

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO DEFINITIVO**

VAR004 - Intercon. Di Novi Ligure Alternativa Allo Shunt

IA00 - Mitigazioni E Ripristini Ambientali

Sistemazione Opere A Verde

Relazione Tecnico-Illustrativa

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio Cociv Ing. N. Meistero		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 X	D	C V	R G	I A 0 0 0 0	0 0 1	G

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
G00	Revisione generale	COCIV	29/10/2018	COCIV	29/10/2018	A. Mancarella	29/10/2018	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
E00	Rev. prot. 0002131/CTVA M.A.T.T.	VDP	01/08/2016	COCIV	01/08/2016	A. Mancarella	01/08/2016	
F00	Revisione a seguito prescrizioni CIPE	COCIV	14/05/2018	COCIV	14/05/2018	A. Mancarella	14/05/2018	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p>

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	3
2.1.	Inquadramento climatico e fitoclimatico	3
2.2.	Caratterizzazione della vegetazione potenziale e reale	6
2.3.	Criteri di scelta per gli interventi a verde	12
3.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E INSERIMENTO PAESAGGISTICO	13
3.1.	Gli ambiti di intervento	13
3.2.	Descrizione delle tipologie di intervento adottate	15
3.2.1.	Idrosemina	15
3.2.2.	Siepe di campo (SC)	16
3.2.3.	Fascia Arborea – Arbustiva Mesofila (FAA)	17
3.2.4.	Macchia Arborea – Arbustiva Mesofila (MAA)	18
3.2.5.	Arbusteto Denso (AD)	20
3.2.6.	Cordone Boscato - CB.....	22
4.	QUADRO COMPLESSIVO DEGLI INTERVENTI	25
4.1.	Le opere a verde riferite alle WBS IAVA0 e IAVB0	26
4.1.1.	IAVA0 Mitigazioni e ripristini ambientali nuova interconnessione I.P.....	26
4.1.2.	IAVB0 Mitigazioni e ripristini ambientali nuova interconnessione I.D	28
5.	TECNICHE DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI.....	31
5.1.	Preparazione dell'area e lavorazioni preliminari.....	31
5.2.	Messa a dimora delle piante.....	32
5.3.	Idrosemina	32
6.	INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	33

1. PREMESSA

La seguente relazione affronta le sistemazioni a verde delle aree interferite dal progetto della Variante ferroviaria, nello specifico descrive gli interventi previsti per la ricucitura del territorio attraversato dalle gallerie artificiali, dalle trincee e dai nuovi tratti di viabilità, per il mascheramento di alcuni manufatti a servizio dell'infrastruttura e del suo funzionamento, infine propone la ricostituzione di lembi di naturalità a parziale risarcimento delle sottrazioni prodotte con l'impermeabilizzazione di parti di territorio agricolo.

Per quanto riguarda gli aspetti specifici connessi al ripristino e alla riqualificazione delle aree di cantiere, riferiti a quelle parti di territorio da restituire agli usi agricoli originari, si rimanda alla Relazione sulle mitigazioni ambientali dei Cantieri.

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

2.1. INQUADRAMENTO CLIMATICO E FITOCLIMATICO

Per l'analisi delle caratteristiche climatiche dell'area sono stati utilizzati i dati della stazione termopluviometrica di Serravalle Scrivia (AL) integrati con dati meteo del Servizio Idrografico Italiano relativi a Novi Ligure (AL) ed elaborati dal C.R.E.S.T. - Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio (Torino) nella pubblicazione Elementi climatici del Piemonte, del 2006. Dai dati meteo relativi alle precipitazioni (mm di pioggia) e alle temperature medie (° C) si evince che la distribuzione delle temperature è equinoziale, con massimi nel periodo autunnale e minimo concentrato in estate. Il minimo assoluto di precipitazione ricade nel mese di luglio con soli 33 mm di pioggia, mentre il valore massimo di precipitazione si ha nel mese di novembre, con 135 mm di pioggia.

Dati meteo												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
T media (°C)	1,1	3,2	7,6	11,9	16,1	20,2	22,8	22,0	18,6	12,9	7,5	2,7
P (mm)	62	63	68	67	69	48	33	49	68	122	135	82

Tabella 2.1.A Dati meteo

Per quanto concerne le temperature, la zona è caratterizzata da una marcata escursione termica stagionale: gli inverni sono freddi (temperatura media del trimestre Dicembre – Gennaio - Febbraio: 2,3 °C) e le estati sono calde (temperatura media del trimestre Giugno – Luglio –Agosto: 21.7 °C).

In termini generali, la zona in oggetto è caratterizzata da un clima temperato sub-continentale, con temperatura media annuale compresa tra 10° e 14.4°C, temperatura media del mese più freddo compresa tra 1° e 3.9°C, da uno a tre mesi con temperatura media uguale o superiore a 20°C ed escursione termica annua maggiore di 19°C.

L'elaborazione dei dati inerenti il bilancio idrico dei suoli è stata effettuata secondo il metodo di Thornthwaite - Mather (1955), in base al quale è possibile definire il tipo di clima di un'area partendo dai valori di Temperatura media mensili (°C) e dai valori di Precipitazioni mensili (mm di pioggia) ed attribuire un valore di acqua facilmente utilizzabile dalle piante (AWC) a seconda dei pedotipi più frequenti nel contesto d'indagine. Per l'areale in oggetto si è adottato un valore di AWC di circa 150 mm), in quanto ritenuto rappresentativo dei suoli della zona.

Il bilancio idrico dei suoli calcolato con il metodo di Thornthwaite - Mather consente di determinare l'umidità immagazzinata mese per mese nella sezione di controllo del suolo (Soil Survey Staff, 2006), intesa come la porzione di suolo compresa tra il limite inferiore dell'orizzonte superficiale arato (Ap) e i 100 cm di profondità.

Bilancio idrico dei suoli (Thornthwaite-Mather)													
Serravalle Scrivia-Novi Ligure (Al)							Suolo con AWC di 150 mm						
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
T [°]	1,1	3,2	7,6	11,9	16,1	20,2	22,8	22,0	18,6	12,9	7,5	2,7	12,2
P [mm]	62	63	68	67	69	48	33	49	68	122	135	82	866
PE [mm]	2	7	26	53	88	121	144	127	88	49	20	5	729
P-PE [mm]	60	56	42	14	-19	-73	-111	-78	-20	73	115	77	137
AWL [mm]	0	0	0	0	-19	-93	-204	-281	-301	0	0	0	-301
ST [mm]	150	150	150	150	132	81	39	23	20	93	150	150	
CST [mm]	0	0	0	0	-18	-51	-42	-16	-3	73	57	0	
AE [mm]	2	7	26	53	87	99	75	65	71	49	20	5	558
D [mm]					1	22	69	62	17				171
S [mm]	60	56	42	14						0	58	77	308

T: Temperatura media; **P**: Precipitazioni mensili medie; **PE**: Evapotraspirazione potenziale; **AWL**: Perdita di acqua cumulata; **CST**: Variazione della riserva; **AE**: Evapotraspirazione reale; **ST**: Riserva idrica del suolo; **D**: Deficit di umidità; **S**: Eccedenza di umidità.

Tabella 2.1.B Bilancio idrico del suolo (Thornthwaite-Mather)

Come si rileva dalla tabella, durante la stagione estiva all'aumentare della temperatura aumenta l'evapotraspirazione, cioè aumenta la quantità di acqua che dal terreno passa nell'aria allo stato di vapore per effetto congiunto della traspirazione, attraverso le piante, e dell'evaporazione, direttamente dal terreno.

A partire dal mese di maggio, quando la piovosità **P** è inferiore all'evapotraspirazione (**PE**), le piante utilizzano l'acqua presente nel suolo: se la riserva idrica non viene ricostituita con nuovi apporti di

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p>
	<p>Foglio 5 di 34</p>

pioggia o irrigui, l'evapotraspirazione reale (AE), cioè il quantitativo d'acqua persa realmente per evaporazione e traspirazione nelle reali condizioni, risulta inferiore a quella potenziale e la differenza tra le due costituisce il "deficit idrico" del suolo (D).

In autunno, diminuendo le richieste idriche del sistema suolo - pianta e aumentando la piovosità, la riserva idrica del terreno (ST) viene gradualmente costituita.

Dalla lettura dei dati elaborati si evince che nel contesto in esame nei mesi di maggio, giugno, luglio, agosto e settembre si ha una diminuzione della riserva idrica dei suoli (Deficit "D" pari rispettivamente a 1 mm, 22 mm, 69 mm, 62 mm, 17 mm) e che quindi si instaurano condizioni di suolo parzialmente umido nella sezione di controllo, ma che mai si raggiungono elevati valori di secchezza del suolo.

Inoltre, i dati elaborati nel calcolo del bilancio idrico sono stati utilizzati per definire, attraverso diversi indici, il tipo climatico dell'area in esame secondo:

- **Thornthwaite** e secondo **Köppen**;
- la **zona fitoclimatica** secondo il **Pavari**;
- il **pluvio fattore** di **Lang**;
- l'**indice di aridità** di **De Martonne**;
- la classificazione dei **regimi di temperatura** e di **umidità** secondo la **Soil Taxonomy**.

Le diverse classificazioni climatiche elaborate per l'area in oggetto sono riportate nella tabella seguente:

Classificazione del Clima secondo Thornthwaite			
Indice di aridità	la=	23	Tipo climatico: C2 - subumido
Indice di umidità	lh=	42	Varietà climatica B'2 -Secondo mesotermico
Indice di umidità globale	lm =	19	Variazioni stagionali umidità: s - moderata deficienza idrica in estate
			CEET: b'3 –efficienza termica 54%

Classificazione del Clima secondo Köppen		
Gruppo principale:	C	clima temperato, umido
Sottogruppo:	Cf	privo di stagione secca

Zone fitoclimatiche secondo Pavari	
Zona fitoclimatica:	Castanetum
Sottozona:	a) sottozona calda
Tipo:	Il Tipo: con siccità estiva

Indici climatici		
Pluviofattore di Lang:	71	regioni temperate: terre brune
Indice di aridità di De Martonne:	39	clima temperato umido; deflusso idrico endo-exoreico di transizione

Classificazione dei regimi di temperatura e di umidità secondo la Soil Taxonomy (USDA)	
Regime di umidità (Billaux):	Ustico
Regime di temperatura:	Mesic

Tabella 2.1.C Principali tipi climatici della zona in oggetto

In sintesi secondo la zonazione fitoclimatica del Pavari l'area in oggetto ricade nella zona del **Castanetum**, sottozona calda a siccità estiva, in quanto la temperatura media dell'anno è compresa tra 10 e 15° e la media del mese più freddo è maggiore di 0°:

Secondo il metodo di De Martonne, utilizzando i medesimi parametri, identifica un indice di aridità (la: Precipitazione media annua / Temperatura media annua + 10) e in base a questo definisce il clima secondo 6 gradi di aridità e umidità: arido estremo, arido, semiarido, subumido, umido, perumido.

L'area in oggetto ricade nel clima **umido temperato**.

2.2. CARATTERIZZAZIONE DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE E REALE

La vegetazione è costituita principalmente da siepi arboreo- arbustive e da formazioni boscate che circondano gli specchi d'acqua in località Cascina Moffa e Cascina Gianluigia.



Figura 2–1 Vegetazione presente – essenzialmente robinia - in prossimità del laghetto maggiore



Figura 2–2 Esempio di siepe e di altri elementi lineari presenti a delimitazione dei campi



Figura 2–3 Elementi lineari di connotazione del paesaggio agrario – I filari di gelsi e le siepi di campo

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00</p> <p>Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p> <p>Foglio 8 di 34</p>

Le formazioni forestali hanno sviluppo prevalentemente lineare e formano siepi arboree e arbustive lungo la viabilità secondaria d'interconnessione tra le cascine, a bordo campi e intorno ai piccoli bacini irrigui.

In alcuni punti le superfici boschive hanno maggiore estensione e formano delle macchie boschive abbastanza dense, in cui le radure si stanno naturalmente chiudendo per evolvere verso altre formazioni.



Figura 2-4 La formazione boschiva lungo la ferrovia intervallata da radure in evoluzione verso l'arbusteto (giugno 2016)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa
	Foglio 9 di 34



Figura 2–5 Sullo sfondo la cortina arborea che circonda il laghetto minore (giugno 2016)

La specie dominante è la robinia (*Robinia pseudoacacia*) che si accompagna a farnia (*Quercus robur*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*) e rovere (*Quercus petraea*), specie tipiche dei quercocarpineti della pianura padana occidentale. Localmente sono presenti esemplari di castagno (*Castanea sativa*). E' presente anche l'olmo campestre (*Ulmus minor*), ma spesso non supera le dimensioni arbustive, a causa della diffusione della grafiosi (*Ophiostoma ulmi*).

Tali cenosi sono inquadrabili come robinieto a latifoglie miste (Codici "Tipi forestali del Piemonte": RB10B variante con latifoglie mesofile, RB10C, variante con castagno; codice Corine Biotopes: 83.324).

La scarsa presenza di vegetazione erbacea non permette la definizione fitosociologica oltre l'ordine *Quercio-Fagetalia*.



Figura 2–6 Una macchia di bosco denso con dominanza di robinia in prossimità del laghetto



Figura 2–7 Nucleo di robinia (zona laghetto minore) ed Esemplare di rovere (zona laghetto)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa
	Foglio 11 di 34

In prossimità degli specchi d'acqua e dei fossi, sono presenti specie igrofile come salice bianco (*Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*) e pioppo bianco (*Populus alba*) con esemplari anche di grosse dimensioni. Tuttavia la morfologia del terreno, con versanti ripidi e rapidamente degradanti, permette l'insediamento di queste specie solo in corrispondenza delle sponde bagnate dando luogo a formazioni arboree igrofile discontinue sempre intervallate da robinia (*Robinia pseudoacacia*), che, nei laghetti prossimali a cascina Gianluigia, rimane comunque la specie dominante.

La vegetazione erbacea ed arbustiva lungo le sponde dei laghetti è discontinua. Tra le specie caratterizzanti si trova la lisca maggiore (*Typha latifolia*), con specie accompagnatrici come salcerella (*Lythrum salicaria*), l'erba-sega comune (*Lycopus europaeus*), la lisca dei prati (*Scirpus sylvaticus*), il giunco comune (*Juncus effusus*) e la mazza d'oro (*Lysimachia vulgaris*). Saltuariamente sono presenti arbusti di salice rosso (*Salix purpurea*). Il ridotto numero delle specie non permette di fare un'analisi fitosociologica approfondita, consentendo comunque di attribuire la classe del *Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae*.



Figura 2–8 Vegetazione lungo il Rio Gazzo – nuclei di *Typha latifolia* (giugno 2016)

Recentemente parte della fascia di territorio che costeggia la ferrovia è stata oggetto di trasformazioni, seppure temporanee, dovute al cantiere per la realizzazione del metanodotto.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00</p> <p>Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p>
	<p>Foglio 12 di 34</p>



Figura 2–9 Vista sull’area che costeggia la ferrovia, sullo sfondo l’area produttiva di Novi Ligure via dell’Industria (giugno 2016)

2.3. CRITERI DI SCELTA PER GLI INTERVENTI A VERDE

Gli obiettivi assunti per la progettazione delle opere di inserimento paesaggistico ed ambientale, puntano l’attenzione sull’esigenza di migliorare le relazioni tra l’opera in progetto ed il contesto coinvolto.

Le scelte vegetali e la tipologia di intervento a verde seguono alcuni principi relativi alla fitogeografia e ai caratteri di tipo agronomico:

- **utilizzare specie in sintonia con i caratteri ecologici della stazione; la scelta delle specie è stata effettuata sulla base della vegetazione reale e potenziale dell’area. Il riferimento va all’elenco delle specie arboreo arbustive autoctone da impiegarsi nei progetti di aree di riequilibrio ecologico e di rinaturalizzazione della pianura continentale;**
- **sostenere la diversità floristica; nell’utilizzare le specie autoctone si è cercato di privilegiare consociazioni plurispecifiche per la strutturazione di una maggiore complessità ecologica; tale orientamento presenta anche indubbi vantaggi sul piano della riuscita degli interventi stessi in quanto la complessità e la diversificazione presente nei moduli di impianto comportano anche minori rischi di fallanze;**
- **privilegiare specie predisposte alla funzione richiesta;**

Le nuove formazioni arboreo arbustive, qualora realizzate secondo i principi guida sopra elencati, presenteranno bassi livelli di fallanze con conseguente minimizzazione degli interventi manutentivi oltre a garantire gli obiettivi di ricucitura del tessuto vegetazionale esistente.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p>

Con lo sviluppo degli impianti, soprattutto a vegetazione affermata, si potrà conseguire una valida azione schermante e di mitigazione ambientale (anche se stagionale vista la prevalenza di latifoglie) grazie alla varietà cromatica ed al notevole accrescimento fogliare.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Il settore di territorio coinvolto dagli interventi di progetto è costituito dalla stretta fascia in cui ricadono le infrastrutture lineari (galleria artificiale, trincea, viabilità di connessione alle varie aree dedicate al funzionamento della linea) e le opere puntuali (piazze per aree di sicurezza e aree triage, Cabine MT, piazzali antincendio).

Per garantire l'inserimento delle varie opere e il mascheramento delle stesse da viste privilegiate è stato definito un intervento articolato in cui le opere a verde sono state ricondotte a delle tipologie di impianto senza però perdere di vista un disegno paesaggistico complessivo, a cominciare dall'esigenza di restituire al territorio parte degli elementi della naturalità diffusa sottratti con l'occupazione del suolo (connessioni ecologiche e ambienti con soprassuoli a vegetazione spontanea – macchie e elementi lineari della naturalità diffusa).

3.1. GLI AMBITI DI INTERVENTO

In relazione all'articolazione spaziale degli interventi ferroviari sono stati identificati i seguenti ambiti di intervento con opere a verde, la cui caratterizzazione (in termini ambientali e di relazione con la linea) ha orientato le scelte per la definizione delle tipologie di intervento (vd. Figura 3–1) :

- Zona in corrispondenza dei cameroni e dell'area di cantiere, fino a comprendere elementi presenti lungo la galleria naturale Binario Pari e Binario Dispari (**Zona A**)
 - Obiettivi: mascheramento delle opere emergenti (fabbricati uscite di sicurezza) e realizzazione di interventi lungo la nuova viabilità di accesso alle piazzole. Il recupero agricolo dell'area di cantiere è affrontato nella Relazione del Cantiere.
- Zona ripristino galleria artificiale Binario Dispari (**Zona B**)
 - Obiettivi: riqualificazione del fronte di scavo della galleria artificiale e ricucitura del paesaggio circostante di tipo agricolo con elementi di naturalità (zona laghetti e corridoio ecologico).
- Zona in corrispondenza del tratto in trincea Binario Dispari e area interclusa tra Binario Dispari e Binario Pari con presenza di un sistema complesso di fabbricati preposti al funzionamento della linea (Piazzale antincendio e Cabina MT + Eli superficie, zona Triage, ecc) – (**Zona C**):
 - Obiettivi: mascheramento delle opere emergenti e realizzazione di interventi lungo la nuova viabilità di servizio al sistema.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p> <p style="text-align: right;">Foglio 14 di 34</p>

- Obiettivi: inserimento di elementi per il recupero di qualità ambientale e paesaggistica dell'area. L'intervento che si andrà a realizzare in questa specifica area ha anche i connotati di un rimboschimento finalizzato a compensare le sottrazioni di bosco prodotte in altri settori del territorio interferito dalla linea (interferenze di elementi tutelati dal Codice dei beni ex. Art. 142 lettera g). Specifico approfondimento della compensazione ambientale sarà prodotto con apposito Progetto di compensazione secondo le indicazioni fornite per il conseguimento dell'autorizzazione paesaggistica.
- Zona pertinenza Linea storica e linea interconnessione Binario Pari (in rilevato), lungo quest'ultimo è presente un fabbricato (futura Cabina T.E.) (**Zona D**).
 - Obiettivi: mascheramento degli elementi emergenti e ricostituzione di elementi naturali, a parziale compensazione di superfici sottratte con le nuove opere.

Gli interventi che concorrono alla realizzazione delle opere a verde nelle aree su elencate sono riconducibili a diverse tipologie di impianto che sono state definite tenendo conto delle caratteristiche pedologiche, di uso e vegetazionali rilevate in loco.

Le tipologie, di seguito descritte sono:

- Siepe di campo SC
- Fascia arboreo arbustiva FAA
- Cordone Boscato CB
- Arbusteto Denso AD
- Macchia arboreo arbustive MAA.

Alcuni dei tipologici individuati sono stati utilizzati anche per le opere a verde realizzate in fase anticipata all'installazione dei cantieri poiché sviluppate per la mitigazione dei fronti di lavorazione; pertanto il progetto di inserimento paesaggistico ne propone la valorizzazione attraverso la loro integrazione funzionale nel sistema del verde della linea.

Per l'ubicazione delle opere, riferite alle WBS - IAVA0/I.P. e IAVB0/I.D. si rimanda alle Planimetrie di progetto mentre per maggiori dettagli sull'articolazione degli impianti (specie, sesto di impianto e loro ubicazione all'interno del modulo) si rimanda alla Tavola dei tipologici del Progetto definitivo Elaborato A301-0X-D-CVDZIA0000001B.

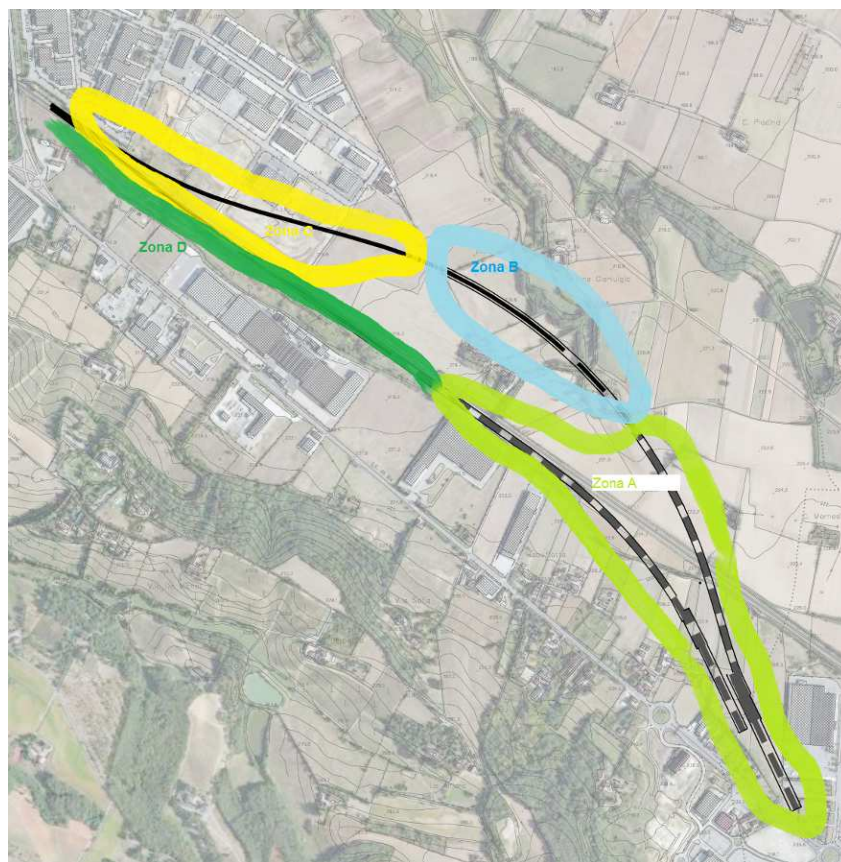


Figura 3–1 Schematizzazione delle aree - Stralcio della Tavola di progetto

3.2. DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO ADOTTATE

3.2.1. Idrosemina

L'Idrosemina è prevista in tutte le aree oggetto di intervento e ciò proprio per effettuare un'immediata ricucitura della matrice del contesto in attesa dell'affermazione degli impianti arboreo arbustivi.

L'intervento consiste nella creazione di un soprassuolo vegetale erbaceo in cui cioè il cotico erboso possa offrire una protezione rispetto all'erosione superficiale delle acque dilavanti, oltre a restituire qualità paesaggistica al contesto ambientale.

La tecnica di disseminazione viene descritta nei paragrafi successivi relativi alle specifiche tecniche agronomico-forestali per la realizzazione dell'intervento. Di seguito vengono elencate le specie della miscela di semi da utilizzare.

Leguminose: Trifolium pratense L., Lotus corniculatus L., Onobrichis arenaria DC., Astragalus purpureus Lam.,

Graminacee: Bromus erectus Hudson, Poa annua L., Poa pratensis L., Molina arundinacea Schr., Brachypodium pinnatum Beauv., Hordeum murinum L., Holcus lanatus L., Avenella flexuosa (L.) Parl., Phleum hirsutum Honckeney, Phleum pratense L.

Le Graminacee devono costituire il 60% della miscela mentre le Leguminose il 30%. La parte restante della miscela di semi deve essere costituita in parti uguali dalle specie resistenti al calpestio come *Lolium perenne L.*, *Plantago major L.*, *Taraxacum officinale Weber*, *Ammi majus L.*, *Bellis perennis L.*

Le superfici da trattare sono praticamente pianeggianti e le quantità impiegata sono 30 g/mq.

3.2.2. Siepe di campo (SC)

Questa tipologia è caratterizzata da una composizione esclusivamente arbustiva in cui sono impiegate 7 specie tutte presenti in natura nell'area in oggetto di intervento in quanto costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Per la creazione della siepe arbustiva è stato definito un unico modulo di impianto di circa 50 mq (sviluppo 15 x 8) ripetuto in linea lungo le strade campestri o la nuova viabilità che portano alle piazzole, qualora compatibile con gli ingombri.

Il numero totale di piante per modulo è pari a 32, il sesto di impianto fra le piante varia in funzione delle specie utilizzate. La densità di impianto è pari a 0,8 piante /mq.

Di seguito vengono indicate le specie e le relative dimensioni di impianto riferite al modulo; per la visualizzazione dello schema del modulo di impianto si rimanda alla Figura 3–2.

Se ne propone l'impiego lungo la viabilità campestre (di nuova realizzazione o in adeguamento) o in prossimità di muri o opere emergenti, i moduli saranno messi a dimora a distanze tali dal bordo strada in modo da escludere pericoli di sconfinamento delle masse fogliari sulla carreggiata stradale.

Siepe di Campo (SC)			
Dimensioni modulo di riferimento			
Lunghezza x spessore			
20 m x 2 m			
Specie	Altezza d'impianto	Composizione	N.piante per modulo
<i>Cornus sanguinea</i>	vaso Ø 28 cm	16 %	5
<i>Ligustrum vulgare</i>	vaso Ø 24 cm	19 %	6
<i>Prunus spinosa</i>	vaso Ø 28 cm	25 %	8
<i>Crataegus monogyna</i>	vaso Ø 22 cm	12 %	4
<i>Rosa canina</i>	vaso Ø 20 cm	28 %	9
Totale		100%	32

Tabella 3.2.A Caratteristiche del modulo della siepe di campo (SC)

Per consentire la formazione di una siepe chiusa e densa, gli arbusti saranno posti su file distanti 1m l'una dall'altra, avendo cura di posizionare gli elementi di maggior grandezza sulla fila collocata verso le aree aperte. La distanza tra le piante varierà da 1 m a 2 m a seconda della specie impiegata.

Poiché la siepe da realizzare rimarrà aperta verso la campagna si dovranno prevedere misure per la tutela delle piante dagli attacchi della fauna selvatica.

Per il controllo delle specie infestanti si provvederà all'immediato inerbimento dell'area oggetto di intervento.

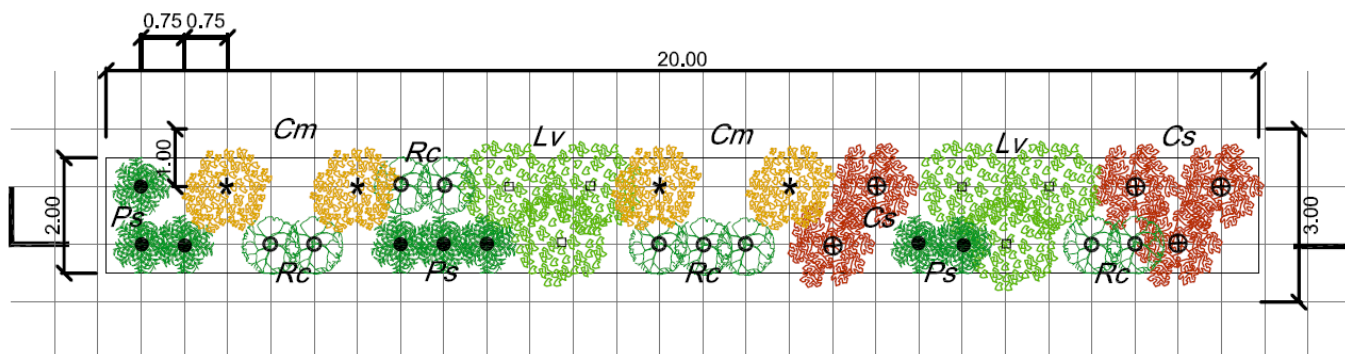


Figura 3-2 Schema modulo impianto SC

3.2.3. Fascia Arborea – Arbustiva Mesofila (FAA)

Questa tipologia è stata definita per inserire una struttura arboreo – arbustiva nel lungo linea avente uno spessore tale da prefigurare fasce tampone a protezione del territorio circostante l'infrastruttura.

Se ne propone l'impiego, soprattutto, in presenza di spazi sufficientemente ampi ed in corrispondenza di cascate isolate o di elementi naturali di un certo interesse, al fine di contenere le ricadute sulla qualità dell'aria, di mascherare l'infrastruttura o i manufatti ad essa collegati, provvedendo così al suo inserimento paesaggistico nel contesto.

In generale, si tratta sieponi densi pluristratificati sia in senso orizzontale che verticale, che si prestano a costituire delle barriere vegetali aventi anche funzioni di mascheramento visivo.

Il numero totale di piante per modulo è pari a 41, il sesto di impianto fra le piante varia in funzione delle specie utilizzate. La densità di impianto è pari a (0,41 p/mq) 4.100 piante /Ha; per la visualizzazione dello schema del modulo di impianto si rimanda alla Figura 3-3.

Le caratteristiche dei moduli di FAAM sono descritte nella tabella di seguito riportata (vd. Tabella 3.2.B).

Fascia Arborea – Arbustiva mesofila (FAA)			
Dimensioni modulo di riferimento			
Lunghezza x spessore: 20m x 5m			
Specie	Dimensioni all'impianto	Composizione	N.piante per modulo
<i>Acer campestre</i>	circonf. fusto cm 16/18	7%	3
<i>Carpinus betulus</i>	circonf. fusto cm 16/18	5%	2

<i>Fraxinus excelsior</i>	circonf. fusto cm 16/18	5%	2
<i>Prunus avium</i>	circonf. fusto cm 16/18	5%	2
<i>Corylus avellana</i>	vaso diam. 28 cm	7%	3
<i>Crataegus monogyna</i>	vaso Ø 22 cm	20%	8
<i>Cornus sanguinea</i>	vaso Ø 28 cm	17%	7
<i>Euonymus europaeus</i>	Vaso Ø cm 26	17%	7
<i>Prunus spinosa</i>	vaso Ø 28 cm	17%	7
Totale		100%	41

Tabella 3.2.B Caratteristiche della fascia arborea arbustiva mesofila (FAA)

Nel modulo le specie arboree saranno messe a dimora su file disposte secondo linee distanti 2 m mentre la distanza reciproca sulla fila è di 4 m. Gli arbusti, invece, saranno disposti a nuclei e ad una distanza variabile da 1,00 m a 3,00 m a seconda della specie impiegata.

Poiché la siepe da realizzare rimarrà aperta verso la campagna si dovranno prevedere misure per la tutela delle piante dagli attacchi della fauna selvatica.

Per il controllo delle specie infestanti si provvederà all'immediato inerbimento dell'area oggetto di intervento.

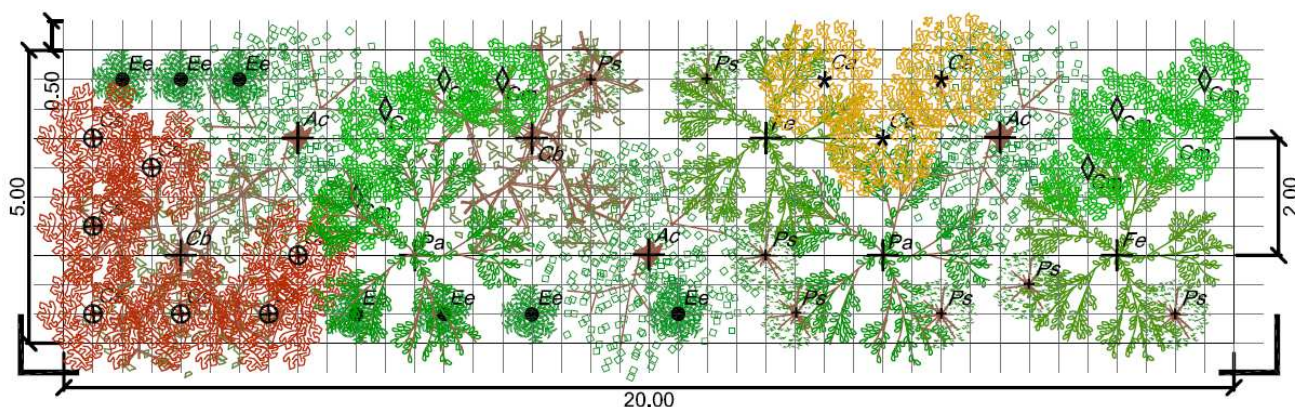


Figura 3-3 Schema modulo impianto FAA

3.2.4. Macchia Arborea – Arbustiva Mesofila (MAA)

Gli interventi a macchia arborea – arbustiva (MAA) sono pensati per essere utilizzati nelle aree di ricostituzione di formazioni naturali a compensazione di alterazioni che hanno portato all'introduzione di elementi di artificialità (trincee e ampliamento delle barriere infrastrutturali).

Data l'esigenza di conferire il massimo della naturalità le specie arbustive saranno poste ai bordi del modulo (effetto fascia mantellare) mentre i moduli saranno posizionati in modo tale da poter essere adattati a forme irregolari e tenendo presente il rispetto delle distanze dalle infrastrutture (DPR n.753 11 luglio 1980 Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto – art. 52).

Il modulo della MAA ha le caratteristiche riportate nella tabella seguente:

Macchia Arboreo – Arbustiva (MAA)			
Dimensioni modulo di riferimento Lunghezza x spessore 20m x 20m			
Specie	Altezza d'impianto	Composizione	N. piante per modulo
<i>Acer campestre</i>	circonf. fusto cm 16/18	9%	12
<i>Prunus avium</i>	circonf. fusto cm 16/18	9%	12
<i>Ulmus minor</i>	circonf. fusto cm 14/16	4%	5
<i>Quercus pubescens</i>	circonf. fusto cm 16/18	15%	20
<i>Crataegus monogyna</i>	vaso Ø 22 cm	5%	7
<i>Viburnum opulus</i>	vaso diam. 22 cm	7%	9
<i>Cornus sanguinea</i>	vaso Ø 28 cm	14%	18
<i>Ligustrum vulgare</i>	vaso Ø 24 cm	18%	23
<i>Prunus spinosa</i>	vaso Ø 28 cm	19%	25
Totale		100%	131

Tabella 3.2.C Caratteristiche della macchia arboreo – arbustiva (MAA)

Il numero totale di piante per modulo è pari a 131, il sesto di impianto fra le piante varia in funzione delle specie utilizzate. La densità d'impianto nel modulo è pari a 3.300 piante /Ha; per la visualizzazione dello schema del modulo di impianto si rimanda alla Figura 3–4.

Poiché le macchie da realizzare saranno aperte verso la campagna si dovranno prevedere misure per la tutela delle piante dagli attacchi della fauna selvatica.

Per il controllo delle specie infestanti si provvederà all'immediato inerbimento dell'area oggetto di intervento.

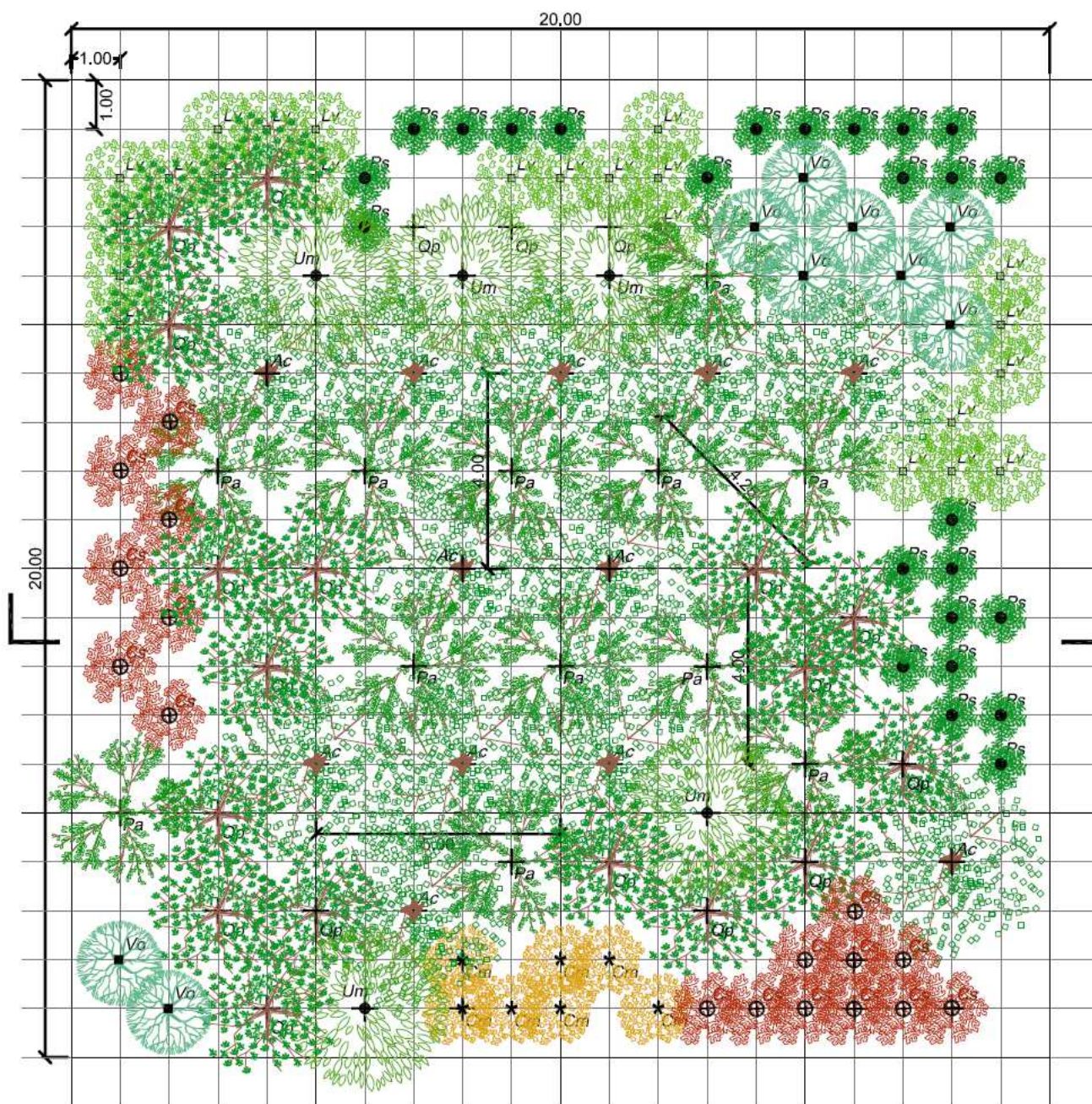


Figura 3-4 Schema modulo impianto MAA

3.2.5. Arbusteto Denso (AD)

L'Arbusteto viene proposto per recuperare le superfici sovrastanti i tratti di galleria artificiale ripristinati pertanto le specie impiegate sono state scelte in relazione alle capacità di adattamento alle condizioni edafiche locali (substrati relativamente più asciutti e frutto di rimaneggiamenti da scavo e riporto)..

Nella gamma delle specie arbustive proposte l'orientamento è andato verso specie autoctone rustiche, da utilizzarsi in impianti più orientati verso un'evoluzione naturalistica.

L'intervento consiste nella creazione di un arbusteto plurispecifico, con specie arbustive di diverse dimensioni, che consentano la formazione di una massa vegetale in grado di creare effetti di inserimento paesaggistico, oltre a restituire naturalità.

Per realizzare la ricostruzione dell'arbusteto sulle superfici di ritombamento si rende necessaria una serie di interventi preliminari secondo il seguente ordine, la descrizione è riportata nel Capitolo 4:

- Lavorazioni preliminari del terreno.
- Semina di un manto erboso (vd. idrosemina § 3.2.1) per la protezione del terreno da parte delle acque dilavanti, di protezione e di drenaggio superficiale e per prevenire l'affermazione di specie infestanti.
- Messa a dimora delle specie arbustive. Quando il manto erboso si sarà costituito e strutturato, sia nelle parti epigee che ipogee, si potrà procedere alla piantagione delle specie arbustive.

Le specie arbustive utilizzate sono tutte specie presenti in natura nell'area in oggetto e costituiscono le tipiche specie della vegetazione potenziale locale.

Considerando l'occupazione di parte delle superfici disponibili (circa 80%) la densità complessiva di impianto è di circa 1 p/mq, ma nel singolo modulo ammonta a 0,9 p/mq; per la visualizzazione dello schema del modulo di impianto si rimanda alla Figura 3–5.

Le specie arbustive e le quantità utilizzate per la formazione dell'arbusteto denso, sono riportate nella tabella seguente:

Arbusteto Denso - AD				
Dimensioni modulo di riferimento				
Lunghezza x spessore 5 m x 5m				
Specie		Altezza d'impianto	Composizione	N.piante per modulo
<i>Corylus avellana</i>	Ca	vaso diam. 28 cm	9%	2
<i>Crataegus monogyna</i>	Cm	vaso Ø 22 cm	27%	6
<i>Cytisus scoparius</i>	Cs	vaso diam. 22 cm	18%	4
<i>Ligustrum vulgare</i>	Lv	vaso Ø 24 cm	14%	3
<i>Prunus spinosa</i>	Ps	vaso Ø 28 cm	18%	4
<i>Rosa canina</i>	Rc	vaso Ø 20 cm	14%	3
Totale			100%	22

Tabella 3.2.D Caratteristiche dell'arbusteto denso AD

Le specie, all'interno dei vari moduli, saranno messe a dimora in nuclei monospecifici aventi sesto d'impianto pari a 1,0 m x 1,0 m. I moduli non saranno inseriti su tutta la superficie poiché saranno mantenuti spazi per la manutenzione da effettuare nelle fasi iniziali (scerbature e irrigazioni di soccorso), tali spazi con il tempo saranno lasciate alla naturale evoluzione.

Poiché gli interventi da realizzare rimangono in ambienti di aperta campagna si dovranno prevedere misure per la tutela delle piante dagli attacchi della fauna selvatica.

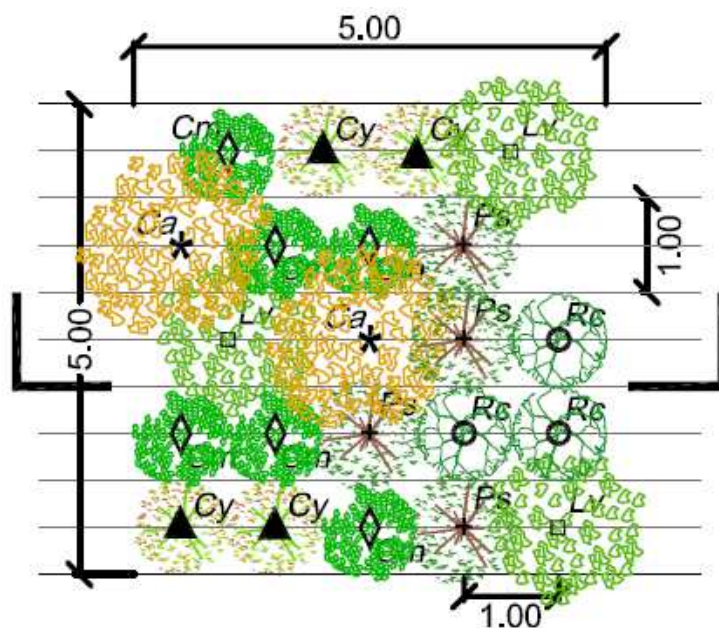


Figura 3-5 Schema di un modulo di impianto AD

3.2.6. Cordone Boscato - CB

Per rinaturalizzare parte dell'area interferita con formazioni naturali di ambienti umidi (vd. zona umida in prossimità di C.na Moffa) e creare nuovo habitat è stato scelto un tipologico definito cordone boscato con prevalenza di specie adatte a questi ambienti (CB), la cui specificità sta, soprattutto, nel fatto che si presta ad essere impiegato per operazioni di ricostituzione e/o riqualificazione della vegetazione locale.

Questo tipo di intervento prevede la messa a dimora sia di alberi che di arbusti, i quali grazie ad un rapido sviluppo svolgono nei primi anni dell'impianto un'importante funzione di arricchimento del substrato e di ombreggiamento del suolo, favorendo l'affermazione delle piante arboree.

Lo stesso tipologico è stato utilizzato per la mitigazione del cantiere (fronti di lavoro presso i laghetti di C.na Moffa e C.na Gianluigia) per cui i nuovi interventi si configurano come dei potenziamenti di quelli realizzati in via anticipata.

Le specie prescelte per la realizzazione del Cordone Boscato sono conformi alla composizione floristica dei nuclei boschivi presenti in corrispondenza dei laghetti nei pressi di C.na Moffa e C.na Gianluigia e al carattere igrofilo degli stessi; allo stato attuale lo strato arboreo di tali consorzi è costituito da salice bianco (*Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*), specie spiccatamente igrofile, Olmo minore (*Ulmus minor*) e da numerosi esemplari di *Robinia pseudoacacia* a carattere invasivo; lo strato arbustivo si configura con un saliceto a composizione mista. Il Cordone Boscato è stato suggerito avvalendosi della conoscenza delle aree boscate che si intende potenziare e pertanto, per la scelta delle specie vegetali, si è tenuto conto della composizione floristica della vegetazione in essere.

Le specie arboree e arbustive, strettamente autoctone, utilizzate sono:

- *Ulmus minor*
- *Salix alba*
- *Populus alba*
- *Populus nigra*
- *Salix eleagnos*
- *Sambucus nigra*
- *Salix purpurea*
- *Viburnum opulus*

Il numero totale di piante per modulo è pari a 42 (tra arboree e arbustive) e il sesto di impianto fra le piante varia in funzione delle specie utilizzate. La densità di impianto nel modulo è pari a circa 2.600 piante /Ha; per la visualizzazione dello schema del modulo di impianto si rimanda alla Figura 3–6.

Le caratteristiche del modulo di CB sono descritte nella Tabella 3.2.E di seguito riportata:

Cordone Boscato igrofilo (CB)			
Dimensioni modulo di riferimento			
Lunghezza x spessore 20 m x 8 m			
Specie	Dimensioni all'impianto	Composizione	N. piante per modulo
<i>Ulmus minor</i>	circ fusto cm 14/16	7%	3
<i>Salix alba</i>	circ fusto 10 – 12 cm	7%	3
<i>Populus alba</i>	circ. fusto 12 – 12 cm	7%	3
<i>Populus nigra</i>	circ. fusto 10 – 12 cm	7%	3
<i>Salix eleagnos</i>	0,4 – 0,6 m	12%	5
<i>Sambucus nigra</i>	vaso diam. 20 cm	24%	10
<i>Salix purpurea</i>	vaso diam. 18 cm	17%	7
<i>Viburnum opulus</i>	vaso diam. 22 cm	19%	8
Totale		100%	42

Tabella 3.2.E Caratteristiche del cordone boscato igrofilo (CB)

Le piante saranno disposte su tre file, secondo linee sinusoidali, distanti circa 2-3 m l'una dall'altra. Sulla fila gli alberi saranno collocati ad una distanza di circa 5,5 m, mentre le specie arbustive saranno disposte in modo alternato alle specie arboree e a gruppi monospecifici con distanza minima di circa 1m.

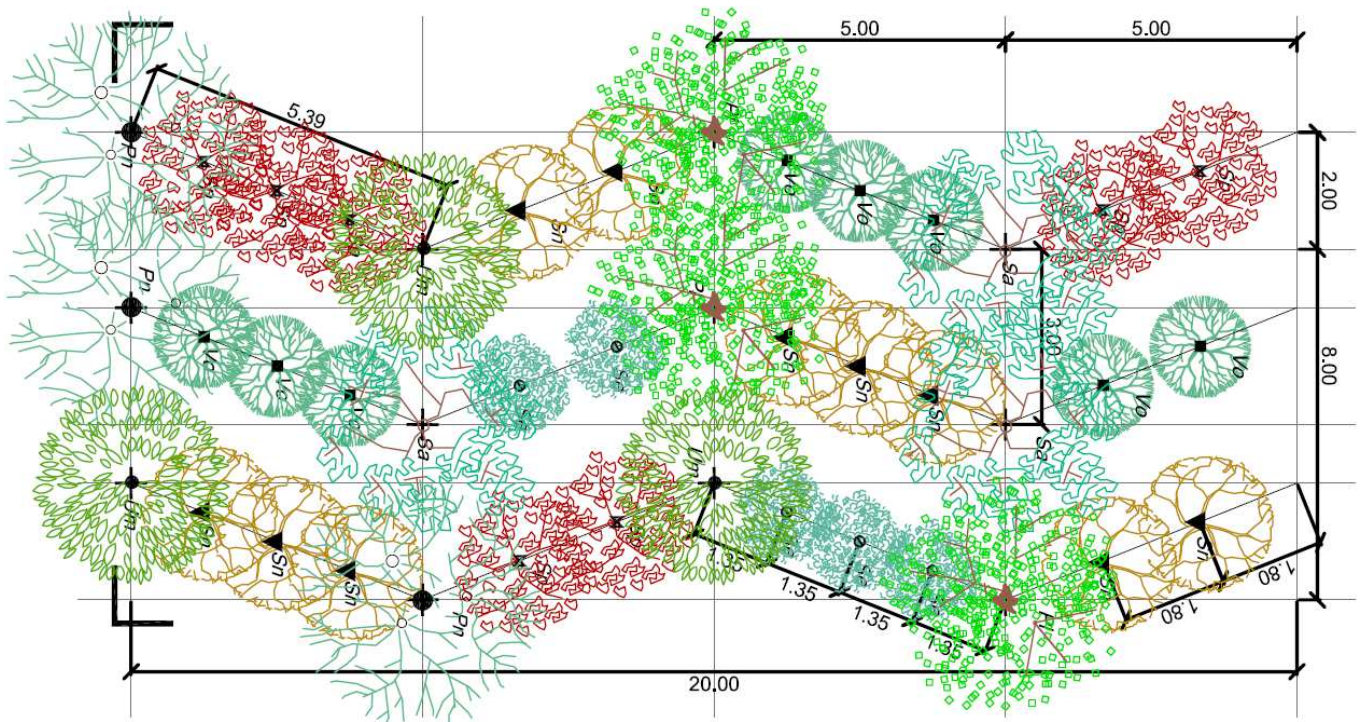


Figura 3-6 Schema modulo impianto CB

4. QUADRO COMPLESSIVO DEGLI INTERVENTI

Nella tabella seguente (Tabella 3.2.A) sono illustrate le quantità riferite alle varie tipologie di intervento per l'inserimento paesaggistico dell'Interconnessione nel tratto in variante extraurbano.

ESTENSIONE INTERVENTI PER TIPOLOGIA	Superficie (mq)
Aree siepe campo	3.561
Aree fascia arborea - arbustiva	4.605
Aree cordone boscato	760
Aree macchia arborea arbustiva	3.832
Aree arbusteto denso	6.020
TOTALE	18.778

INERBIMENTO IDROSEMINA	Superficie (mq)
Binario Pari	15.909
Binario Dispari	20.962
TOTALE	36.900

Tabella 3.2.A Quadro complessivo delle opere a verde di inserimento paesaggistico dell'Interconnessione nel contesto extraurbano

Considerando il numero totale di piante utilizzate nei vari interventi a verde per l'inserimento dell'Interconnessione, il patrimonio arboreo arbustivo dell'area sarebbe incrementato delle seguenti quantità, prospettando **quindi più che una compensazione di quanto sottratto con le trasformazioni.**

Specie arboree	dim. Impianto	Quantità
<i>Acer campestre</i>	circ. 16-18 cm	218
<i>Carpinus betulus</i>	circ. 16-18 cm	83
<i>Fraxinus excelsior</i>	circ. 16-18 cm	83
<i>Populus alba</i>	circ. 10-12 cm	11
<i>Populus nigra</i>	circ. 10-12 cm	11
<i>Prunus avium</i>	circ. 16-18 cm	175
<i>Quercus pubescens</i>	circ. 16-18 cm	153
<i>Salix alba</i>	circ. 10-12 cm	11
<i>Ulmus minor</i>	circ. 14-16 cm	49
Totale		794

Tabella 4.B Quadro complessivo delle piante arboree utilizzate per specie

Specie arbustive	dim. Impianto	Quantità
<i>Cornus sanguinea</i>	v. diam. 28cm	701
<i>Corylus avellana</i>	v. diam. 28cm	543
<i>Crataegus monogyna</i>	v. diam. 22cm	1832
<i>Cytisus scoparius</i>	v. diam. 22cm	834
<i>Euonymus europaeus</i>	v. diam. 26cm	293
<i>Ligustrum vulgare</i>	v. diam. 24cm	1127
<i>Prunus spinosa</i>	v. diam. 28cm	1751
<i>Rosa canina</i>	v. diam. 20cm	1111
<i>Sambucus nigra</i>	v. diam. 20cm	37
<i>Salix eleagnos</i>	h. 0,4 - 0,6 cm	18
<i>Salix purpurea</i>	v. diam. 18cm	26
<i>Viburnum opulus</i>	v. diam. 22cm	98
Totale		9.371

Tabella 4.C Quadro complessivo delle piante arbustive utilizzate per specie

4.1. LE OPERE A VERDE RIFERITE ALLE WBS IAVA0 E IAVB0

Nelle tabelle seguenti, le stesse quantità sono state riorganizzate in relazione alle WBS cui le opere sono state attribuite.

4.1.1. IAVA0 Mitigazioni e ripristini ambientali nuova interconnessione I.P.

Gli interventi riferiti all'Interconnessione Binario Pari sono riassunti nei prospetti seguenti, le quantità totali sono riferite all'estensione areale e/o lineare delle tipologie di intervento e al numero di piante impiegate per specie.

ESTENSIONE INTERVENTI PER TIPOLOGIA BP	Superficie (mq)
AREE SIEPE CAMPO	1.755
AREE FASCIA ARBOREA ARBUSTIVA	3.755
AREE CORDONE BOSCATO	760
AREE ARBUSTETO DENSO	2.810
TOTALE	9.080

FASCIA ARBOREA-ARBUSTIVA - FAA			
	FAA1	FAA2	Totale
Sviluppo lineare (m)	255	496	751
Sviluppo in mq	1.275	2.480	3.755
Specie			
<i>Acer campestre</i>	35	68	103
<i>Carpinus betulus</i>	23	45	68
<i>Fraxinus excelsior</i>	23	45	68
<i>Prunus avium</i>	23	45	68

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa		Foglio 27 di 34

<i>Corylus avellana</i>	35	68	103
<i>Crataegus monogyna</i>	93	158	251
<i>Cornus sanguinea</i>	81	158	239
<i>Euonymus europaeus</i>	81	158	239
<i>Prunus spinosa</i>	81	158	239
Totale	475	903	1378

SIEPE DI CAMPO - SC			
	SC4	SC5	Totale
Sviluppo lineare (m)	370	215	585
Sviluppo in mq	1.110	645	1755
Specie			
<i>Cornus sanguinea</i>	84	49	133
<i>Ligustrum vulgare</i>	101	59	160
<i>Prunus spinosa</i>	135	78	213
<i>Crataegus monogyna</i>	67	39	106
<i>Rosa canina</i>	151	88	239
Totale	538	313	851

CORDONE BOSCATO - CB			
	CB1	Totale	Totale
Sviluppo lineare (m)	95	95	95
Sviluppo in mq	760	760	760
Specie			
<i>Ulmus minor</i>	11	11	11
<i>Salix alba</i>	11	11	555
<i>Populus alba</i>	11	11	11
<i>Populus nigra</i>	11	11	11
<i>Salix eleagnos</i>	18	18	18
<i>Sambucus nigra</i>	37	37	37
<i>Salix purpurea</i>	26	26	26
<i>Viburnum opulus</i>	29	29	29
Totale	154	154	154

ARBUSTETO DENSO - AD			
	AD1	AD2	Totale
Superficie (mq)	1.205	1.605	2810
Specie			
<i>Corylus avellana</i>	83	111	194
<i>Crataegus monogyna</i>	250	333	583
<i>Cytisus scoparius</i>	167	222	389
<i>Ligustrum vulgare</i>	125	167	292
<i>Prunus spinosa</i>	167	222	389
<i>Rosa canina</i>	125	167	292
Totale	917	1222	2139

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa
	Foglio 28 di 34

INERBIMENTO IDROSEMINA	
Superficie (mq)	15.900

Tabella 4.1.A Quadro delle opere a verde di inserimento paesaggistico dell'Interconnessione I.P(WBS IAVA0)

4.1.2. IAVB0 Mitigazioni e ripristini ambientali nuova interconnessione I.D

Gli interventi riferiti all'Interconnessione Binario Dispari sono riassunti nei prospetti seguenti, le quantità totali sono riferite all'estensione areale e/o lineare delle tipologie di intervento e al numero di piante impiegate per specie.

ESTENSIONE INTERVENTI PER TIPOLOGIA BD	Superficie (mq)
AREE SIEPE CAMPO	1.806
AREE FASCIA ARBOREA ARBUSTIVA	850
AREE MACCHIA ARBOREA ARBUSTIVA	3.832
AREE ARBUSTETO DENSO	3.210
TOTALE	9.698

FASCIA ARBOREA-ARBUSTIVA - FAA		
	FAA3	Totale
Sviluppo lineare (m)	170	170
Sviluppo in mq	850	850
Specie		
<i>Acer campestre</i>	23	23
<i>Carpinus betulus</i>	15	15
<i>Fraxinus excelsior</i>	15	15
<i>Prunus avium</i>	15	15
<i>Corylus avellana</i>	23	23
<i>Crataegus monogyna</i>	62	62
<i>Cornus sanguinea</i>	54	54
<i>Euonymus europaeus</i>	54	54
<i>Prunus spinosa</i>	54	54
Totale	317	317

SIEPE DI CAMPO - SC				
	SC1	SC2	SC3	Totale
Sviluppo lineare (m)	160	252	190	602
Sviluppo in mq	480	756	570	1806
Specie				
<i>Cornus sanguinea</i>	36	57	43	136

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa		Foglio 29 di 34

<i>Ligustrum vulgare</i>	44	69	52	165
<i>Prunus spinosa</i>	58	92	69	219
<i>Crataegus monogyna</i>	29	46	35	110
<i>Rosa canina</i>	65	103	78	246
Totale	233	367	276	876

ARBUSTETO DENSO - AD					
	AD3	AD4	AD5	AD6	Totale
Superficie (mq)	430	715	1.190	875	3.210
Specie					
<i>Corylus avellana</i>	30	50	82	61	223
<i>Crataegus monogyna</i>	89	149	247	182	667
<i>Cytisus scoparius</i>	60	99	165	121	445
<i>Ligustrum vulgare</i>	45	74	124	91	334
<i>Prunus spinosa</i>	60	99	165	121	445
<i>Rosa canina</i>	45	74	124	91	334
Totale	329	545	907	667	2448

MACCHIA ARBOREA-ARBUSTIVA - MAA						
	MAA1	MAA2	MAA3	MAA4	MAA5	Totale
Superficie (mq)	724	1.300	750	532	526	3.832
Specie						
<i>Acer campestre</i>	17	31	18	13	13	92
<i>Prunus avium</i>	17	31	18	13	13	92
<i>Ulmus minor</i>	7	13	8	5	5	38
<i>Quercus pubescens</i>	29	52	30	21	21	153
<i>Crataegus monogyna</i>	10	18	11	7	7	53
<i>Viburnum opulus</i>	13	23	14	10	9	69
<i>Cornus sanguinea</i>	26	47	27	19	19	138
<i>Ligustrum vulgare</i>	33	60	35	24	24	176
<i>Prunus spinosa</i>	36	65	38	27	26	192
Totale	188	340	199	139	137	1.003

INERBIMENTO IDROSEMINA	
Superficie (mq)	21.000
Totale	21.000

AREA SOGGETTA A COMPENSAZIONE BOSCHIVA - RMB	
Superficie (mq)	21.060
Specie	
<i>Acer campestre</i>	505
<i>Prunus avium</i>	505
<i>Ulmus minor</i>	211

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa

Foglio
30 di 34

<i>Quercus pubescens</i>	842
<i>Crataegus monogyna</i>	295
<i>Viburnum opulus</i>	379
<i>Cornus sanguinea</i>	758
<i>Ligustrum vulgare</i>	969
<i>Prunus spinosa</i>	1.053
Totale	5517

*Tabella 4.1.B Quadro delle opere a verde di inserimento paesaggistico dell'Interconnessione I.D
(WBS IAVB0)*

Nelle Planimetrie di progetto sono ubicate le tipologie rispetto all'opera ferroviaria e alle sue pertinenze. Vd . Elaborati:

A301-00-D-CVPZIAVA00001B

A301-00-D-CVPZIAVB00001B

Per le specifiche del Progetto di compensazione boschiva, si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00</p> <p>Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p> <p>Foglio 31 di 34</p>

5. TECNICHE DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

5.1. PREPARAZIONE DELL'AREA E LAVORAZIONI PRELIMINARI

La prima fase comprende gli interventi finalizzati a restituire le aree coinvolte dalle lavorazioni in ottime condizioni di pulizia per destinarle agli impianti a verde.

Prima degli interventi di idrosemina e di messa a dimora delle specie arboree ed arbustive si procederà alle seguenti operazioni: analisi fisico-chimica del terreno (PH, granulometria, fertilità, N,K,P, microelementi) mediante il prelievo sul campo di campioni di terra (n. 6/ha); successivamente si procederà alla correzione del PH del terreno mediante lo spargimento, con uso di mezzi meccanici e a mano, nei punti non raggiungibili dai mezzi meccanici, di gesso agricolo in polvere e/o di calce idrata in polvere in ragione di 30 q/Ha, a seconda dei valori di PH emersi dalle analisi. Si effettuerà la correzione granulometrica del terreno al fine di migliorare la struttura fisico-meccanica, mediante aggiunta di inerti fini (granulometria \varnothing mm 0-4) la miscelazione del terreno con gli inerti dovrà essere eseguita mediante numerosi passaggi con erpice rotante fino ad una profondità media di cm 10. Successivamente si procederà alla distribuzione di concime organo-minerale con titolo da definirsi in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del substrato presente in loco; la dose orientativa sarà di 600 q/ha (titolo e dose definitiva verranno definite in sede esecutiva in funzione dei caratteri di fertilità del suolo). Dovrà essere effettuata inoltre un'erpatura con almeno due passaggi incrociati di erpice.

Per quanto riguarda l'intervento a verde sulle aree oggetto di profondo rimaneggiamento (vd. superfici ripristinate a seguito di scavi profondi per la realizzazione della galleria artificiale) si dovrà prevedere come operazione iniziale il riporto e la stesa di terreno per garantire il ripristino delle condizioni orografiche ante-operam (ritombamenti). Il terreno di riporto costituisce il cappellaccio (terreno di scotico) accantonato prima dell'inizio dei lavori.

Il terreno di scotico dovrà essere accantonato in cumuli di altezza massima pari a tre metri. Per conservare al meglio le caratteristiche del terreno di scotico è opportuno prevedere una semina a spaglio di un miscuglio di specie erbacee contenente graminacee e fabaceae.

Il ritombamento dovrà essere effettuato rispettando la stratigrafia originaria del suolo e utilizzando mezzi di movimento terra di medie dimensioni con ruote gommate e pneumatici a largo profilo e a bassa pressione al fine di ridurre la compattazione, si dovrà procedere successivamente ad una leggera fresatura. Qualora non fosse possibile ritombare l'area esclusivamente con i volumi accantonati del terreno di scotico, si dovrà apportare terra di coltivo chimicamente neutra, ovvero dovrà contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle specie vegetali nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (minimo 1%). Non è ammessa nella terra di coltivo la presenza di pietre (tollerate quantità massime del 2% con diametro inferiore a cm 10), di tronchi, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la coltivazione e la crescita delle piante. Si procederà successivamente all'esecuzione delle operazioni preliminari rivolte alla preparazione delle aree di intervento, come descritto precedentemente.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p> <p style="text-align: right;">Foglio 32 di 34</p>

5.2. MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

La messa a dimora delle specie arboree ed arbustive prevede diverse operazioni, di seguito elencate.

Il trasporto delle essenze dal vivaio al luogo di impianto, lo scavo della buca per ciascun esemplare, una buca di m 2,0x2,0x0,8 per le specie arboree e una buca di m 0,6x0,6x0,5 per le specie arbustive, il trasporto a rifiuto del materiale di risulta della messa a dimora ad esclusione del terreno che sarà steso in situ, la messa a dimora delle piante e l'infissione di tre pali tutori per le specie arboree. I pali dovranno essere di legno di conifera trattati in autoclave e dovranno avere le seguenti dimensioni: diametro di cm 8, lunghezza di m 2,5. I pali saranno legati al fusto della singola pianta con fettuccia o legaccio in canapa. Immediatamente dopo la messa a dimora si procederà alla creazione del tornello e si effettuerà la prima annaffiatura alla quale seguiranno altre cinque.

La messa a dimora verrà effettuata durante il riposo vegetativo. Per ciascun esemplare verranno effettuati interventi di potatura di trapianto e potatura di formazione, eventuali interventi di risistemazione dell'inclinazione e orientamento.

Fino ad ultimazione di tutto l'impianto si provvederà alle attività di manutenzione come l'irrigazione di soccorso, sostituzione delle fallanze, controllo periodico delle fitopatie con eventuali interventi fitosanitari con prodotti a basso impatto ambientale.

5.3. IDROSEMINA

Per la realizzazione degli inerbimenti in aree pianeggianti di una certa estensione si rende necessario l'utilizzo della tecnica dell'idrosemina. Questa consente di realizzare un cotico erboso compatto uniforme e a pronto effetto anche con suoli poveri.

La prima fase per l'inerbimento prevede la regolarizzazione della superficie di intervento mediante livellamento (ove possibile). La dispersione del seme viene effettuata con macchine irroratrici e consiste nell'aspersione di una miscela liquida formata da acqua, miscuglio di semi di specie selezionate (30 g/mq), concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. Questa miscela viene distribuita con l'idroseminatrice a forte pressione. L'intervento comprende anche l'eventuale ripetizione dell'operazione ai fini del massimo inerbimento della superficie trattata.

Gli interventi effettuati con gli impianti arborei e arbustivi potranno avvantaggiarsi, rispetto alle specie infestanti, della capacità coprente del cotico erboso che comunque dovrà essere tenuto sotto controllo con i necessari sfalci.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa

6. INTERVENTI DI MANUTENZIONE

La gestione del rivestimento vegetale ricostituito prevede una serie di interventi sia di tipo ordinario sia di tipo straordinario sulla manutenzione degli elementi vivi e sul comparto pedologico. Tale manutenzione è indispensabile per assicurare il successo degli interventi effettuati e per promuovere il loro migliore funzionamento.

Si prevedono interventi frequenti nel primo periodo di semina del tappeto erboso e nelle fasi appena successive alla piantagione delle specie arbustive ed arboree. I tipi di intervento previsti sono vari con cadenze regolarizzate per ciascuna superficie a verde (prato e impianti).

Le opere di intervento riguardano anche il suolo, per mantenere costante il contenuto dei macro e micro-elementi nutritivi e per la conservazione delle sue caratteristiche fisiche.

Per quanto riguarda la componente vegetale si prevedono interventi di potature diversificate per ogni tipo di circostanza. Inoltre si fa presente che saranno necessari interventi di lotta alle infestanti, ovvero di quelle specie non desiderate all'interno dell'area perché possono determinare variazioni della dinamica vegetazionale, variazioni localizzate della densità della comunità vegetale determinando uno squilibrio dell'intero impianto. I metodi di lotta previsti sono di tipo fisico e meccanico scelti di volta in volta per ogni situazione.

In particolare si dovrà prevedere un programma di manutenzione con i seguenti interventi:

Descrizione intervento	N. interventi/anno
Esecuzione di trasemina di zone erose o non inerbite, mediante pulizia del terreno dalle specie infestanti, lavorazione del terreno, affinamento del terreno, concimazione, livellamento, semina a spaglio, interrimento del seme, rullatura e bagnatura.	1
Decespugliamento di aree invase da erbe infestanti con salvaguardia delle specie arboree ed arbustive di impianto eseguito con attrezzatura manuale, meccanica o meno (decespugliatore, falce, tosaerba)	5
Concimazione di manti erbosi con concime chimico ternario contenente azoto in formula a lenta cessione, distribuito manualmente o meccanicamente, ove è possibile, in modo uniforme, senza creare accumuli.	1
Intervento di soccorso dei manti erbosi per la difesa fitosanitaria con anticrittogamici o antiparassitari, da prevedere in rapporto alla patologia che si verifica, sia in polvere, mediante spargimento meccanico, che liquidi, mediante aspersione con apposite pompe irroratrici.	1
Irrigazione nel periodo estivo, con l'utilizzo di motopompe ed irrigatori. Compresa la fornitura di acqua	6

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RG-IA-00-0-001-G00 Sistemazione Opere a verde – Relazione tecnico-illustrativa</p>

Foglio
34 di 34

Descrizione intervento	N. interventi/anno
Potatura di formazione di specie arbustive, compresa la raccolta dei materiali di risulta e l'accatastamento per successiva triturazione.	1
Potatura di formazione di specie arboree, compresa la raccolta dei materiali di risulta e l'accatastamento per successiva triturazione.	1
Triturazione di residui vegetali provenienti da tagli e potature, con biotrituratore con motore autonomo, potenza 40 cv, compreso trasporto in loco, carburante, lubrificante e compreso lo spandimento sul suolo secondo le indicazioni impartiti dalla D.L.	1