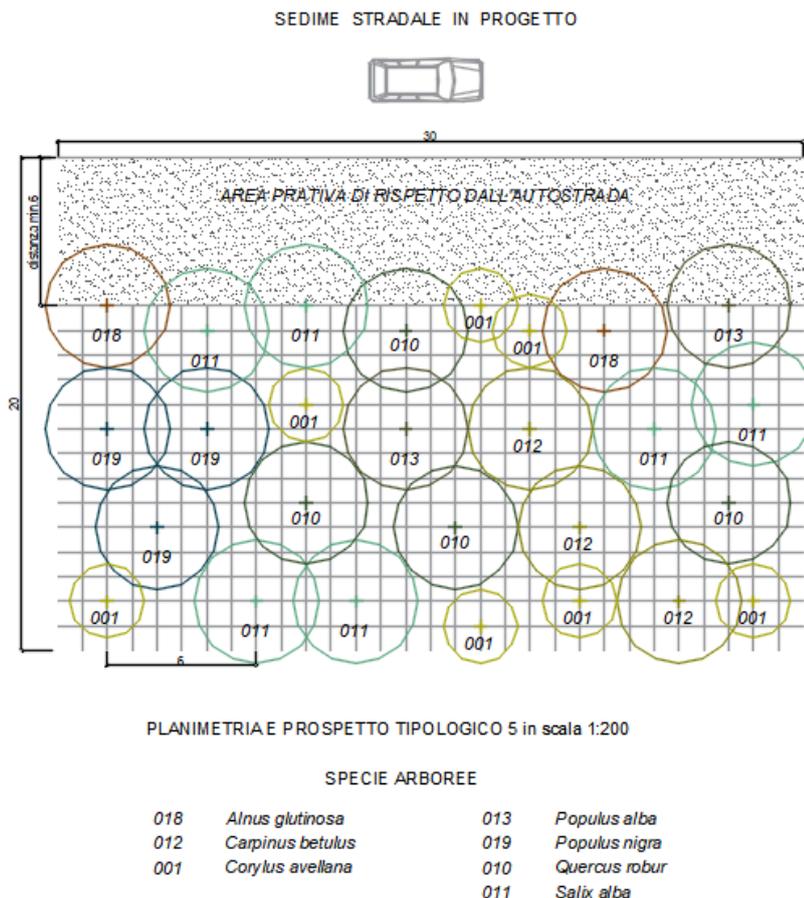


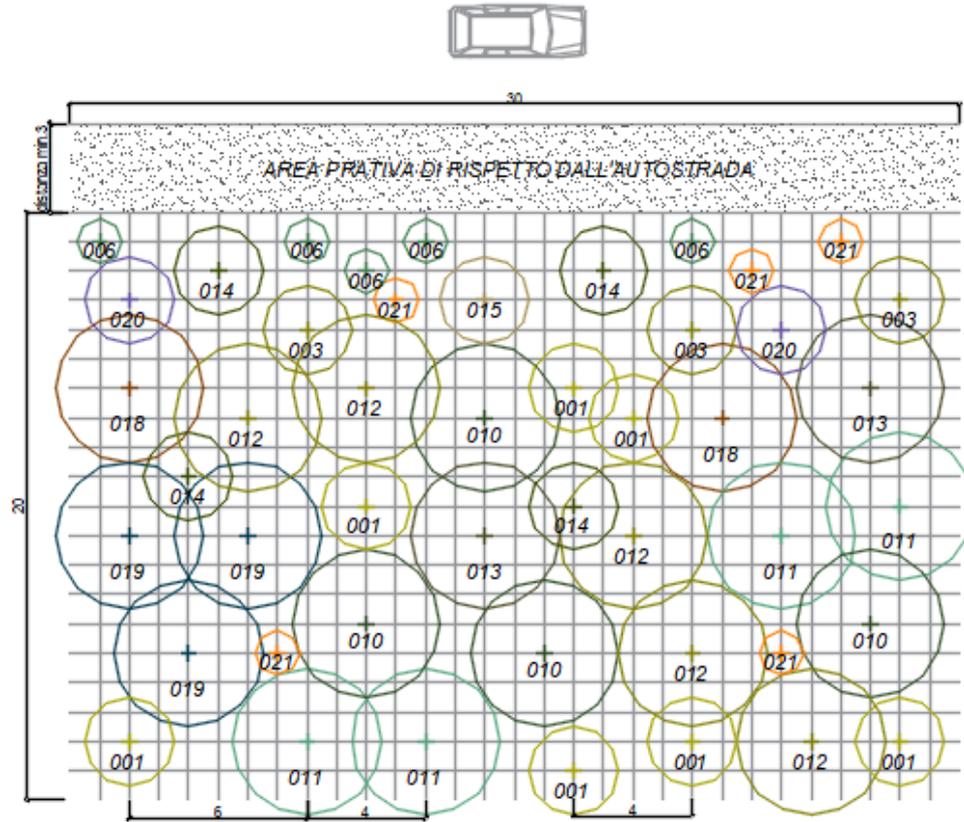
Figura 5-8 Tipologico 5

5.2.9. Tipologico 6 - Bosco meso-igrofilo (Ricostruzione bosco meso-igrofilo)

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 sestri 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*, *Corylus avellana*) sono state utilizzate *Frangula alnus* (*Frangola comune*), *Sambucus nigra* (*Sambuco comune*), *Cornus sanguinea* (*Sanguinella*), *Lonicera caprifolium* (*Caprifoglio comune*), *Rosa canina* (*Rosa canina*) e *Euonymus europaeus*. (Berretta del prete) 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.

SEDIME STRADALE IN PROGETTO



PLANIMETRIA TIPOLOGICO 6 in scala 1:200

SPECIE ARBOREE

018	<i>Alnus glutinosa</i>	013	<i>Populus alba</i>
012	<i>Carpinus betulus</i>	019	<i>Populus nigra</i>
001	<i>Corylus avellana</i>	010	<i>Quercus robur</i>
		011	<i>Salix alba</i>

SPECIE ARBUSTIVE

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

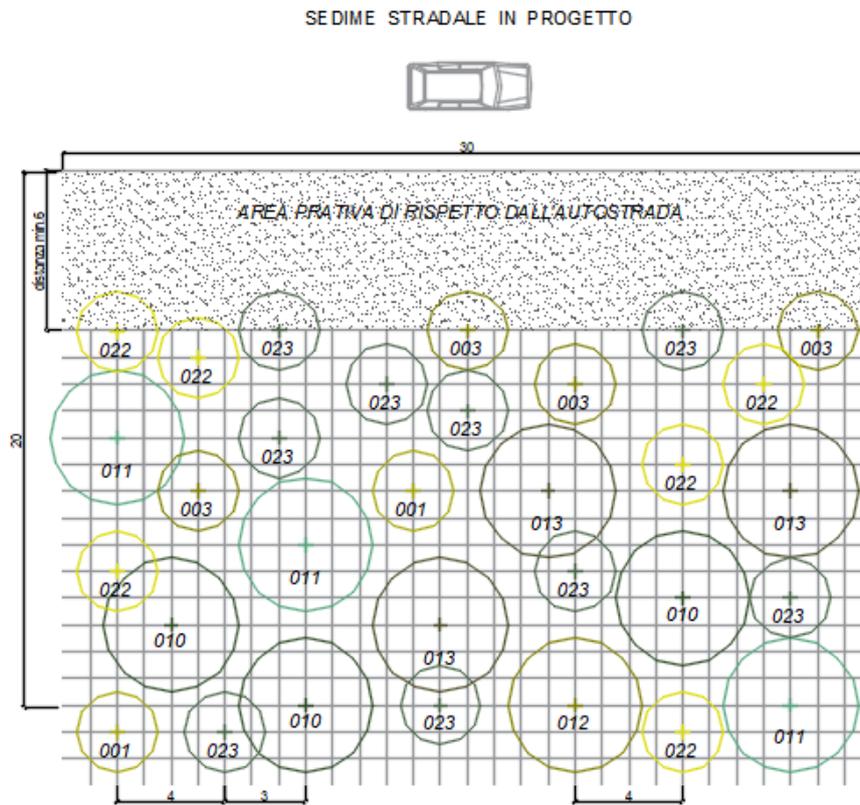
Figura 5-9 Tipologico 6

5.2.10. Tipologico 8 - Fascia arboreo-arbustiva di mascheramento (vegetazione di mitigazione del viadotto sulla SP7)

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 quali *Salix alba* (Salice bianco) e il *Populus alba* (Pioppo nero) in mescolanza con specie a minor rapidità di accrescimento ma più longeve come *Quercus robur* (*Farnia*). 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* (*Carpino bianco*) e *Corylus avellana* (*Nocciolo*).

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* (*Sanguinella*), *Viburnum opulus* (*Viburno palla di neve*), e *Ligustrum vulgare* (*Ligustro comune*).

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.



PLANIMETRIA TIPOLOGICO 8 in scala 1:200

SPECIE ARBOREE

012 <i>Carpinus betulus</i>	010 <i>Quercus robur</i>
001 <i>Corylus avellana</i>	011 <i>Salix alba</i>
013 <i>Populus alba</i>	

SPECIE ARBUSTIVE

003 <i>Cornus sanguinea</i>	023 <i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Viburnum opulus</i>	

Figura 5-10 Tipologico 8

5.2.11. Tipologico 9 - Fascia arbustiva ecotonale (Vegetazione Ecodotto)

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* (Biancospino), *Prunus spinosa* (Prugnolo), *Cornus mas* (Corniolo), *Viburnum lantana* (Lantana), *Rosa canina* (Rosa canina), *Spartium junceum* (Ginestra), 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. Lo scopo è la creazione di paesaggi eterogenei con alternanza di spazi aperti e cespugliati.

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.

E' prevista altresì la piantumazione di alcuni individui arborei di *Malus sylvestris* in prossimità degli imbocchi, al fine di agevolare e favorire il passaggio della fauna.



LEGENDA

- | | |
|---|--|
|  Tracciato di progetto |  Viabilità podereale e cicloturistica |
|---|--|

Opere a verde

- | |
|---|
|  Inerbimento |
|---|

Vegetazione Ecodotto (Tipologia vegetale 9) - Fascia arbustiva ecotonale

- | | |
|---|---|
|  <i>Crataegus monogyna</i> |  <i>Spartium junceum</i> |
|  <i>Viburnum lantana</i> |  <i>Cornus mas</i> |
|  <i>Malus sylvestris</i> |  <i>Rosa canina</i> |
|  <i>Prunus spinosa</i> | |

Figura 5-11 Stralcio dell'elaborato "09.06.02_P017_E_AMB_PL_001_A" con l'applicazione del tipologico 9

5.2.12. Tipologico 10 - Rilevato alto: macchie arbustive di mascheramento (Mitigazione delle scarpate)

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*.

Tale tipologico si potrà utilizzare anche sulle scarpate delle trincee, da inserire nelle maglie delle reti consolidanti; a tale scopo in queste aree verranno impiegate sia piante radicate che talee.

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.

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

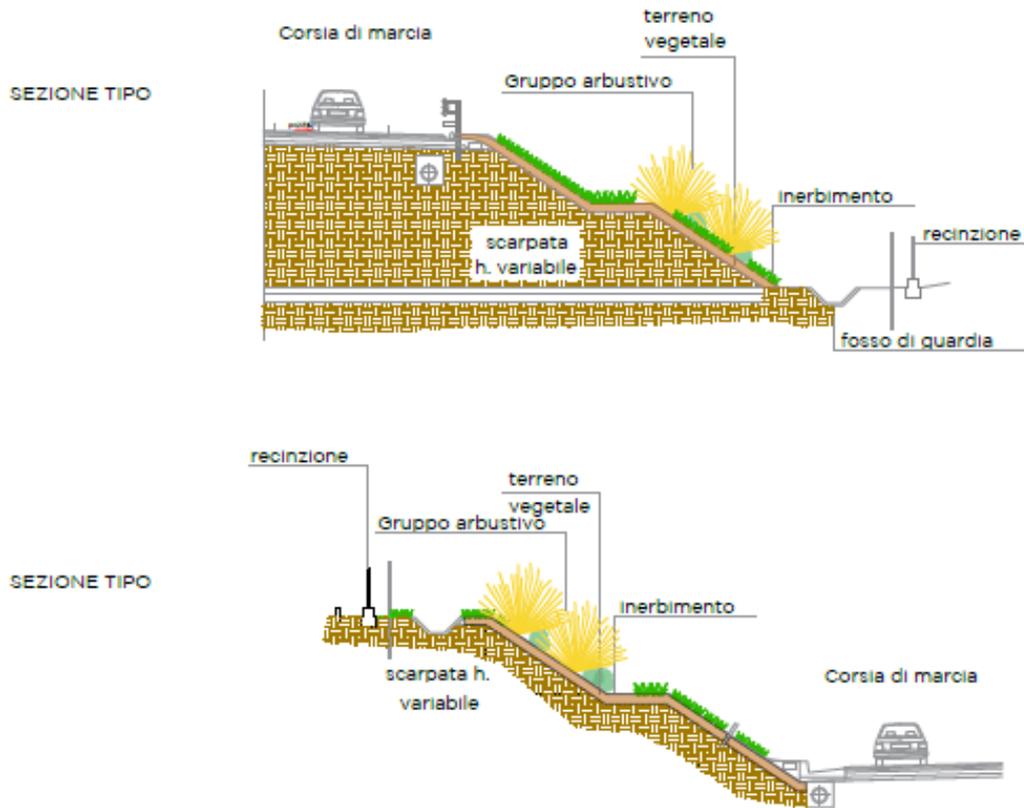


Figura 5-12 Sezioni tipo relative alle macchie arbustive di mitigazione delle scarpate



Figura 5-13 Tipologico 10

5.3. RINVERDIMENTO DELLA FASCIA DI SEPARAZIONE DEI DUE SENSI DI MARCIA

Nella fascia di separazione dei due sensi di marcia dell'infrastruttura stradale da realizzarsi, è prevista la piantumazione di esemplari arbustivi bassi di Ligustro comune (*Ligustrum vulgare*).

Il ligustro comune è una specie autoctona legnosa con portamento cespuglioso, semisempreverde, alto da 0,5 a 3 metri massimo. Si presta bene come elemento di arredo urbano fioritura primaverile bianca e profumata, rustico di taglia contenuta.



Figura 5-14 *Ligustrum vulgare* nella fase di fioritura

Per tale intervento è prevista la piantumazione degli arbusti della suddetta specie con interasse di 2 metri tra una pianta e l'altra.

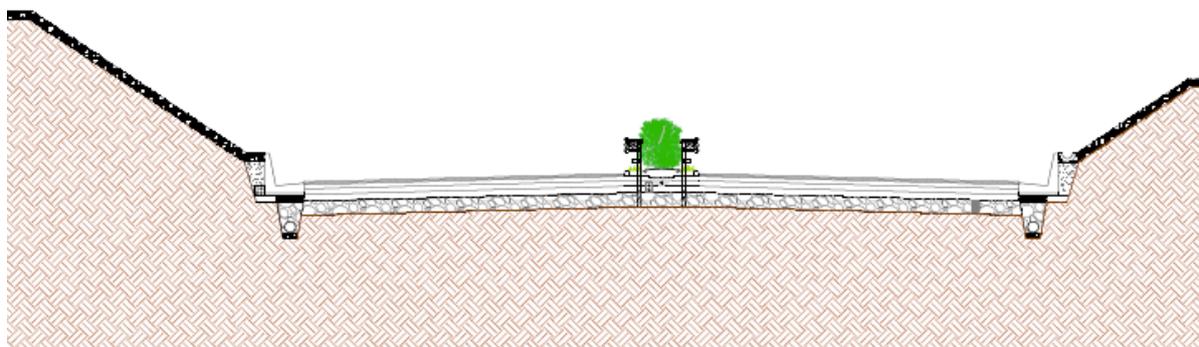


Figura 5-15 Sezione tipo con rinverdimento della fascia di separazione dei due sensi di marcia

5.4. INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE FISSO

Durante la preparazione dei siti in corrispondenza dei quali è prevista la realizzazione delle opere infrastrutturali, nelle aree di cantiere di base e aree di stoccaggio, sarà opportuno rimuovere il primo strato

superiore del suolo (primi 40 cm) per un suo riutilizzo nei successivi interventi di ripristino e di inserimento paesaggistico-ambientale, avendo cura di seguire alcune indicazioni di seguito riportate:

- prima dello scotico, il terreno vegetale da asportare va riconosciuto mediante idonee campagne di rilevamento e campionamento;
- lo strato superiore va asportato e stoccato separatamente dagli strati più profondi (oltre i 30 cm);
- lo stoccaggio deve essere effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
- la formazione del deposito da stoccare deve essere effettuata in modo tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi a ritroso o con accumulo laterale;
- in previsione di prolungati accumuli è consigliabile coprire i cumuli di terreno vegetale con geostuoie onde evitare la dispersione del terreno e l'invasione delle infestanti;

Il deposito di materiale terroso per lo strato superiore del suolo non dovrebbe di regola superare 1,5-2,5 m d'altezza e con pendenze non troppo accentuate al fine di evitare un suo compattamento e fenomeni di erosione.

Il riutilizzo del terreno vegetale deve essere effettuato mediante alcuni accorgimenti che possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi. L'intento è quello di conservare il suolo in un luogo e in uno stato che nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio essere colonizzato dagli apparati radicali e dai microrganismi che si assestino in un rapporto equilibrato tra le particelle solide del suolo solida ed i differenti tipi di pori, che abbia una sua resilienza ai fenomeni dgdativi e che mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni.

Pertanto, le modalità di azione che si propongono sono le seguenti:

- prima di procedere al ripristino dei suoli occorre aver predisposto la morfologia dei luoghi cui dovrà accompagnarsi il suolo e verificare la necessità di un adeguato drenaggio dell'area; soprattutto nei casi in cui il materiale che viene ricollocato è di limitato spessore (meno di un metro), lo strato "di contatto", sul quale il nuovo suolo viene disposto, deve essere adeguatamente preparato. Spesso succede che si presenta estremamente compattato dalle attività di cantiere: se lasciato inalterato, potrebbe costituire uno strato impermeabile e peggiorare il drenaggio del nuovo suolo, oltre che costituire un impedimento all'approfondimento radicale.
- la miscelazione di diversi materiali terrosi e l'incorporazione di ammendanti e concimazione di fondo avverrà prima della messa in posto del materiale.

Nel caso del progetto in esame, sono previste 9 aree operative e 1 cantiere base: al fine di ridurre la potenziale interferenza si è scelto di utilizzare il cantiere base già previsto per il lotto II.6b, in modo da limitare nuova occupazione di suolo.

Le aree da riportare allo stato ante operam sono relative a superfici agricole che verranno ripristinate in base alla coltura precedentemente esistente.

Per quanto riguarda le piste di cantiere, quelle che non verranno riconvertite a pista ciclopedonale, verranno ripristinate allo stato ante operam.

6. APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE VEGETALE

Il materiale vivaistico ed il fiorume di semina potranno provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Impresa, sia da altri vivaisti, anche ditte specializzate di sua fiducia, purché l'Impresa stessa dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla Direzione dei Lavori, previa visita ai vivai di provenienza ed ai siti di acquisizione e previo l'accertamento dell'effettiva disponibilità del materiale vegetale necessario per la realizzazione delle opere in progetto.

Le piante dovranno essere comunque immuni da qualsiasi malattia parassitaria; è facoltà della Direzione dei Lavori scartare le piante arrivate in cantiere che non presentano i requisiti indicati nel progetto. Per i semi l'Impresa dovrà dichiarare il valore effettivo o titolo della semenza, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo di essa.

7. RECUPERO, STOCCAGGIO E POSA IN OPERA DEL MATERIALE ORGANICO

Durante la preparazione dei siti in corrispondenza dei quali è prevista la realizzazione delle opere infrastrutturali, nelle aree di cantiere di base e aree di stoccaggio, sarà opportuno rimuovere il primo strato superiore del suolo (primi 40 cm) per un suo riutilizzo nei successivi interventi di ripristino e di inserimento paesaggistico-ambientale, avendo cura di seguire alcune indicazioni di seguito riportate:

- prima dello scotico, il terreno vegetale da asportare va riconosciuto mediante idonee campagne di rilevamento e campionamento;
- lo strato superiore va asportato e stoccato separatamente dagli strati più profondi (oltre i 30 cm);
- lo stoccaggio deve essere effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
- la formazione del deposito da stoccare deve essere effettuata in modo tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi a ritroso o con accumulo laterale;
- in previsione di prolungati accumuli è consigliabile coprire i cumuli di terreno vegetale con geostuoie onde evitare la dispersione del terreno e l'invasione delle infestanti;
- il deposito di materiale terroso per lo strato superiore del suolo non dovrebbe di regola superare 1,5-2,5 m d'altezza e con pendenze non troppo accentuate al fine di evitare un suo compattamento e fenomeni di erosione.

Il riutilizzo del terreno vegetale deve essere effettuato mediante alcuni accorgimenti che possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi. L'intento è quello di conservare il suolo in un luogo e in uno stato che nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio essere colonizzato dagli apparati radicali e dai microrganismi che si assestino in un rapporto equilibrato tra le particelle solide del suolo solida ed i differenti tipi di pori, che abbia una sua resilienza ai fenomeni degradativi e che mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni.

Pertanto, le modalità di azione che si propongono sono le seguenti:

- a. prima di procedere al ripristino dei suoli occorre aver predisposto la morfologia dei luoghi cui dovrà accompagnarsi il suolo e verificare la necessità di un adeguato drenaggio dell'area; soprattutto nei casi in cui il materiale che viene ricollocato è di limitato spessore (meno di un metro), lo strato "di contatto", sul quale il nuovo suolo viene disposto, deve essere adeguatamente preparato. Spesso

succede che si presenta estremamente compattato dalle attività di cantiere: se lasciato inalterato, potrebbe costituire uno strato impermeabile e peggiorare il drenaggio del nuovo suolo, oltre che costituire un impedimento all'approfondimento radicale.

- b. la miscelazione di diversi materiali terrosi e l'incorporazione di ammendanti e concimazione di fondo avverrà prima della messa in posto del materiale.
- c. all'atto della messa in posto i diversi strati che sono stati accantonati devono essere posati senza essere mescolati e rispettandone l'ordine.
- d. il ripristino deve essere effettuato con macchine adatte e in condizioni asciutte. Nella messa in posto del materiale terroso deve essere evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti o comunque non adatte e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo.
- e. nel caso si preveda la messa in posto di terreno vegetale lungo versanti suscettibili ad erodibilità del suolo, si dovranno mettere in atto azioni ed accorgimenti antierosivi. La messa in posto del terreno vegetale deve essere seguita il più rapidamente possibile dalle opere di piantumazione per evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento che possono annullare in breve tempo le precauzioni adottate in precedenza. In tal senso è buona norma che le opere a verde siano eseguite a mano a mano che si procede con la messa in posto del terreno vegetale lungo i versanti.