

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. ARCHITETTURA AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA  
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA – ORSARA**

OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Relazione tecnico descrittiva degli interventi di mitigazione/compensazione

SCALA:

-
---

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.

I F 1 V    0 2    D    2 2    R G    I A 0 0 0 0    0 0 1    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F.Rocchi	Sett. 2018	F.Petrelli G.Dajelli	Sett. 2018	D.Aprea	Sett.2018	D. ... N. ... 18
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F.Petrelli	Nov. 2018	G.Dajelli	Nov. 2018	D.Aprea	Nov.2018	ITAFERR S.p.A. Dott. Ing. Donato Ludovico Ordine degli Ingegneri di Roma n. A.16319

File:IF2V02D22RGIA0000001B.doc

n. Elab.: 738

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
3. CARATTERIZZAZIONE PAESISTICO AMBIENTALE DEL TERRITORIO.....	10
3.1 CONTESTO AMBIENTALE .....	10
3.2 COPERTURA VEGETAZIONALE.....	11
4. LE OPERE A VERDE .....	22
4.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	22
4.2 SCELTA DELLE SPECIE .....	23
4.3 MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO E TRATTAMENTO DEL MATERIALE VEGETALE.....	25
4.4 GLI INTERVENTI PROGETTATI.....	25
4.4.1 <i>Modulo A - idrosemina esclusiva</i> .....	25
4.4.2 <i>Modulo B - filari alberati</i> .....	26
4.4.3 <i>Modulo C – Fasce o macchie arbustive</i> .....	28
4.4.4 <i>Modulo D – Impianto con arbusti</i> .....	30
4.4.5 <i>Modulo E – Impianto misto con alberi e arbusti (specie mesofile)</i> .....	31
4.4.6 <i>Modulo F – Impianto misto con alberi e arbusti (specie igrofile)</i> .....	33
4.4.7 <i>Ripristino ante - operam (aree di cantiere al di fuori del SIC)</i> .....	35
5. MODALITÀ GESTIONALI .....	36
5.1 PROTEZIONE VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE.....	36
5.2 ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE.....	36
5.3 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO E DELLE BUCHE.....	36
5.4 MESSA A DIMORA DI SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE .....	37

## 1. **PREMESSA**

La presente relazione descrive le opere di riqualificazione, di mitigazione e di compensazione ambientale che si prevede di adottare nell'ambito del Progetto Definitivo dell'opera "Il Lotto funzionale Hirpinia – Orsara".

Il processo analitico, descritto nel presente documento, ha portato alle scelte dei moduli di vegetazione da adottare ai fini della mitigazione e riqualificazione ambientale. L'analisi è partita dagli studi sviluppati in fase di progettazione preliminare, così come assentiti nella valutazione di compatibilità ambientale; dall'esame del territorio tenuto conto delle sue caratteristiche morfologiche, degli ambiti paesaggistici, della distribuzione degli usi del suolo.

Si è proceduto, pertanto, ad ottemperare tutte quelle prescrizioni contenute nell'Allegato 1 dell'Ordinanza n. 27 del 01/06/2016 di approvazione del più ampio Progetto Preliminare "Apice-Orsara", approfondendo e sviluppando tutti i tematismi di carattere naturalistico e paesistico, ovvero producendo elaborati specialistici, di cui anche alla presente relazione, tesi a rispondere il quadro prescrittivo di seguito riportato.

- **Prescrizione n.1.** *"comprendere interventi di compensazione ambientale e paesaggistica intendendo come "Compensazione ambientale" l'insieme degli interventi di conservazione, ripristino e valorizzazione di tipo qualitativo e quantitativo dell'equilibrio ambientale, attraverso l'inserimento di una risorsa naturale equivalente a quella depauperata a seguito dell'attuazione dei progetti. Gli interventi di compensazione ambientale, causati dalla perdita di valore del patrimonio ambientale in una data area, verranno concordati con l'Autorità competente e le Autorità territoriali coinvolte, per quanto riguarda la loro sostenibilità, i loro contenuti qualitativi, la loro consistenza economica e la loro localizzazione, all'interno del territorio di competenza dei progetti, nelle loro diverse fasi di realizzazione, gestione o dismissione. Per quanto riguarda gli interventi di compensazione ambientale il progetto dovrà seguire quanto prescritto, dall'art. 165, comma 3, del D.Lgs. 163/2006. In questo caso, alla luce delle intervenute modifiche normative (art.,4, comma 2, del Decreto Legge 70 del 13.05.2011 convertito in Legge n.106 del 12.07.2011), i suddetti interventi saranno finanziati attraverso un investimento non inferiore al 2% sull'intero importo delle opere. (rif. n. 01/MATTM allegato 2);"*

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	4 di 37

- **Prescrizione n 3.** *“tener conto, nel cronoprogramma, di tutte le ulteriori condizioni al contorno accertate e prevedibili, anticipando ulteriormente, per quanto possibile, la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale (rif. n. 03/MATTM allegato 2);”*
- **Prescrizione n 13.** *“fornire valutazioni quantitative in ordine ai principali fattori considerati per valutare il livello degli impatti dell’opera sulla comunità vegetale (rif. n. 15/MATTM allegato 2);”*
- **Prescrizione n 14.** *“descrivere progettualmente le opere di dismissione della linea storica (rif. n. 16/MATTM allegato 2);”*
- **Prescrizione n 32.** *“effettuare studi paesaggistici sull’area con la previsione di opere di mitigazione soprattutto per quanto attiene ai viadotti che interessano aree ancora incontaminate (rif. n. 10/MIBACT allegato 2);”*
- **Prescrizione n 34.** *“prevedere opere di ricomposizione ambientale dei tratti dismessi della ferrovia esistente con opere di riqualificazione che consentano la ricostituzione della rete ecologica (rif. n. 12/MIBACT allegato 2);”*
- **Prescrizione n 35.** *“realizzare un progetto di ricomposizione paesaggistica delle aree intercluse (rif. n. 13/MIBACT allegato 2);”*
- **Raccomandazione n.1** - *L’utilizzo di ceppi autoctoni di origine certificata per le specie vegetali previste per gli interventi di mitigazione proposti ai fini di evitare l’inquinamento genetico della flora naturale presente (rif. n. 6/MATTM allegato 2).*

Si anticipa sin d’ora che nel presente Progetto Definitivo, in ottemperanza a quanto disposto dall’Ordinanza n.27 del 01/12/2016, sono stati individuati specifici interventi di mitigazione e compensazione volti a conseguire il corretto inserimento dell’opera nel territorio attraversato e la sua ricucitura con i caratteri del paesaggio circostante (interventi mitigativi), ovvero a restituire una risorsa naturale equivalente a quella depauperata a seguito dell’attuazione del progetto ferroviario stesso, mediante l’utilizzo di impianti vegetali morfologicamente coerenti e di specie autoctone posti il più possibile a contatto con le formazioni esistenti interferite dalle opere (interventi compensativi).

Gli interventi progettati prevedono la creazione di nuove unità ambientali (macchie arboreo-arbustive, cespuglieti, filari e siepi, inerbimento, ecc.) al fine di mitigare gli impatti attesi dalla realizzazione dell’opera e favorire il recupero vegetazionale dell’area interessata dai lavori.

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	5 di 37

In considerazione dell'ambito attraversato e della risorsa naturale depauperata, sono stati quindi studiati e progettati idonei sistemi di impianto, coerenti con quanto riportato nel progetto preliminare approvato, e riconducibili alla risoluzione de:

- l'interferenza con l'ambito fluviale e perfluviale del Cervaro, tutelato in qualità di Area Protetta, attentamente studiato e valutato, in modo da far sì che la quota parte di risorsa naturale depauperata lungo le sue sponde venga restituita attraverso la progettazione di estesi ambiti di vegetazione ripariale limitrofi alle aree disturbate dai lavori;
- la frammentazione di ambiti a vocazione agricola, ormai molto semplificati e ridotti nelle loro caratteristiche paesaggistiche a causa del mutamento delle tecniche agricole;
- la presenza della linea storica della ferrovia, nei tratti in cui la stessa sarà dismessa, che rappresenta un segno sul territorio non più rapportabile alla sua funzione trasportistica, e che quindi si trasformerebbe in detrattore ambientale, in assenza di intervento.

In considerazione di quanto appena specificato, si evidenzia che le opere a verde progettate nel presente Progetto Definitivo mirano a:

- riqualificare i margini della nuova infrastruttura, attraverso l'inserimento di siepi e filari di margine;
- ripristinare la vegetazione ripariale ogni qualvolta l'opera infrastrutturale interferisce con corsi d'acqua, ed in particolare con il Cervaro ed i suoi affluenti, con fasce di vegetazione talvolta particolarmente estese;
- ridurre la traccia della linea storica attraverso la dismissione e la conseguente rivegetazione della sua impronta in quegli ambiti di prossimità o attraversamento dell'area protetta del Cervaro;
- mitigare gli effetti negativi per le visuali percepite, attraverso opere a verde che riescano a "frazionare" la continuità degli elementi percepiti.

con il preciso scopo di ripristinare quell'equilibrio ambientale perturbato a causa della realizzazione dell'opera ed a restituire ambiti di naturalità tali da risarcire la perdita del patrimonio ambientale depauperato.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella progettazione delle opere a verde è necessario tenere conto di una serie di vincoli dettati dalla normativa vigente che riguardano in particolare la sicurezza; le norme di sicurezza delle ferrovie sono regolamentate dal D.P.R. 11 luglio 1980 n. 753; in particolare agli artt. 52 e 55 vengono forniti gli indirizzi per la definizione dei criteri di sicurezza rivolti ad eliminare i due principali fattori di rischio: la caduta di materiale vegetale sui binari e l'incendio di materiale vegetale.

Le finalità perseguite dal DPR negli articoli dal 49 al 56 sono quelle di tutelare i soggetti preposti all'esercizio delle linee ferroviarie dall'azione di terzi nei confronti della sicurezza di esercizio. Le disposizioni di cui agli articoli dal 49 al 56 non sono applicabili alle aziende esercenti le ferrovie, le quali potranno pertanto realizzare, nel rispetto della sicurezza dell'esercizio, le opere necessarie alle proprie esigenze, previa autorizzazione da parte dei competenti uffici della M.C.T.C. per le ferrovie in concessione.

Le norme più influenti sulla progettazione a verde sono contenute nei seguenti articoli:

- Art. 52. "Lungo i tracciati delle ferrovie è vietato far crescere piante o siepi ed erigere muriccioli di cinta, steccati o recinzioni in genere ad una distanza minore di metri sei dalla più vicina rotaia, da misurarsi in proiezione orizzontale. Tale misura dovrà, occorrendo, essere aumentata in modo che le anzidette piante od opere non si trovino mai a distanza minore di metri due dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati. Le distanze potranno essere diminuite di un metro per le siepi, muriccioli di cinta e steccati di altezza non maggiore di metri 1,50. Gli alberi per i quali è previsto il raggiungimento di un'altezza massima superiore a metri quattro non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di m 2. Nel caso che il tracciato della ferrovia si trovi in trincea o in rilevato, tale distanza dovrà essere calcolata, rispettivamente, dal ciglio dello sterro o dal piede del rilevato".
- Art. 55. "I terreni adiacenti alle linee ferroviarie non possono essere destinati a bosco ad una distanza minore di metri cinquanta dalla più vicina rotaia, da misurarsi in proiezione orizzontale".

I criteri di sicurezza desumibili dall'interpretazione degli articoli 52 e 55 sono:

- Impianto a distanza minima di 6 metri dalla più vicina rotaia per tipologie d'opera rilevato, trincea viadotto (per  $H < 4$  mt), a tutela della caduta di rami sulle rotaie e del rischio di incendio sulla linea.

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	7 di 37

- distanza minima di 2 metri dal ciglio di rilevati e trincee (per  $H < 4$  mt.), a tutela da incendio sulle scarpate.
- Impianto a distanza minima pari all'altezza massima dell'essenza più 2 metri dal ciglio di rilevati e trincee (per  $H > 4$  mt), a tutela della caduta sulle scarpate e dal rischio d'incendio.
- Impianto a distanza minima pari all'altezza massima dell'essenza più due metri per tipologie a raso o in viadotto (per  $H > 4$  mt), a tutela della caduta sul binario e d'incendio della linea.
- Impianto a distanza minima pari a 50 metri dalla più vicina rotaia per i boschi in corrispondenza di tutte le tipologie d'opera, ciò a tutela dal rischio di incendio sulla linea.

In considerazione delle limitazioni suddette e sulla base di considerazioni scaturite da un approfondimento legale della normativa e di quanto già effettuato dall'Istituto Sperimentale della FF. SS., è tuttavia possibile definire una serie di regole alternative a quanto previsto dal Decreto Presidenziale e comunque nel rispetto della sicurezza dell'esercizio dell'opera.

Dall'analisi della citata normativa, infatti, si evince che:

- le finalità perseguite dal D.P.R. negli articoli dal 49 al 56 sono quelle di tutelare i soggetti preposti all'esercizio delle linee ferroviarie dall'azione di terzi per mantenere la sicurezza degli impianti ferroviari;
- l'art. 62 esclude l'applicabilità delle predette norme alle "aziende esercenti le ferrovie";
- queste ultime possono autonomamente valutare a quale distanza vadano collocate le piante nel rispetto della sicurezza attenendosi o meno alle limitazioni contenute nelle norme anzidette;
- pertanto l'Azienda esercente la ferrovia può stabilire delle norme ad hoc che vadano anche in deroga al D.P.R. 753/80 e che garantiscano, comunque, la sicurezza dell'esercizio.

Alla luce di tale analisi, per poter procedere ad una progettazione mirata sia alla mitigazione degli impatti provocati dall'opera, sia ad un suo migliore inserimento paesaggistico, si è deciso di adottare in corrispondenza delle situazioni di maggiore criticità le seguenti regole, alcune in deroga agli artt. 49 - 56 del D.P.R. 753/80, che garantiscono comunque la sicurezza nella fase di esercizio.

Sono definite critiche le seguenti situazioni:

- a) tutte le aree intercluse che si formano con strade, autostrade, corsi d'acqua e ferrovie;
- b) tutti i tratti di linea dove si prevede l'installazione delle barriere antirumore;
- c) tutti i casi in cui le tipologie d'opera creano, in relazione all'ambito paesistico interessato, situazioni di impatto che necessitano di interventi di mitigazione e di inserimento particolari
- d) l'attraversamento di determinati ambiti paesistici (ad. es. periurbano o naturalistico) dove si verifichi una particolare necessità di mascheramento dei manufatti.

Si sottolinea che, oltre all'analisi sulle distanze di sicurezza, particolare attenzione è stata posta nella scelta della vegetazione selezionando, tra tutte le specie di possibile impiego, solamente quelle che comportano globalmente i minori rischi per la sicurezza dell'esercizio in relazione alla probabilità di caduta e di incendio.

La collocazione di rampicanti viene esclusa, sia per la mancata disponibilità di specie autoctone del comprensorio adattabili alle situazioni ambientali di progetto, sia per il rischio di accrescimento sulle strutture di sostegno dei conduttori di corrente elettrica.

In merito al rischio di incendio si è provveduto ad escludere le specie con più elevato rischio di innesco e propagazione del fuoco.

Al fine di selezionare le specie arboree autoctone più in grado di rispettare le norme del D.P.R. 753/80 e le condizioni di sicurezza in deroga, si è tenuto conto delle caratteristiche dello sviluppo degli alberi in funzione dei parametri rapporto altezza – età, stabilità, necessità di manutenzione.

### **Norme di sicurezza del Codice della Strada**

Per le strade nei centri abitati, il nuovo Codice della Strada (art. 18 comma 4) stabilisce chela 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 dei 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 - Tratti di strada in rettilineo fuori dei centri abitati**

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	9 di 37

- 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 1m, 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 - Tratti di strada in curva fuori dei centri abitati.**

Le fasce 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. CARATTERIZZAZIONE PAESISTICO AMBIENTALE DEL TERRITORIO

#### 3.1 Contesto ambientale

Il “Il Lotto funzionale Hirpinia – Orsara” si sviluppa per la quasi totalità nel territorio della Regione Campania, interessando la provincia di Avellino, ad eccezione di un breve tratto ricadente in Puglia, ove sono interessati territori comunali di Orsara di Puglia e Panni, entrambi in provincia di Foggia.

In particolare, la tratta ferroviaria attraversa Il territorio dei seguenti comuni:

- Savignano Irpino (Avellino)
- Villanova del Battista (Avellino)
- Flumeri (Avellino)
- Ariano Irpino (Avellino)
- Orsara di Puglia (Foggia)
- Panni (Foggia)

per uno sviluppo complessivo di c.ca 28 km, dei quali, c.ca 27 km, in sotterraneo.



Figura 3-1 Ubicazione dell'intervento c.d. Il Lotto funzionale Hirpinia – Orsara

L'opera progettata si estende completamente in variante rispetto alla linea storica, dal Km 40+889.793 (BP) al Km 68+953.375, in ambiente prevalentemente rurale, attraversando ambiti di rilevanza

naturalistica; la morfologia, prevalentemente a carattere collinare, è caratterizzata da ampi rilievi a cui si frappongono valli incise e circoscritte ai corsi d'acqua che solcano questa porzione di territorio. Le quote altimetriche sono variabili tra i 200 e gli 800 metri s.l.m.

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua di significativa importanza con regime spiccatamente di tipo torrentizio come il Torrente Fiumarella, il Fiume Ufita e, al confine regionale, il Torrente Cervaro.

I fondovalle dei fiumi sono caratterizzati da terreni costituiti prevalentemente da depositi alluvionali recenti e attuali mentre i rilievi circostanti sono costituiti da formazioni di arenaria e sabbie, argille sabbiose, breccie e puddinghe poligeniche per lo più scadenti. Ciò ha caratterizzato fortemente i territori attraversati; tutta la zona presenta, infatti, un dissesto geomorfologico superficiale, in alcuni casi anche profondo.

L'area di studio è caratterizzata prevalentemente da uso rurale (aree ad uso agricolo a seminativi erbacei, seminativi arborati, frutteti, oliveti, incolti e filari arborati) e da parti, posizionate all'inizio dell'intervento in prossimità del torrente Cervaro, dove a tutt'oggi il territorio permane ancora naturale.

### 3.2 Copertura vegetazionale

In fase di progettazione definitiva sono state svolte specifiche indagini ricognitive volte a descrivere la comunità vegetale interferita dal tracciato, così come chiesto nella prescrizione n. 13 dell'Ordinanza n. 27 del 01/12/2016.

In primo luogo, è stato possibile rilevare che la vegetazione presente nell'area indagata è caratterizzata da notevoli modificazioni imposte dall'opera dell'uomo, risultando quasi completamente scomparsa la componente naturale a favore dei coltivi sia arborei che di carattere seminativo, sottoposti a rotazione, ovvero lasciando spazio, lungo le aree residuali, a specie esotiche quali Robinie e Ailanti.

Le aree di vegetazione a maggiore naturalità interessate dal progetto si trovano unicamente all'interno dell'area SIC Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata, e lungo le sponde fluviali, negli impluvi e nei fondivalle; esse sono piuttosto ridotte, e risultano costituite prevalentemente da boschi termofili.

Al fine di ottemperare a quanto richiesto dalla prescrizione di cui sopra, in cui si chiede di *“fornire valutazioni quantitative in ordine ai principali fattori considerati per valutare il livello degli impatti dell'opera sulla comunità vegetale (rif. n. 15/MATTM allegato 2)”*, sono state condotte puntuali ricognizioni del territorio attraversato, misurandone lo stato ante operam in relazione ai fattori specifici

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	12 di 37

del sistema naturalistico quali la vegetazione naturale boschiva e arbustiva, le formazioni igrofile e ripariali, la flora, gli usi del suolo ad orientamento vegetazionale ed il funzionamento dell'ecosistema. Questa prima fase ha indagato le criticità, i problemi emergenti, così come le opportunità e le possibilità di sviluppo; ha inoltre approfondito specifici aspetti legati agli ambiti di maggiore naturalità, giungendo alla valutazione quantitativa di ciascun fattore considerato.

Con specifico riferimento alle interferenze con gli habitat, il disturbo individuato, relativamente all'area protetta del Cervaro, è quello riconducibile alla sottrazione temporanea e/o definitiva di soprassuolo naturale, in particolare dei tratti occupati da formazioni vegetazionali ad elevata naturalità.

Le superfici impattate in modo permanente ricoprono superfici trascurabili, anche in considerazione della quasi totale estensione del progetto in sotterraneo (la galleria Hirpinia interessa all'incirca il 90% dello sviluppo dell'intero Lotto Funzionale), mentre per quelle sottratte temporaneamente (aree di cantiere) si prevede un pieno ripristino delle stesse alle condizioni ante operam in generale, ovvero sono state oggetto di specifica progettazione paesistico-ambientale nei casi di interferenza con l'ambito del Cervaro.

Pertanto, attraverso le indagini ricognitive e quantitative svolte nel corso della progettazione e degli studi ambientali, è stato possibile determinare il corretto dimensionamento degli interventi di ripristino/recupero della comunità vegetale ed è stato possibile determinare la precisa localizzazione degli stessi.

Le principali tipologie di vegetazione presenti sono:

- Vegetazione delle superfici artificiali;
- Vegetazione delle aree boscate;
- Vegetazione delle aree umide;
- Vegetazione dei pascoli e delle aree incolte;
- Vegetazione delle aree arbustate;
- Vegetazione dei terreni agricoli.

Di seguito vengono brevemente descritte le tipologie di vegetazione individuate.

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	13 di 37

### **Vegetazione delle superfici artificiali (aree urbanizzate e infrastrutture)**

Nel territorio in esame le aree urbanizzate sono costituite da zone residenziali a tessuto continuo (centri urbani consolidati) e aree a tessuto rado fronti residenziali localizzati ai margini dei centri urbani e lungo le viabilità principali e secondarie.

Riguardo al sistema infrastrutturale, oltre alla rete ferroviaria esistente, sono state evidenziati i principali assi di collegamento viario (SS 90, SS 90bis, SP 156).

La vegetazione in questi ambiti si localizza per lo più nelle aree a verde costituite dai giardini privati, ovvero lungo i tracciati stradali e nelle zone di svincolo delle viabilità principali e nelle aiuole.

### **Vegetazione del margine di strade asfaltate e vegetazione alloctona**

In corrispondenza della viabilità principale, lungo il corso dei canali, o lungo i viali privati si osservano spesso Tigli, Ippocastani, Cipressi e Pini disposti in filari.

Sulle scarpate stradali si è insediata la Robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie originaria del Nord America; in molti casi tale specie si è espansa lungo i canali ed ai margini della vegetazione ripariale, riducendo la diffusione delle formazioni naturali, con le quali essa entra naturalmente in competizione spaziale, creando popolamenti intrusi all'interno di queste ultime.

Oltre alla Robinia è presente un'altra specie sinantropica, *Ailantus altissimo* (Ailanto) che colonizza le aree degradate formando anche cenosi monospecifiche.

La fascia di terreno che si trova in prossimità delle strade è generalmente caratterizzata dalla presenza di materiale di riporto ghiaioso, localizzato in corrispondenza delle massicciate. Si tratta di substrato arido, specialmente quando non sono presenti alberature, sul quale si stabiliscono piante perenni ruderali (dei materiali incoerenti, o, in generale smossi) come *Echim vulgare*, *Melilotus officinalis*, *Reseda lutea*, *Silene vulgaris*, accompagnate talora da *Oenothera biennis* e *Linaria vulgaris*. A tali associazioni si ascrivono anche *Hypericum perforatum*, *Medicago sativa*, *Solidago canadensis* e *Verbascum sp.pl.*

Tra le graminacee è particolarmente abbondante la Gramigna (*Cynodon dactylon*) e tra le specie annuali *Digitaria ischaemum*, *D. sanguinalis*, *Conyza canadensis*. In terreni più ricchi, argilloso-marnosi, compaiono *Daucus carota*, *Picris hieracioides*, *Achillea millefolium*, *Pastinaca sativa*, *Cichorium intybus*, *Artemisia vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Dactylis glomerata*, *Carduus sp.pl.*, *Cirsium sp.pl.*, *Convolvulus arvensis*, *Medicago lupulina*, *Sanguisorba minor*.

A queste specie se ne associano molte altre provenienti dagli ambienti circostanti, in formazioni effimere la cui composizione dipende dai caratteri locali del substrato.

### **Vegetazione da calpestio**

Tale tipo di vegetazione comprende una formazione molto comune costituita da specie adattate alla particolare nicchia ecologica costituita dagli ambienti calpestati, come sentieri e margini di prati e campi, intesi come luoghi di passaggio dell'uomo e degli animali. Si possono individuare due formazioni principali, in funzione della relativa posizione rispetto alla fascia di disturbo. La prima è costituita, appunto, dalle specie che si trovano nella fascia più disturbata, con *Plantago major* e *Polygonum aviculare*; ad esse si associa spesso *Poa annua*. Il secondo settore si trova al margine di quello descritto, e comprende più specie, che tendono a spingersi verso il centro della zona di passaggio, pur non radicandovi. Comprende specie come *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Matricaria discoidea*, *Lolium perenne*, *Taraxacum officinale*, *Malva pusilla* e *Veronica serpyllifolia*.

### **Vegetazione delle aree boscate**

L'attuale vegetazione con carattere di bosco è presente con aree di modeste estensioni sui fondovalle del corridoio di studio ed in misura maggiore sui versanti argillosi e arenacei. Tale fitocenosi rappresenta ciò che rimane dell'antica querceta che in epoca remota caratterizzava l'intera zona. Le fitocenosi boschive risultano frammentate ed in genere a contatto con ampie aree coltivate a seminativo nei fondovalle.

#### **Boschi misti termofili**

Tale cenosi mediterranea caratterizza i popolamenti boschivi presenti nell'area oggetto di studio.

È costituita da specie caducifoglie che in funzione dell'esposizione e del substrato pedologico sono principalmente formate da Roverella (*Quercus pubescens*), Cerro (*Quercus cerris*), Leccio (*Quercus ilex*), Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), Orniello (*Fraxinus ornus*), cespuglieti di Ginestra odorosa (*Spartium junceum*) e Ginestra dei carbonai *Cytisus scoparius* e da altre essenze sia arboree che arbustive.



*Figura 3-2 - Boschi termofili in prevalenza a Quercus*

I boschi di Roverella sono generalmente gestiti a ceduo semplice matricinato ed a ceduo composto. Il pascolo (ovino e bovino) ha determinato nel tempo, la formazione di un sottobosco arbustivo composto da specie rifiutate dal pascolo, prevalentemente specie spinose.

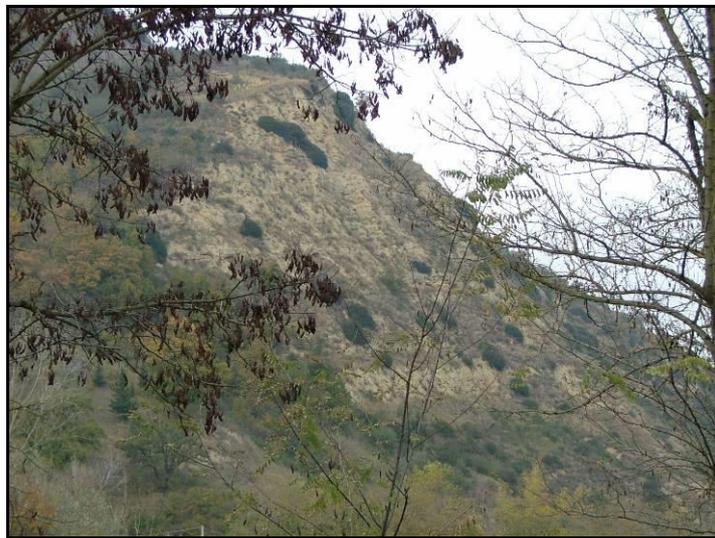
I caratteri floristici e strutturali di queste cenosi, ricche di specie sia arboree che arbustive, le rendono particolarmente idonee a fornire riparo ed alimentazione ad una fauna ricca e differenziata (soprattutto Uccelli ed Ungulati).

#### *Boschi a Quercus ilex (Leccio)*

Allo stato attuale, tale cenosi si trova relegata in esigui popolamenti poco disturbati dalle attività antropiche, sui versanti permeabili (formazioni arenacee e puddinghe poligeniche), fortemente acclivi ed esposti a sud (vedi figura sotto). In condizioni di naturalità, il bosco di Leccio non presenta una elevata variabilità floristica, ma le azioni di disturbo antropico a cui viene sottoposto attraverso la pratica del pascolo o gli eventi incendiari, permettono a specie estranee di insediarsi con conseguente aumento della diversità floristica.

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	16 di 37



*Figura 3-3- Nuclei di leccio sui ripidi versanti arenacei*

La componente arborea prevalente è quella del Leccio (*Quercus ilex*) a cui si associano altre presenze arboree come la Roverella (*Quercus pubescens*) e l'Acero minore (*Acer monspessulanum*). Sovente si presenta uno strato arboreo inferiore piuttosto indeciso e incostante; lo costituiscono esemplari arborei di Corbezzolo (*Arbutus unedo*) e di Fillirea (*Phyllirea media*). Segue uno strato arbustivo superiore composto prevalentemente da Alaterno (*Rhamnus alaternus*) e di Tino (*Viburnum tinus*), in cui si riscontra la presenza di lianose la Vitalba (*Clematis vitalba*) e la Smilace (*Smilax aspera*). Segue uno strato arbustivo inferiore dove si riscontra la presenza di Rosa canina (*Rosa canina*) e del Pungitopo (*Ruscus aculeatus*). Lo strato erbaceo è povero e talora muscoso. Può svilupparsi stentatamente per mancanza di luce, ma nelle radure si arricchisce di piante effimere annuali.

### **Vegetazione delle aree umide**

La vegetazione ripariale, boschiva ed erbacea a carattere igrofilo, occupa prevalentemente le sponde fluviali del fiume Ufita e del torrente Cervaro. La vegetazione ripariale ha una rilevante valenza ecologica in quanto stabilizza le sponde fluviali (vedi foto) limitandone l'erosione e fornisce inoltre un potere autodepurante delle acque fluviali, contribuendo alla creazione di un habitat naturale per la fauna.



*Figura 3-4- Vegetazione ripariale del Fiume Ufita*

Lo strato arboreo che caratterizza le sponde fluviali del fiume Ufita e del torrente Cervaro è costituito dalle seguenti specie:

- specie igrofile diffuse in Europa e in Asia occidentale: *Alnus glutinosa* (Ontano nero), *Populus nigra* (Pioppo nero), *Salix alba* (Salice bianco).
- specie igrofile dell'Europa meridionale e dell'area mediterranea: *Fraxinus meridionalis* (Frassino meridionale), *Populus alba* (Pioppo bianco).
- specie mesofile tipiche nell'Europa media: *Quercus cerris* (Cerro), *Carpinus betulus* (Carpino bianco), *Ulmus minor* (Olmo campestre).
- specie esotiche naturalizzate: *Robinia pseudoacacia* (Robinia), non prettamente ripariale, ma che caratterizza tutto il territorio in quanto sottoposto ad elevata pressione antropica.

Alle specie citate possono associarsene altre, tipiche delle formazioni vegetazionali presenti nei rilievi collinari e montuosi che circondano le valli fluviali come il Cerro e la Roverella.

Il sottobosco, generalmente è composto da specie igrofile come *Arundo donax* (Canna), *Cyperus papyrus* (Papiro) e la felce *Pteris vittata* alle quali sono spesso associati *Rubus sp.pl.* (Rovo) e *Clematis vitalba* (Vitalba).

### **Vegetazione delle dei pascoli e delle aree incolte**

In natura, i pascoli naturali e le praterie occupano sovente le aree marginali dei boschi (ecotono) o le radure presenti al loro interno.

Di contro gli incolti si localizzano per lo più ai margini dei territori agricoli e in prossimità delle aree antropizzate a causa del progressivo abbandono dell'attività agricola.

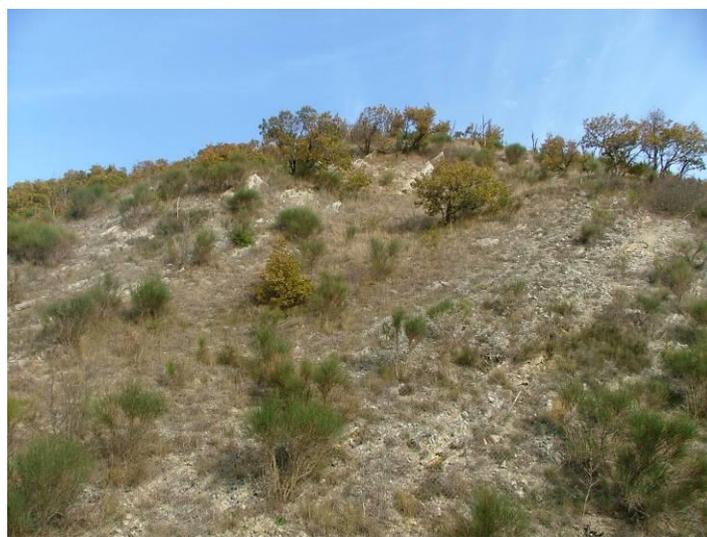
Nel territorio indagato, entrambe queste aree sono poco rappresentate.

Tali aree oltre che da vegetazione erbacea si caratterizzano per la presenza di arbusti.

### **Vegetazione delle aree arbustate**

Le cenosi arbustive occupano, in natura, le aree marginali dei boschi (ecotono) o le radure presenti al loro interno. Nel territorio indagato, gli arbusti sono poco presenti e non tendono a formare cenosi proprie.

Gli arbusti più rappresentativi dell'area indagata sono la Ginestra odorosa (*Spartium junceum*) e la Ginestra dei Carbonai (*Cytisus scoparius*), che costituiscono popolamenti aperti, con strato erbaceo ricco di graminacee e leguminose xerofile ed arbusti aromatici; colonizzano preferibilmente pendici ripide e soleggiate, creste e terrazzi conglomeratici, su terreni abbandonati dalle pratiche colturali, ai margini di aree pascolate, ai bordi dei querceti termofili di Roverella. Nelle forme più evolute, alla costituzione di queste cenosi partecipano le specie arbustive del Pruneto. Tra le specie erbacee citiamo *Artemisia alba*, *Dorycnium erbaceum*, *Bromus erectus*, *Brachypodium rupestre*, *Teucrium chamedrys*, *Hyppocrepis comosa*, *Potentilla hirta*, *Euphorbia cyparissias*, *Scabiosa gramintia*, *Odontites lutea*, *Astragalus monspessulanus*, *Helychrisum italicum*, *Globularia punctata*, *Prunella laciniata*, *Peucedanum cervaria*.



*Figura 3-5 - Cenosi arbustiva a Cytisus scoparius (Ginestra dei carbonai) su ripidi pendii di arenaria*

### Vegetazione dei terreni agricoli

I territori coltivati rappresentano l'uso del suolo prevalente del territorio indagato. Sono costituiti quasi essenzialmente da poderi di media estensione, coltivati a monoculture, soprattutto di Mais e foraggere (prevalentemente Leguminose); particolarmente diffuse nell'area sono le coltivazioni di Olivo (*Olea europea*) destinate alla produzione di olio. Nelle vicinanze degli abitati sono frequenti colture legnose rappresentate prevalentemente da frutteti.

Nei pressi delle abitazioni sono spesso presenti orti. Abbastanza diffuso è il l'ortovivaismo, con presenza anche di serre stabili.

Dove la modalità gestionale comporta la presenza contemporanea di differenti tipologie colturali (cereali, ortaggi, leguminose, foraggere, legnose) il territorio assume un carattere di mosaico di aspetti vegetazionali diversi ed una ricchezza floristica apprezzabile.

Differenti sono i caratteri delle monoculture, costituite soprattutto da mais (*Zea mays*), grano (*Triticum aestivum*), tabacco (*Nicotiana tabacum*) e di leguminose foraggere. Alla specie in coltura se ne associano altre considerate infestanti, la cui presenza viene ostacolata dal diserbo chimico. Ne deriva una considerevole povertà floristica.

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	20 di 37

### Seminativi

#### - Colture cerealicole

La composizione floristica delle associazioni infestanti dei cereali varia a seconda che si tratti di cereali vernini oppure primaverili: comprende specie quali *Papaver roheas*, *Silene noctiflora*, *Kickxia spuria*, *Legousia speculum-veneris*, *Ranunculus arvensis*, *Euphorbia exigua*, *Lathyrus hirsutus*, *Sinapis arvensis*, *Viola arvensis*, *Melampyrum arvense*.

Si tratta di piante annuali, a rapido sviluppo, con seme che viene liberato prima della trebbiatura o che si mescola con le cariossidi del frumento o degli altri cereali, tanto da venire disseminato con esse nella stagione successiva.

#### - Prati falciabili e colture foraggere

Le superfici occupate da prati sfruttati per il foraggio sono influenzate dall'attività di disturbo dovuta al succedersi dei tagli e dall'apporto di letame e concimi. La composizione floristica è molto varia e costituita prevalentemente da graminacee accompagnate da un contingente di leguminose. La struttura vegetale più comune è quella caratterizzata da *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus agrestis*, *Poa annua*, *Lolium italicum*, *Festuca elatior*, con varie specie di Leguminose come *Melilotus officinalis*, *Hedysarum coronarium*, *Lathyrus pratensis*, *Onobrychis viciaefolia*, *Trifolium squarrosum*, *T. pratense*, *T. resupinatum*, *Medicago murex*, *Medicago disciformis*, talvolta *Lotus corniculatus* e *Coronilla varia*. A queste specie se ne associano altre di scarso valore foraggero o infestanti come *Galega officinalis* e *Artemisia caerulescens*. In parte questi prati, diffusi soprattutto nei versanti collinari, sono sfruttati solo per lo sfalcio e vengono considerati come ambienti subsponanei, anche se decisamente influenzati dall'uomo (sfalcio, pascolo).

Vi sono altre situazioni, soprattutto nelle aree planiziali lungo i corsi d'acqua, in cui i prati sono avvicendati, soggetti cioè a rotazione con colture agrarie; in tal caso si tratta di formazioni completamente artificiali con una prevalenza di leguminose come *Medicago sativa* e varie specie di Trifoglio, da considerare come vere e proprie colture.

#### Colture permanenti (Vigneti, Frutteti e Oliveti)

Le colture permanenti sono costituite da legnose agrarie che in questi territori sono essenzialmente oliveti (*Olea europea*) ed in misura minore vigneti (*Vitis vinifera*) e noceti (*Juglans regia*); è praticata, inoltre, la coltura di alberi da frutto, soprattutto del Pesco (*Prunus persica*).

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	21 di 37

I coltivi sono generalmente curati in modo intensivo, per cui presentano bassa ricchezza floristica.

La coltura dell'Olivo (*Olea europaea*) è diffusa in corrispondenza delle pendici collinari e, localmente, in pianura.

## **4. LE OPERE A VERDE**

### **4.1 Criteri generali di progettazione**

Le mitigazioni si fondano prevalentemente su interventi di recupero delle aree direttamente interessate dal progetto ovvero ad esso contermini. L'utilizzo di impianti a verde ha sia il fine di offrire riqualificazione estetico-percettiva, sia il fine di ricostruire elementi a valenza naturale in un contesto maggiormente rappresentato proprio dalla copertura vegetale naturale ed agricola.

Dalla disamina del territorio, non sono emerse situazioni di particolare criticità, ad esclusione di alcuni aspetti che, per sensibilità intrinseca, meritano maggiore attenzione: si fa riferimento, in particolare, agli ambienti di macchia mediterranea ed al tessuto naturale attraversato dall'opera in progetto, che ha portato all'individuazione di misure di mitigazione mirate a stabilire delle relazioni di contesto tra l'opera in progetto ed il paesaggio in cui si inserisce, minimizzando l'effetto di sovrapposizione.

Altro aspetto che è stato valutato è quello relativo alla creazione di aree intercluse e/o aree per le quali, in fase post operam, non è applicabile il ripristino al precedente uso agricolo. Queste aree, a fronte di una sottrazione di suolo alle attività agricole, derivante dalle esigenze di realizzazione dell'opera in progetto, possono tuttavia essere valorizzate grazie all'introduzione di elementi di naturalità.

Sulla base delle considerazioni su esposte, si propone un sistema di interventi mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

- Prevenire ovvero compensare l'interruzione del corridoio ecologico in area ZSC determinata dalla presenza dell'infrastruttura lineare e delle opere ad essa connesse;
- Riconnettere gli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario quali: canali di irrigazione/drenaggio, filari alberati, siepi di margine, viabilità interpodereale;
- Rinaturalizzare le aree intercluse e/o le aree residue;
- Rinaturalizzare il sedime ferroviario esistente, nei tratti che non si sovrappongono al nuovo tracciato e/o alle opere ad esso collegate, con particolare riferimento ai tratti in cui la linea storica attraversa aree protette;
- Rinaturalizzare, previa ricomposizione morfologica, gli imbocchi delle gallerie;
- Ripristinare le aree di cantiere, riconducendole al termine dei lavori alla situazione ante – operam, ovvero riutilizzandone l'area ai fini di restituzione di ambiti di naturalità;
- Mitigare degli effetti negativi relativamente alle visuali percepite.

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il sistema di interventi proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione al contesto territoriale ove essa deve inserirsi.

I moduli tipologici individuati sono i seguenti:

- modulo A idrosemina esclusiva
- modulo B Filari alberati
- modulo C fasce macchie arbustive
- modulo D impianto di arbusti
- modulo E Impianto misto di specie mesofile con alberi e arbusti
- modulo F Impianto misto di specie igrofile con alberi e arbusti
- ripristino Ante – operam delle aree di cantiere

La descrizione degli interventi previsti è riportata nel successivo paragrafo 4.4

## **4.2 Scelta delle specie**

La scelta delle specie da utilizzare nella realizzazione degli interventi di mitigazione è avvenuta selezionando le essenze arboree e arbustive prevalentemente tra le specie autoctone locali che maggiormente si adattano alle condizioni climatiche ed alle caratteristiche dei suoli, garantendo una sufficiente percentuale di attecchimento. Al fine di preservare il patrimonio genetico delle realtà locali ed evitare fenomeni di inquinamento genetico, si provvederà a reperire il materiale vegetale, sia arbustivo che arboreo, presso vivai in grado di garantire l'origine certificata e controllata delle piante.

Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti o antiparassitari.

In fase di realizzazione dell'intervento si dovrà assicurare che il materiale vivaistico provenga da vivai regionali, consentendo così di utilizzare materiale vegetale già adattato alle condizioni climatiche locali ed esente da patologie e virosi.

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	24 di 37

I principi generali adottati per la scelta delle specie sono riconducibili a:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- individuazione degli stadi seriali delle formazioni vegetali presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico;
- preferenza di specie vegetali previste nell'ambito delle tecniche di ingegneria naturalistica.

Al fine di realizzare l'effetto paesaggistico ricercato con la realizzazione dell'intervento, sarà necessario attendere lo sviluppo degli esemplari arbustivi ed arborei posti a dimora, nonché la naturale evoluzione e ricolonizzazione da parte della vegetazione autoctona delle aree di intervento oggetto della sistemazione. Le tecniche e modalità di impianto fanno riferimento alla forestazione naturalistica con impiego di materiale vivaistico forestale (mediamente 2/3 anni) che può garantire un migliore attecchimento e capacità di adattamento e risposta alle condizioni microclimatiche ed edafiche della stazione.

In linea generale, per gli interventi volti alla creazione di quinte boscate in funzione schermante e di aree tampone prative atte a ridurre il rischio di interruzione del corridoio ecologico nell'area SIC, sono stati utilizzati principalmente i seguenti moduli tipologici:

- *modulo D* - Impianto di arbusti
- *modulo E* - Impianto misto di specie mesofile con alberi e arbusti
- *modulo F* - Impianto misto di specie igrofile con alberi e arbusti

per gli interventi sulla viabilità stradale ed in aderenza con il tessuto urbano sono stati utilizzati principalmente i seguenti moduli tipologici:

- *modulo B* - Filari alberati
- *modulo C* - Fasce macchie arbustive

Il ripristino ante operam delle aree di cantiere verrà eseguito mediante il seguente modulo tipologico:

- *ripristino Ante – operam delle aree di cantiere*

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	25 di 37

In ottemperanza ai vincoli normativi sulle distanze degli impianti vegetazionali dalla linea, le scarpate dei rilevati ferroviari e degli imbocchi saranno rinaturalizzate mediante idrosemina con miscuglio bilanciato di specie idonee al microclima locale.

### 4.3 Modalità di approvvigionamento e trattamento del materiale vegetale

Un aspetto a cui viene dato rilievo è la tipologia di materiale vegetale che si intende impiantare: è necessario che anche il materiale (e quindi non solo la specie) sia autoctono e cioè proveniente da germoplasma locale.

Il materiale vegetale sarà acquisito da vivai specializzati in esemplari da forestazione a livello professionale.

### 4.4 Gli interventi progettati

Nel presente paragrafo vengono descritte per ambito e tipologia i principali elementi che caratterizzano l'intervento.

#### 4.4.1 Modulo A - idrosemina esclusiva

Nel caso in esame, l'inerbimento mediante idrosemina verrà realizzato su tutte le scarpate dei rilevati ferroviari e sulle trincee, sugli imbocchi delle gallerie, sul sedime ferroviario dismesso della linea storica e nelle radure di alcuni tipologici per incrementare il livello di biodiversità e naturalità.

Le idrosemine sono interventi antierosivi di rivestimento che hanno la finalità di fornire al terreno una rapida protezione dall'erosione idrica ed eolica; inoltre costituiscono la fase primaria necessaria ad avviare la ricostituzione della copertura vegetazionale, il consolidamento del suolo e la sua evoluzione, attenuando l'impatto paesaggistico. Vengono eseguiti su terreni con pendenza fino a 37-40°.

Il prato costituisce, quindi, una forma di protezione superficiale al dilavamento, ed una misura di carattere ecologico e paesaggistico.

La semina della formazione prativa sarà effettuata preferibilmente in primavera o in autunno (ottobre – novembre o marzo-aprile), evitando i mesi con periodi di aridità e quelli con temperature inferiori a 0°C.

Gli interventi saranno realizzati, per quanto possibile, subito dopo la preparazione e la sistemazione della terra da coltivo.

La miscela di semi utilizzata è costituita graminacee e leguminose i cui apparati radicali svolgono azioni complementari: le radici fascicolate delle graminacee sono in grado di trattenere bene gli strati

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	26 di 37

superficiali del suolo, mentre le radici fittonanti delle leguminose penetrano in profondità, arricchendo il suolo in azoto, data la capacità di fissazione di questo elemento, grazie ad una condizione di simbiosi con batteri azotofissatori.

Le prime specie a germinare saranno le graminacee seguite dalle leguminose. Una buona copertura del substrato sarà ottenuta non prima di 6 mesi dall'intervento di semina.

La cenosi erbacea ottenuta con questo intervento, muterà la sua composizione nel tempo, con una prima prevalenza di leguminose (per i primi 2 anni), alla quale seguirà una prevalenza di graminacee. Nel giro di qualche anno, la fitocenosi sarà arricchita da varie altre specie locali, che si propagano naturalmente.

#### **4.4.2 Modulo B - filari alberati**

I filari alberati verranno utilizzati prevalentemente per riconnettere gli elementi lineari che strutturano il paesaggio intercettato dall'opera in progetto e per mitigare/mascherare l'opera in corrispondenza di tratti di linea, i cui elementi costitutivi presentano altezze di una certa rilevanza sopra il piano campagna.

Per la messa a dimora del modulo, è prevista la selezione di piante di altezza minima  $h_{\min} = 0.6$  m ed altezza massima  $h_{\max} = 0.8$  m. L'età minima degli esemplari selezionati dovrà essere di almeno 2 anni.

Le essenze arboree che verranno impiegate sono:

- *Populus nigra italica*;
- *Juglans regia*;
- *Olea europea*;
- *Cupressus sempervirens*;
- *Cercins siliquastrum*.

In linea di massima, l'utilizzo del cipresso (*Cupressus sempervirens*) sarà limitato alla messa a dimora di filari misti in ambito urbano e periurbano, mentre in ambito agricolo si prediligeranno le altre specie indicate.

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 1 albero ogni 5 ml, (il sesto di impianto potrà variare in funzione della specie).

Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	27 di 37

MODULO B – FILARI ALBERATI

Scala: 1:200

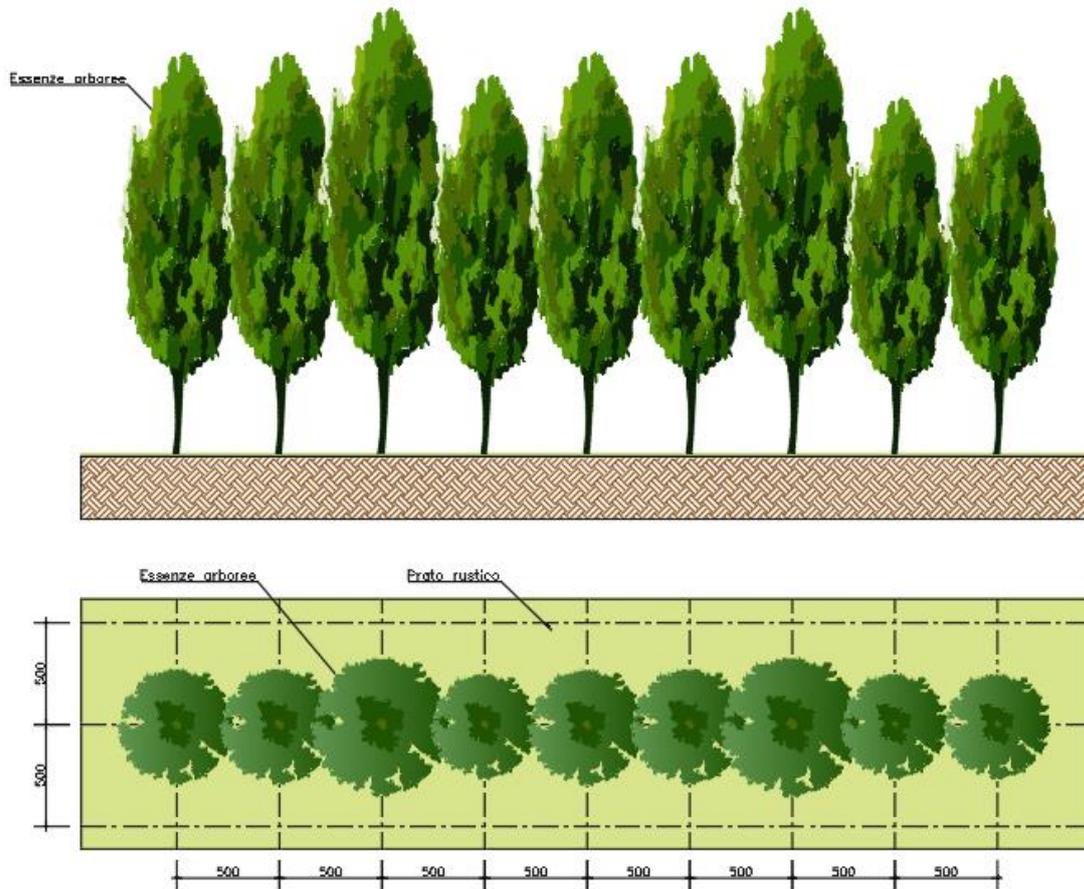


Figura 4-1 MODULO B - Filari alberati

#### **4.4.3 Modulo C – Fasce o macchie arbustive**

L'impiego di formazioni arbustive è previsto prevalentemente a copertura delle aree intercluse e residuali.

La scelta di specie a portamento arbustivo è dovuta in questi casi al contesto territoriale in cui si vanno ad inserire gli interventi in progetto, caratterizzato prevalentemente da una morfologia pianeggiante sulla quale si sviluppa un tessuto a matrice prevalentemente agricola, non più restituibile all'uso originario.

L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle macchie in cui le essenze siano disposte in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale.

Per la messa a dimora del modulo, è prevista la selezione di piante di altezza minima  $h_{\min} = 0.4$  m ed altezza massima  $h_{\max} = 0.8$  m. L'età minima degli esemplari selezionati dovrà essere di almeno 2 anni.

Le essenze arbustive che verranno impiegate sono:

- *Arbutus unedo*;
- *Phillyrea media*;
- *Rhamnus alaternus*;
- *Viburnum tinus*.

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 24 arbusti ogni 1.000 mq.

Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	29 di 37

MODULO C – FASCE O MACCHIE ARBUSTIVE

Scala 1:200

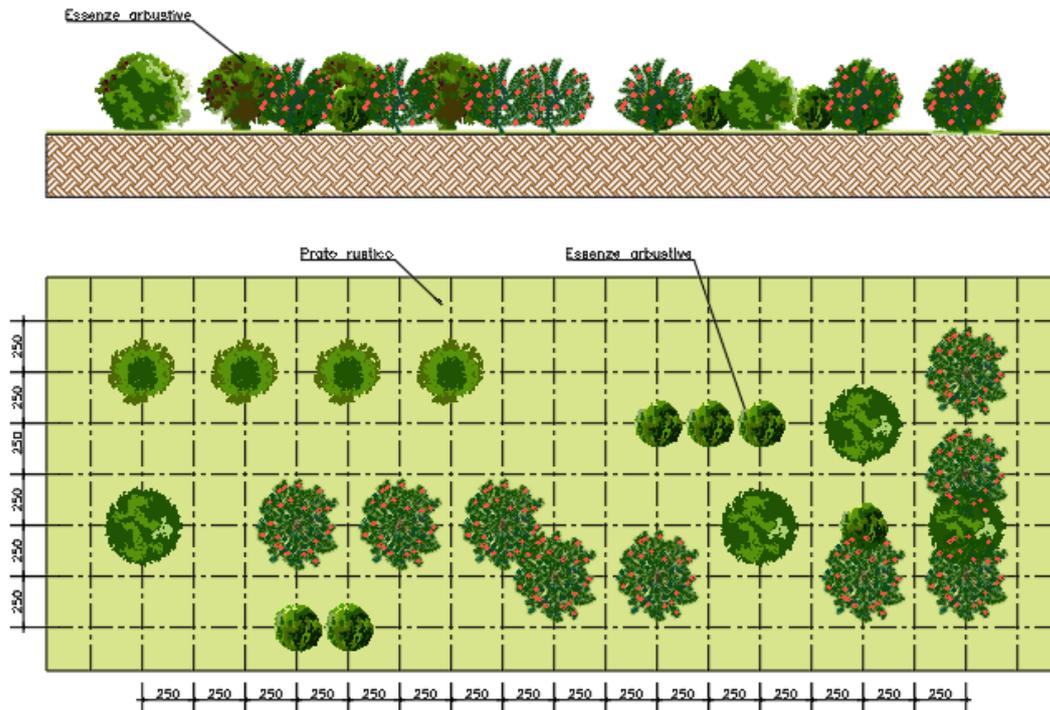


Figura 4-2 MODULO C – Fasce o macchie arbustive

#### 4.4.4 Modulo D – Impianto con arbusti

Gli impianti con arbusti, da effettuarsi prevalentemente in area protetta, verranno impiegate prevalentemente per la creazione di aree prative parzialmente cespugliate. Questa tipologia è stata utilizzata anche su alcuni tratti della linea storica dismessa.

Per la messa a dimora del modulo, è prevista la selezione di piante di altezza minima  $h_{\min} = 0.4$  m ed altezza massima  $h_{\max} = 0.8$  m. L'età minima degli esemplari selezionati dovrà essere di almeno 2 anni.

Le essenze arbustive che verranno impiegate sono:

- *Cornus sanguinea*
- *Crataegus monogyna*
- *Rhamnus alaternus*
- *Rosa canina*
- *Spartium junceum*;

Il sesto di impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 27 arbusti ogni 170 mq.



Figura 4-3 MODULO D - impianto con arbusti

#### **4.4.5 Modulo E – Impianto misto con alberi e arbusti (specie mesofile)**

L'intervento, costituito da rimboschimenti a specie arboreo-arbustive sarà effettuato all'interno delle aree di cantiere che saranno dismesse in fase post operam e che ricadono entro i confini del SIC IT9110032 "Valle de Cervaro, Bosco dell'Incoronata", sia lungo alcuni tratti della vecchia linea ferroviaria che sarà dismessa al termine dei lavori. Tale mitigazione, volta alla creazione di quinte boscate in funzione schermante permette la riconnessione degli habitat di interesse naturalistico presenti lungo il corso del Cervaro interferiti dalla realizzazione dell'opera. Si sottolinea come lo schema proposto risulta in linea con quanto previsto dal progetto di tutela del corridoio ecologico del Cervaro.

Per la messa a dimora del modulo, è prevista la selezione di piante di altezza minima  $h_{\min} = 0.4$  m ed altezza massima  $h_{\max} = 0.8$  m per gli arbusti e di  $h_{\min} = 0.6$  m ed altezza massima  $h_{\max} = 0.8$  m per gli alberi. In entrambi i casi l'età minima degli esemplari selezionati dovrà essere di almeno 2 anni.

Le specie arbustive che verranno impiegate sono:

- *Cornus sanguinea*
- *Crataegus monogyna*
- *Euonymus europaeus*
- *Ligustrum vulgare*
- *Rhamnus alaternus*

Le specie arboree impiegate nel modulo sono:

- *Fraxinus ornus*
- *Quercus cerris*
- *Quercus pubescens*
- *Sorbus torminalis*

Il sesto di impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 24 arbusti ogni 370 mq e n. 6 alberi ogni 370 mq.

Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	32 di 37

MODULO E – MACCHIE ARBOREO ARBUSTIVE

Scala 1:100

Essenze arbustive

Essenze arboree

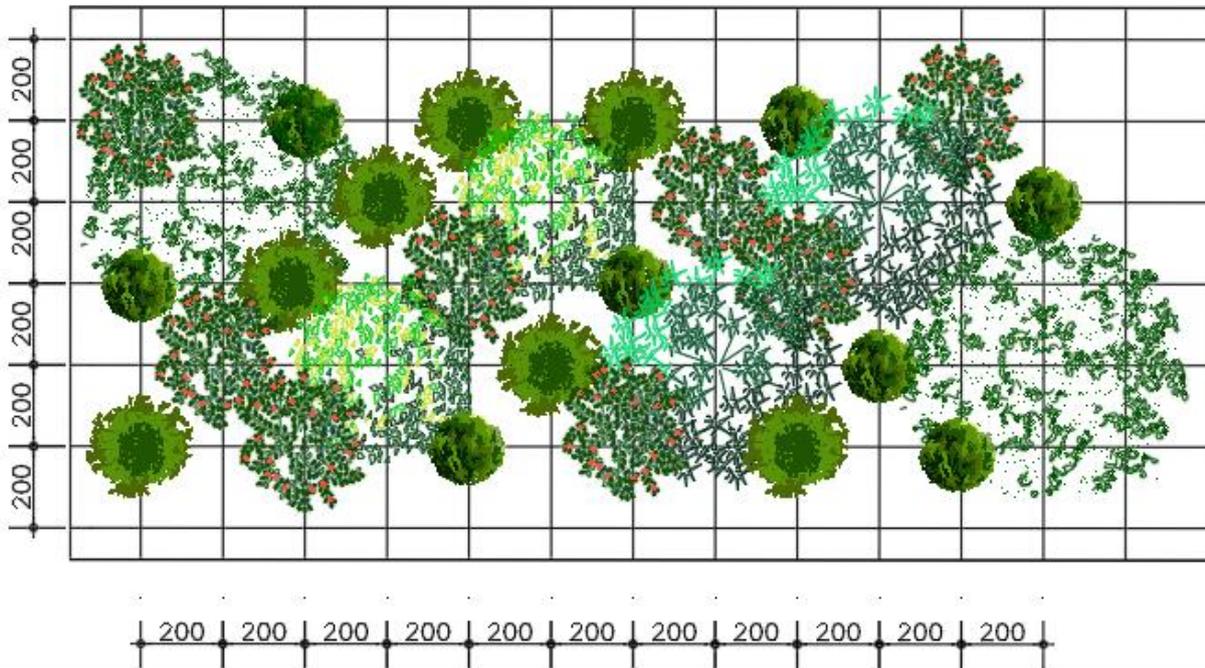
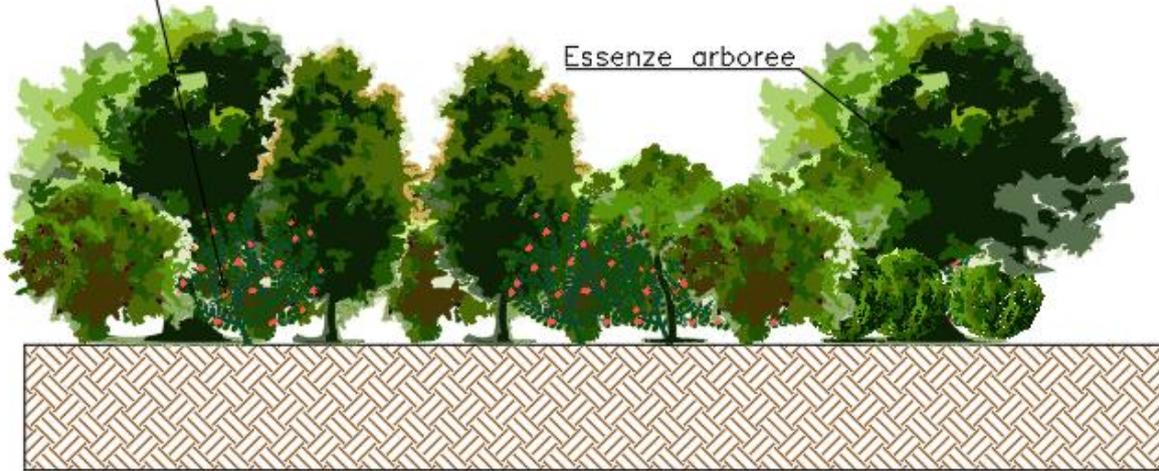


Figura 4-4 MODULO E - impianto con alberi e arbusti (specie mesofile)

**Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	33 di 37

#### **4.4.6 Modulo F – Impianto misto con alberi e arbusti (specie igrofile)**

L'intervento, costituito da rimboschimenti a specie arboreo-arbustive entro i confini del SIC IT9110032 "Valle de Cervaro, Bosco dell'Incoronata, sarà volto alla rinaturalizzazione dei terreni più prossimi ai corsi d'acqua. Lo schema di impianto sarà analogo a quello della tipologia E, differenziandosi da quest'ultimo per la scelta delle essenze, che per lo schema saranno essenzialmente specie igrofile.

Per la messa a dimora del modulo, è prevista la selezione di piante di altezza minima  $h_{\min} = 0.4$  m ed altezza massima  $h_{\max} = 0.8$  m per gli arbusti e di  $h_{\min} = 0.6$  m ed altezza massima  $h_{\max} = 0.8$  m per gli alberi. In entrambi i casi l'età minima degli esemplari selezionati dovrà essere di almeno 2 anni.

Le specie arbustive che verranno impiegate sono:

- *Cornus sanguinea*
- *Euonymus europaeus*
- *Sambucus nigra*
- *Salix purpurea*

Le specie arboree impiegate nel modulo sono:

- *Fraxinus angustifolia*
- *Populus nigra*
- *Salix alba*

Il sesto di impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 24 arbusti ogni 370 mq e n. 6 alberi ogni 370 mq.

Relazione tecnico descrittiva degli interventi  
di mitigazione/compensazione

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1V	02 D 22	RG	IA0000 001	B	34 di 37

MODULO F – MACCHIE ARBOREO ARBUSTIVE (IGROFILE)

Scala 1:100

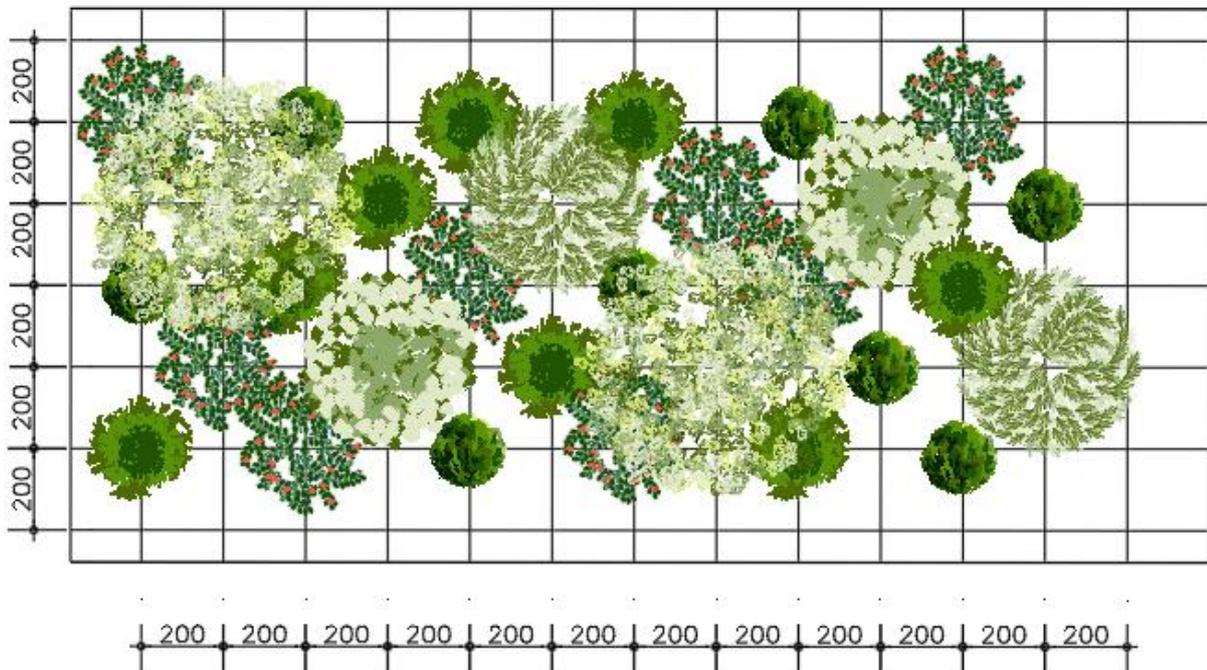


Figura 4-5 MODULO F - impianto con alberi e arbusti (specie igrofile)

#### **4.4.7 Ripristino ante - operam (aree di cantiere al di fuori del SIC)**

Le aree temporaneamente occupate in fase di cantiere (ad uso prevalentemente agricolo), che ricadono al di fuori dei confini della ZCS, verranno riportate alla condizione ante – operam, attraverso l'utilizzo di terreno vegetale prelevato nelle fasi preliminari della costruzione dell'opera, e di idonei interventi tesi al ripristino della fertilità dei suoli.

Nella prima fase dei lavori di allestimento dei cantieri, il terreno sarà asportato e tenuto separato a seconda della profondità degli strati; la conoscenza della stratigrafia mediante i saggi preliminari consentirà di individuare il limite degli strati stessi, per evitare di mescolare lo stato superiore fertile con quello inferiore prevalentemente costituito da inerti.

Gli strati fertili superficiali verranno quindi raccolti, conservati, e protetti con teli di tessuto-non tessuto o con inerbimento tramite leguminose da foraggio, durante tutta la costruzione dell'opera. I mucchi di terreno fertile verranno quindi tenuti separati da altri materiali e collocati in posizione ove sia reso minimo il rischio di inquinamento con materiali plastici, oli minerali, carburanti, etc..

Al termine dei lavori del cantiere le superfici temporaneamente occupate verranno ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei, e riallestite con gli strati di terreno originali.

Se i terreni da restituire ad uso agricolo risultassero essere stati compattati durante la fase del cantiere, saranno adeguatamente lavorati prima della stesura del terreno vegetale.

## **5. MODALITÀ GESTIONALI**

### **5.1 Protezione vegetazione esistente durante le attività di cantiere**

In corso d'opera tutta la vegetazione esistente, destinata a rimanere in loco secondo il progetto, sarà preservata da ogni danneggiamento con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide.

Saranno evitate le lavorazioni del terreno nelle adiacenze delle alberature per una distanza pari alla proiezione della chioma nel terreno e con distanza minima dal tronco pari a 3 m.

Nei casi in cui sia necessario saranno protetti i tronchi con una rete di materiale plastico a maglia forata rigida, che garantisca il passaggio dell'aria per evitare l'instaurarsi di ambienti caldi e umidi che favoriscono l'insorgere di organismi patogeni.

La posa delle tubazioni sarà eseguita al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno. Nel caso in cui debbano essere asportate delle radici, ciò sarà eseguito con n taglio netto e solo per radici con diametro inferiore a 3 cm.

Nelle aree di rispetto non saranno depositati materiali di cantiere, quali inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari e gru al fine di evitare il costipamento del terreno.

### **5.2 Accantonamento del terreno vegetale fertile**

Prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico (30-40 cm corrispondenti allo strato fertile). Tale terreno sarà conservato secondo le tecniche agronomiche (i cumuli saranno inerbiti usando idrosemina al fine di evitare l'erosione e il dilavamento della sostanza organica, e avranno dimensioni contenute), al fine di poterlo riutilizzare al termine delle attività di cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale.

### **5.3 Operazioni di preparazione agraria del terreno e delle buche**

La preparazione del terreno per la messa a dimora delle specie arboree, arbustive e rampicanti consisterà anche nell'integrare lo stesso con sostanze eventualmente necessarie per ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione del fondo. Oltre alla concimazione di fondo, sarà prevista anche una concimazione in copertura con concimi complessi.

Le buche e le fosse saranno realizzate prima dell'arrivo delle essenze vegetali, con dimensioni opportune con larghezza e profondità pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. Durante

l'esecuzione sarà verificata l'assenza di fenomeni di ristagno di umidità nelle zone di futuro sviluppo delle radici, e in caso sia necessario saranno previsti opportuni provvedimenti idraulici (scoli o drenaggi).

#### **5.4 Messa a dimora di specie arboree ed arbustive**

La messa a dimora di tutte le essenze sarà eseguita durante il periodo di riposo vegetativo.

Per la messa a dimora di piante, la buca sarà riempita parzialmente da terreno vegetale e da un adeguato quantitativo di concime adeguatamente mescolato con il terreno. Nella buca sarà poi posta la zolla avendo cura che le radici non siano scoperte.

Tutte le piante messe a dimora saranno disposte nel modo ottimale in modo da ottenere il risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi di ogni specifica sistemazione.

Prima del riempimento delle buche, le essenze di rilevanti dimensioni saranno rese stabili mediante l'impiego di pali di sostegno, ancoraggi e legature. ultimata questa operazione le buche saranno riempite con terra da coltivo semplice oppure miscelata con torba in base alle specifiche esigenze.

Successivamente al riempimento sarà realizzata una conca per la ritenzione dell'acqua che sarà fornita immediatamente dopo la messa a dimora al fine di permettere il corretto assestamento del terreno e facilitare la ripresa vegetativa delle piante.

Per avere una maggiore probabilità di attecchimento delle piante e ridurre al minimo lo stress da trapianto, sarebbe opportuno eseguire gli interventi durante i mesi autunnali (ottobre-novembre), utilizzare piante non più vecchie di 3-4 anni provviste di zolla, proteggere il terreno intorno alle piante con materiale pacciamante e prevedere periodiche annaffiature (almeno una volta a settimana) da eseguire per tutto l'anno successivo alla messa a dimora. Almeno per le specie arboree si consiglia l'uso di tutori e legacci adeguati per sostenere la pianta nei primi anni di sviluppo.

Dai sopralluoghi fatti in ante operam è risultata evidente la presenza in molte zone di specie forestali esotiche invasive, in particolare Robinia pseudacacia, Ailanthus altissima ed Arundo donax (archofita invasiva) che tendono a colonizzare velocemente i terreni disturbati o comunque privi di vegetazione forestale strutturata. Queste specie potrebbero invadere anche le aree sottoposte a riforestazione, soprattutto nelle prime fasi di impianto, andando a competere con le specie utilizzate per le opere a verde. Per evitare ciò occorre porre in essere tutte le pratiche agronomiche necessarie per limitare la diffusione di queste specie o eradicare quelle già presenti in loco.