COMMITTENTE

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

## DIREZIONE TECNICA

## U.O. ARCHITETTURA AMBIENTE E TERRITORIO

## PROGETTO DEFINITIVO

# ITINERARIO NAPOLI – BARI
# RADDOPPIO TRATTA BOVINO – 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. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IF1W | 00 | D | 22 | RG | IA0000 | 001 | A |

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | EMISSIONE ESECUTIVA | F.Rocchi | Dic. 2018 | F.Petrelli<br>I.G.Degli | Dic. 2018 | D.Aprea | Dic.2018 | D.Ludovici<br>Dic.2018 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

ITALFERR dott.ing. Donato LUDOVICI Ordine Ingegneri di ROMA n° 16219

| File:IF1W00D22RGIA0000001A.doc | | n. Elab.: 618 |
|---|---|---|

## INDICE

1. PREMESSA ..... 4

2. RIFERIMENTI NORMATIVI ..... 4

2.1 NORME DI SICUREZZA DETTATE ..... 6

2.2 NORMATIVA RELATIVA AI DIRITTI DI PROPRIETÀ ..... 7

3. CARATTERIZZAZIONE PAESISTICO AMBIENTALE DEL TERRITORIO ..... 8

3.1 CONTESTO AMBIENTALE ..... 8

3.2 COPERTURA VEGETAZIONALE ..... 10

*3.2.1.1 Bosco mesofilo ..... 12*

*3.2.1.2 Bosco ceduo ..... 13*

*3.2.1.3 La macchia ..... 14*

*3.2.1.4 Il bosco planiziale ..... 14*

*3.2.1.5 Il bosco ripariale ..... 14*

*3.2.1.6 La vegetazione erbacea ripariale ..... 15*

*3.2.1.7 Gli agroecosistemi ..... 16*

4. LE OPERE A VERDE ..... 16

4.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE ..... 16

4.2 SCELTA DELLE SPECIE ..... 18

4.3 MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO E TRATTAMENTO DEL MATERIALE VEGETALE ..... 19

4.4 GLI INTERVENTI PROGETTATI ..... 20

*4.4.1 Modulo A - idrosemina esclusiva ..... 20*

*4.4.2 Modulo B - filari alberati ..... 21*

*4.4.3 Modulo C – Impianto di arbusti igrofili ..... 22*

*4.4.4 Modulo D – Impianto di arbusti mesofili ..... 23*

*4.4.5 Modulo E – Impianto misto di specie igrofile con alberi e arbusti ..... 24*

*4.4.6 Modulo F – Impianto misto di specie mesofile con alberi e arbusti ..... 26*

*4.4.7 Ripristino ante - operam (aree di cantiere ) ..... 28*

5. MODALITÀ GESTIONALI ..... 29

5.1 PROTEZIONE VEGETAZIONE ESISTENTE DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE ..... 29

5.2 ACCANTONAMENTO DEL TERRENO VEGETALE FERTILE ..... 29

5.3 OPERAZIONI DI PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO E DELLE BUCHE ..... 29

5.4 MESSA A DIMORA DI SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE ..... 30

## *1. PREMESSA*

La presente relazione descrive le opere di riqualificazione e di mitigazione ambientale che si prevede di adottare nell'ambito del Progetto Definitivo dell'opera "Raddoppio tratta Bovino – 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.

## *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.
- 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 delle vegetazioni selezionando tra tutte le specie di possibile impegno 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.

### 2.1 Norme di sicurezza dettate

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

- 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.

### 2.2 Normativa relativa ai diritti di proprietà

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

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

- alberi ad alto fusto, intesi come individui il cui fusto, semplice o diviso in rami sorge ad altezza notevole: distanza minima di 3 m;

- alberi di non alto fusto, intesi come individui il cui fusto, sorto ad altezza superiore ai 3 m, si diffonde in rami: distanza minima di 1,5 m;
- siepi trattate a ceduo: distanza minima 1 m;
- siepi di Robinia: distanza minima 2 m;
- viti, arbusti e siepi, divisi dai precedenti e fruttiferi alti meno di 2.5 m: distanza minima di 0.5 m.

Quanto esposto vale anche per gli alberi che si impiantano presso strade, canali e sul confine dei boschi se di proprietà privata mentre per la pubblica proprietà non esistono apposite leggi. Il mancato rispetto delle distanze autorizza il vicino a richiedere ed ottenere sia per gli alberi piantati che per quelli spontanei, l'estirpazione totale della pianta in quanto il solo taglio non preclude la rivegetazione.

Laddove lo spazio è limitato, tuttavia, occorre considerare non solo le distanze stabilite dalla legge, ma anche l'effetto complessivo della composizione vegetale nei riguardi delle aree a confine. Nella progettazione degli interventi pertanto è buona norma tenere distanze superiori in relazione allo sviluppo delle piante a maturità.

## *3. CARATTERIZZAZIONE PAESISTICO AMBIENTALE DEL TERRITORIO*

### 3.1 Contesto ambientale

L'area oggetto di intervento, per l'opera " Raddoppio tratta Bovino – Orsara " quasi esclusivamente in Puglia nei comuni di Bovino e Orsara di puglia, ad esclusione della bretella di connessione provvisoria di interconnessione con la linea L.S: che ricade in parte all'interno del comune di Montaguto. L'intervento ha un'estesa di c.ca 12 km in nuova sede, dei quali c.ca 10 km in galleria naturale.

L'intervento interessa direttamente i seguenti comuni.

- Bovino (Foggia);
- Orsara di Puglia (Foggia);
- Montaguto (Avellino);

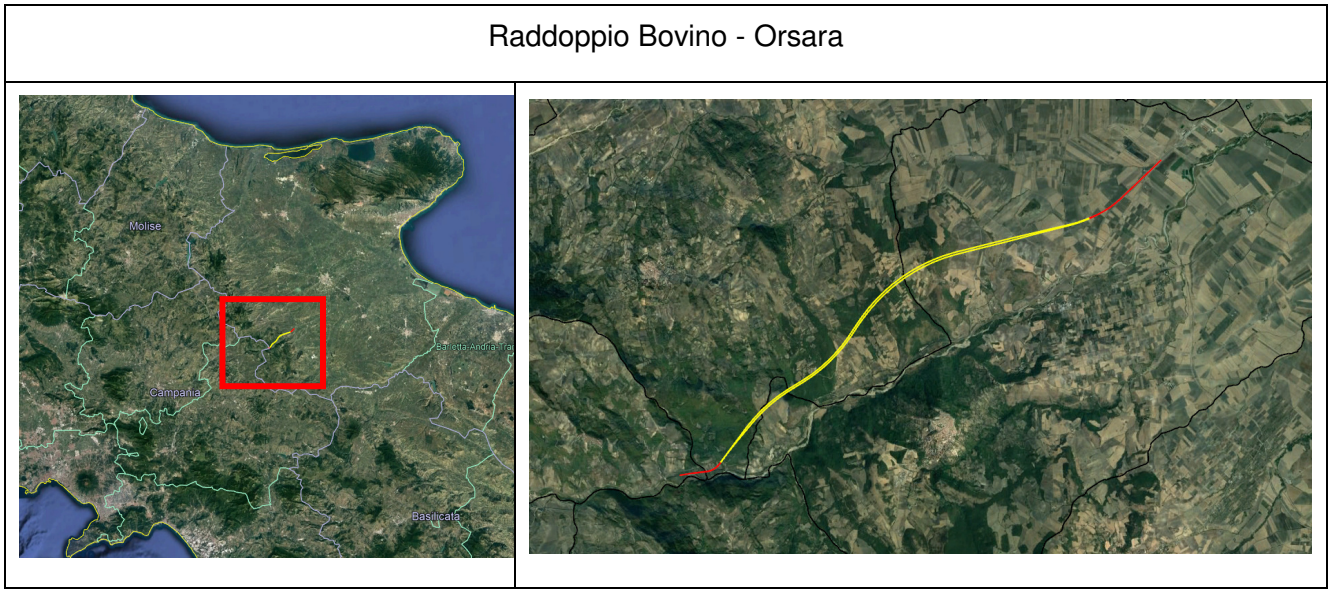


*Figura 3-1 Inquadramento di area vasta*

Il progetto inizia in prossimità della stazione esistente di Bovino, prosegue inizialmente parallelo al torrente Cervaro dal quale sia allontana nel tratto centrale, guadagnando copertura e a cui si riavvicina nel tratto finale, in prossimità del confine regionale.

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 del piano campagna sono variabili tra i 150 e i 750 metri s.l.m.

Nel tratto iniziale, in corrispondenza della stazione di Bovino, si rileva un territorio prevalentemente pianeggiante. L'area d'interesse è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua di significativa importanza con regime spiccatamente di tipo torrentizio come 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, brecce e puddinghe poligeniche per lo più scadenti. Ciò ha caratterizzato fortemente i territori attraversati. Tutta la zona presenta infatti un dissesto geomorfologico superficiale e in alcuni casi anche profondo.

L'area d'interesse è caratterizzata dalla presenza del Torrente Cervaro, che costituisce il principale elemento idrografico presente nell'area di studio, oltre a questo troviamo il torrente Acquara e nell'area pianeggiante di Bovino, numerosi elementi idrici minori costituiti da canali di irrigazione e bonifica.

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, brecce e puddinghe poligeniche per lo più scadenti. Ciò ha caratterizzato fortemente i territori attraversati. Tutta la zona presenta infatti un dissesto geomorfologico superficiale e in alcuni casi anche profondo.

Proseguendo lungo il tracciato in direzione Est- Ovest, si osserva un cambiamento della morfologia, passando da un territorio pianeggiante a collinare con rilievi interno ai 400 m.sl.m., tale cambiamento si rileva sia dal punto di vista geomorfologico, che dall'uso del suolo, gli appezzamenti agricoli, si riducono di estensione, e divengono via via più frazionati. Nella parte finale del tracciato in prossimità dell'attraversamento del Cervaro, nel comune di Orsara si riconoscono le aree a maggiore naturalità.

L'area di studio in generale 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

La vegetazione presente nell'area indagata è caratterizzata dalle notevoli modificazioni imposte dall'opera dell'uomo. Infatti, risulta quasi completamente scomparsa la componente naturale per lasciare ampio spazio a coltivi sia arborei che di erbacee sottoposte a rotazione.

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

La restante parte del territorio è caratterizzata da aree a connotazione artificiale e semi-naturale, caratterizzato da coltivi e aree urbane, in cui sono evidenti i segni dell'influenza antropica.

Lo studio floristico-vegetazionale del territorio in una prima fase è stato condotto attraverso un'analisi bibliografica, prevalentemente attraverso la consultazione degli elaborati dello studio di fattibilità del corridoio ecologico del fiume Cervaro, che costituisce Progetto Pilota del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, successivamente è stato integrato con le risultanze delle analisi fatte sul campo, volte alla definizione delle specie effettivamente presenti nelle aree oggetto di intervento.

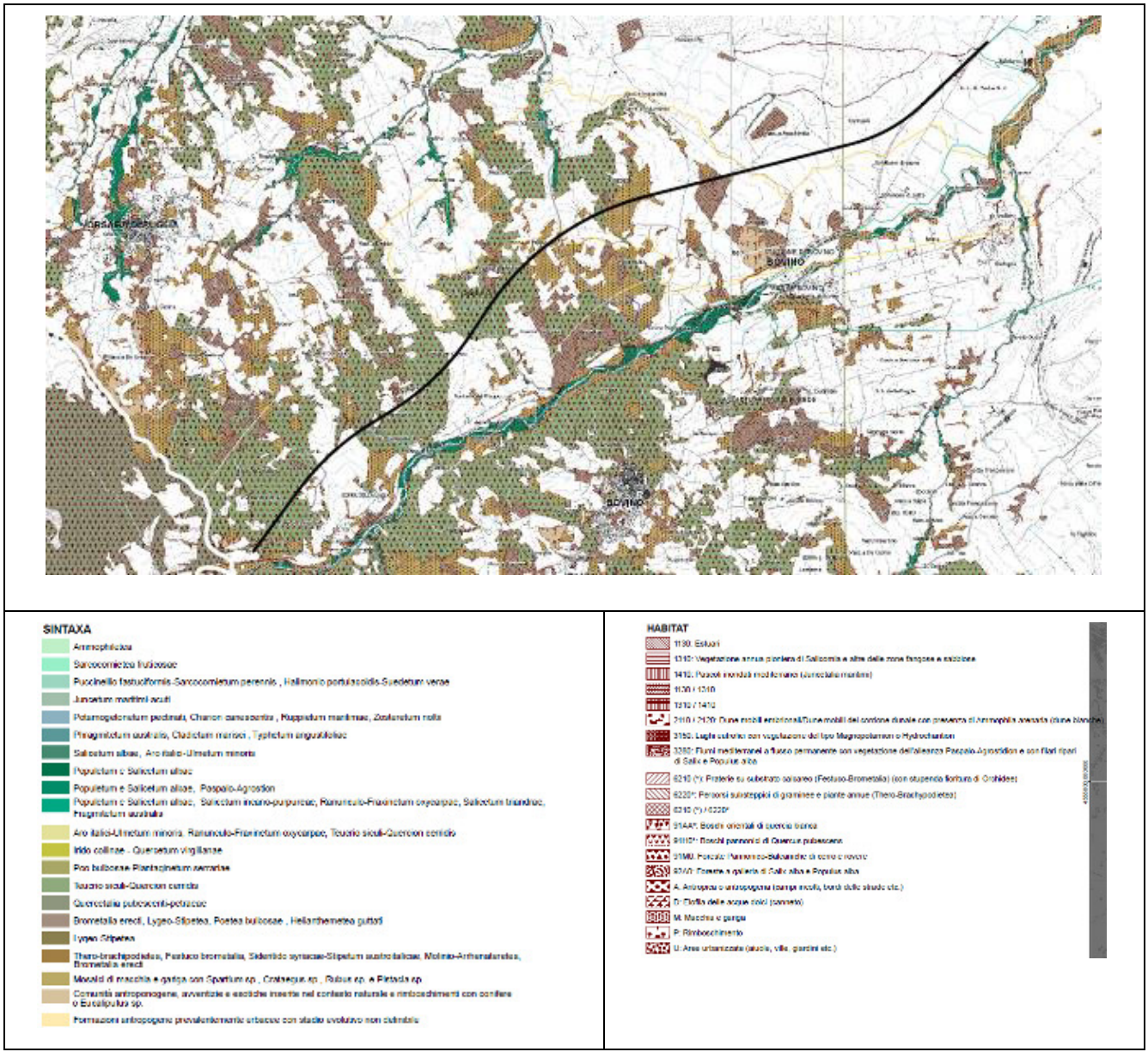


*Figura 3-2 Stralcio della Carta vegetazionale - Corridoio Ecologico del Cervaro- Progetto Pilota del Piano Paesaggistico Regionale*

Il territorio su cui si sviluppa il tracciato può essere suddiviso, sulla base dei caratteri morfologici, morfologici, fito-climatici e vegetazionali in due aree distinte: costituite dall'ambito dell'estremità occidentale della Pianura del Tavoliere e dall'ambito dei monti Dauni. I Monti Dauni si diversificano rispetto alla Piana del Tavoliere sia per la geomorfologia sia a causa di un clima più "appenninico", che unito ad un minore grado di antropizzazione rende il paesaggio complessivo ricco di verdi boschi ad alto fusto e floride sorgenti.

Secondo la Carta delle serie di Vegetazione della Puglia (Blasi et al., 2010), il territorio ricade nell'ambito di differenti tipi di vegetazione potenziale che appartiene, pertanto a serie diverse. La zona collinare è compatibile con la presenza di boschi meridionali mesofili a cerro, carpino bianco, acero; tali specie si sviluppano sui rilievi collinari e montani di natura calcarea. Scendendo di quota la vegetazione potenzialmente idonea risulta costituita da boschi misti a roverella, carpino nero, frassino mentre nell'area pianeggiante del Tavoliere si instaura una vegetazione costituita da boschi a quercia virgiliana lentisco, mirto, alaterno.

Le aree della piana risentono degli effetti del clima mite invernale e caldo estivo del Mediterraneo che determina la presenza di sclerofille, cioè piante con foglie dure, resistenti, coriacee quali *Pistacia lentiscus* L., *Phyllirea latifolia* L., *Quercus ilex* L. e raramente di *Q. pubescens* s.l.. Salendo ancora le componenti termofile mediterranee sono sostituite da caducifoglie con dominio di roverella (*Q. pubescens* s.l.), sulle basse e medie pendici, e cerro (*Q. cerris* L.) a quote più elevate, che divengono progressivamente dominanti man mano che si procede in latitudine ed altitudine, al contrario delle componenti sempreverdi mediterranee che progressivamente scompaiono.

Alle quote più alte si ha l'instaurarsi di una prateria d'altitudine con sporadica presenza di isolati arbusti (*Crataegus monogyna* Jacq. e *Rosa* spp.) ed alberi, come si riscontra sulle vette principali, dove al prolungato periodo freddo invernale fa seguito un periodo con marcata diminuzione delle precipitazioni che limita così il tasso d'incremento vegetativo il che fa sì che le piante assumano un aspetto cespuglioso arbustivo.

Vengono indicate di seguito alcune formazioni vegetali che possono rinvenirsi lungo il corridoio ecologico del Cervaro , il quale si sviluppa parallemente al tracciato in progetto:

3.2.1.1 Bosco mesofilo

Sono boschi che richiedono condizioni climatiche fresche e umide. Questo tipo di ambiente è caratterizzato da alberi ad alto fusto, prevalentemente alberi di Cerro misti a Roverelle, Aceri e Carpini, con un ricco e florido sottobosco con *Daphne laureola*, *Helleborus foetidus, Cyclamen spp.*, *Primula spp* e la rara Arabis collina. I vari tipi vegetazionali riscontrati alle diverse quote altimetriche sono presenti sino al limite settentrionale dei Monti Dauni.

Poiché questo ambiente risulta particolarmente interferito dai lavori per il potenziamento della linea, è stato sottoposto a rilievi di dettaglio al fine di caratterizzare in dettaglio il popolamento. Questo risulta inquadrabile abbastanza fedelmente nella tipologia qui descritta: la *facies* prevalente è quella a netta dominanza di cerro, tuttavia con buona rappresentanza delle specie dominate caratterizzanti e una certa

prevalenza di elementi xerofili. Si segnala la presenza di diversi elementi alloctoni o comunque estranei all'associazione (es. *Cercis siliquastrum*), comprese alcune essenze infestanti, in particolare l'ailanto (*Ailanthus altissima*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia*). Non sono invece presenti le essenze rare segnalate per questa tipologia ambientale.

3.2.1.2 Bosco ceduo

I boschi cedui di *Quercus pubescens* sono diffusi nella fascia dei Monti Dauni. Si tratta di piccoli cedui semplici o matricinati. I boschi di roverella si inquadrano nella associazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi, 1986. Si tratta di boschi xerofitici, tipici dei settori collinari a clima mesomediterraneo, mediamente termofili, caratterizzati dalla costante presenza di specie mediterranee e submediterranee. Le specie caratteristiche di questa associazione sono: *Rubia peregrina L. subsp. longifolia (Poiret) Bolòs, Smilax aspera L. Clematis flammula L., Rosa sempervirens L., Lonicera etrusca Santi*. Fra le specie caratteristiche dell'alleanza *Lauro-Quercenion* sono presenti: *Laurus nobilis L., Hippocrepis emerus (L.) Lassen subsp. emeroides* (Boiss. & Spuner.) Lassen, *Cytisophyllum sessilifolium* (L.) O.F. Lang, *Asparagus acutifolius L., Ruscus aculeatus L., Rhamnus alaternus L., Viburnum tinus L., Cyclamen hederifolium* Aiton, *Cyclamen repandum* S. et S. Fra le specie caratteristiche della classe *Quercetalia pubescentis* sono presenti: *Quercus pubescens* Willd*., Hedera helix L. subsp. helix, Fraxinus ornus L. subsp. ornus, Acer campestre L. subsp. campestre, Viola alba* L. subsp. dehnhardtii (Ten.) Becker e inoltre: *Cornus sanguinea* L., *Rubus ulmifolius* Schott, *Tamus communis L., Euonimus europaeus L., Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna, Clematis vitalba L., Pteridium aquilinum* (L.) Kun*., Osyris alba L.*.

Si tratta in genere di cedui matricinati, strutturalmente impoveriti, di altezza media di 3-4 m, a copertura discontinua. Tale formazione è rappresentata da uno strato arboreo a dominanza di *Quercus pubescens* Willd. e *Quercus cerris* L. e inoltre anche da *Quercus virgiliana Ten*. e da un sottobosco a prevalenza di elementi caducifogli quali *Crataegus monogyna* Jacq., *Rosa canina* L., *Spartium junceum* L*., Pyrus amygdaliformis* Vill., *Fraxinus ornus* L., *Paliurus spina-christi*. Altre specie rinvenute sono: *Genista tinctoria L., Pirus piraster Vill., Bellis sylvestris Cyr., Silene latifolia L., Silene italica L., Sanguisorba minor L., Arum apulum L., Arisarum vulgare Targ. et Tozz., Eryngium campestre L., Anemone hortensis L., Dactylis hispanica L., Astragalus monspessulanum L., Teucrium polium L., Orchis purpurea, etc*.

3.2.1.3 La macchia

Nelle aree dove il substrato roccioso affiorante risulta prevalente, a causa di fenomeni di erosione, incendi e dilavamento del suolo, dominano le formazioni sempreverdi con prevalenza di *Quercus ilex* L., *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea latifolia*, *Clematis flammula* L., *Rosa sempervirens* L., *Rubia peregrina* L. Si tratta di formazioni derivanti da piccoli nuclei di boschi riferibili alla associazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* con più elevata elevata presenza di sempreverdi del *Pistacio lentisci-Rhamnetalia* alterni *Rivas-Martinez*, a causa delle particolari condizioni microclimatiche legate al substrato roccioso e all'esposizione riparata dai venti freddi e sottoposta a forte insolazione. Pertanto la degradazione di tali boschi ha permesso la costituzione di tali formazioni che si costituiscono anche per ricolonizzazione naturale di pendii più o meno ripidi con affioramenti rocciosi. In questo tipo di vegetazione, specialmente su litosuoli è stata accertata la presenza di specie quali: *Astragalus monspessulanum, Cistus salvifolius, Teucrium polium, Phagnalon saxatile, Dorycnium hirsutum, Ippocrepis glauca, Coronilla emerus, Polygala monspeliaca, Linum tommasinii, Leopoldia comosa, etc.* In condizioni di discreta mesofilia, sono presenti formazioni arbustive rade e basse con prevalenza di giovani esemplari di *Quercus virgiliana.* Tali formazioni presentano specie quali *Clematis flammula*, *Rosa sempervirens, Smilax aspera, Clematis vitalba, Rubia peregrina var. longifolia* oltre che una buona rappresentanza di specie della classe *Rhamno-Prunetea (Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Prunus spinosa, Rubus ulmifolius*. Nello strato erbaceo sono presenti specie quali *Buglossoides purpurocaerulea, Brachypodium sylvaticum e Arum italicum.*

3.2.1.4 Il bosco planiziale

Questo habitat è particolarmente interessante e raro, infatti, la presenza delle querce, in molti casi *Quercus virgiliana* di età secolare, rappresenta un patrimonio genetico unico a testimonianza dei boschi planiziali originari che si distribuivano lungo il Tavoliere prima delle grandi bonifiche. Oggi il Bosco Incoronata rappresenta solo un piccolo lembo dei grandi boschi planiziali originari. Le grandi querce sono habitat ideale per molte specie di animali che fra i loro rami, radici e fessure si nascondono o si rifugiano. Si tratta di habitat estremamente ricchi di specie che grazie all'umidità, la fertilità e alla profondità dei suoli trovano un ambiente ideale per il loro sviluppo.

3.2.1.5 Il bosco ripariale

Questo tipo di vegetazione cresce esclusivamente lungo le rive del torrente Cervaro e i suoi affluenti, questo perchè la presenza di acqua nel terreno condiziona, e seleziona, solo le specie che riescono a sopravvivere in tali condizioni. Le specie tipiche di questo ambiente sono i salici, i pioppi e i frassini.

Sono formazioni arbustive o arboreo-arbustive a dominanza di pioppo bianco (*Populus alba L.*), salice bianco (*Salix alba L.*) e pioppo nero (*Populus nigra L.*), e con abbondante presenza di tamerice comune (*Tamarix gallica L.).,* frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), olmo campestre (*Ulmus minor Miller*),salice rosso (*Salix purpurea*), *Salix caprea, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea L., Rubus caesius*. Tale vegetazione forma a tratti una densa cortina impenetrabile che costeggia il torrente e i suoi affluenti montani per lunghi tratti su alluvioni ciottolose o limoso sabbiose. La vegetazione si accompagna a *Rumex sanguineus, Equisetum ramosissimus, Solanum dulcamara, Arum italicum Mill., Carex pendula* L. si inquadra nella classe Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg., nell'ordine *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948, nell'alleanza *Populion albae* Br.-Bl. 1930 e nella associazione *Populetum albae* Br.-Bl. 1931. Tale vegetazione si alterna con tratti nei quali *Fraxinus oxycarpa* diviene elemento caratterizzante, misto a *Ulmus minor Mill. e Populus alba L., Carex remota L., Carex divulsa* L. definendo l'associazione *Carici-Fraxinetum angustifoliae* che è un'associazione igrofila ripariale distribuita lungo i corsi d'acqua dal livello del mare fino a 600-700 m. L'associazione *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae* Pedrotti 1970 si inquadra nella classe *Querco-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieger 1937, nell'ordine *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948, nell'alleanza *Alno-Quercion roboris* Horvat 1950.

Un esempio ben conservato di questo tipo di vegetazione è presente lungo le sponde del torrente Cervaro. La vegetazione arborea dominante è quella sopra descritta con *Populus alba* e *Populus nigra* e *Salix purpurea*. La vegetazione arbustiva è costituita da *Ligustrum vulgare, Rosa sempervirens, Rubus ulmifolius, Cornus sanguinea, Crataegus monogyna.* La vegetazione erbacea è costituita da specie quali: *Inula viscosa, Pulicaria vulgaris, Xantium italicum, Phragmites australis, Mentha aquatica, Cerinthe major, etc.*

3.2.1.6 La vegetazione erbacea ripariale

Tale vegetazione si sviluppa maggiormente nei tratti dove maggiore è il disturbo antropico che ha causato la regressione o la rarefazione della componente erbacea ed in particolare dove risultano più frequenti gli incendi estivi ed il pascolo che risultano particolarmente incisivi a causa della scarsa portata idrica. In questo tipo di vegetazione risulta netta la prevalenza di popolamenti di *Phragmites australis.* con popolamenti spesso monospecifici su vaste estensioni, inquadrabili nella associazione *Phragmitetum australis* (Pign.) Allorge 1953 e nella classe *Phragmito-Magnocaricetea* Klika e Novak 1941. Tali popolamenti sono occasionalmente arricchiti, specialmente a contatto con l'acqua fluente, da *Schoenoplectus lacustris, Menta aquatica, Alisma* plantago aquatica, Epilobium angustifolium, Cyperus

*longus, Typha angustifolia, Typha latifolia.* In tratti limitati dove queste specie formano consistenti popolamenti si individuano le associazioni *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1922) Pignatti 1953 e *Typhetum latifoliae* (Soò 1927) Lang 1973.

3.2.1.7 Gli agroecosistemi

Nell'agro-ecosistema si individua una semplificazione della diversità ambientale a vantaggio delle specie coltivate a scapito di quelle selvatiche, inoltre fattori esterni come l'impiego di tecniche di coltivazioni, utilizzo di fertilizzanti e il raccolto, determinano una banalizzazione delle specie presenti.

## *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. 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 l'eventuale interruzione del corridoio ecologico in area SIC determinata dalla presenza dell'infrastruttura lineare
- riconnessione degli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario quali: canali di irrigazione/drenaggio, filari alberati, siepi di margine, viabilità interpoderale;
- rinaturalizzazione delle aree intercluse e/o aree residue;

- rinaturalizzazione del sedime ferroviario esistente, nei tratti che non si sovrappongono al nuovo tracciato e/o alle opere ad esso collegate;
- rinaturalizzazione, previa ricomposizione morfologica, degli imbocchi delle gallerie;
- ripristino delle aree di cantiere alla situazione ante - operam;
- mitigazione 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 Impianto di arbusti igrofili
- modulo D impianto di arbusti mesofili
- modulo E Impianto misto di specie igrofile con alberi e arbusti
- modulo F Impianto misto di specie mesofile con alberi e arbusti
- Modulo 0 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 la vegetazione prevalentemente tra le specie autoctone locali che maggiormente si adattano alle condizioni climatiche ed alle caratteristiche dei suoli, garantendo una sufficiente percentuale di attecchimento.

Esse, inoltre, risultano più resistenti verso le avversità climatiche e le fitopatologie, richiedono un ridotto numero di interventi colturali in fase di impianto (concimazioni, irrigazione, trattamenti fitosanitari, ecc.).

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.

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 adattamenti e risposta alle condizioni microclimatiche ed edafiche della stazione.

In linea generale, per gli interventi eseguiti in area protetta 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 E Impianto misto di specie mesofile con alberi e arbusti
- modulo F Impianto misto di specie igrofile con alberi e arbusti

Per gli interventi di rinaturalizzazione spondale dei corpi idrici interferiti, e quelli volti alla creazione di stepping stones per la fauna locale sono stati utilizzati principalmente i seguenti moduli tipologici:

- modulo C Impianto di arbusti igrofili
- modulo D impianto di arbusti mesofili

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

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

- ripristino Ante – operam delle aree di cantiere

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

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 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.

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.)

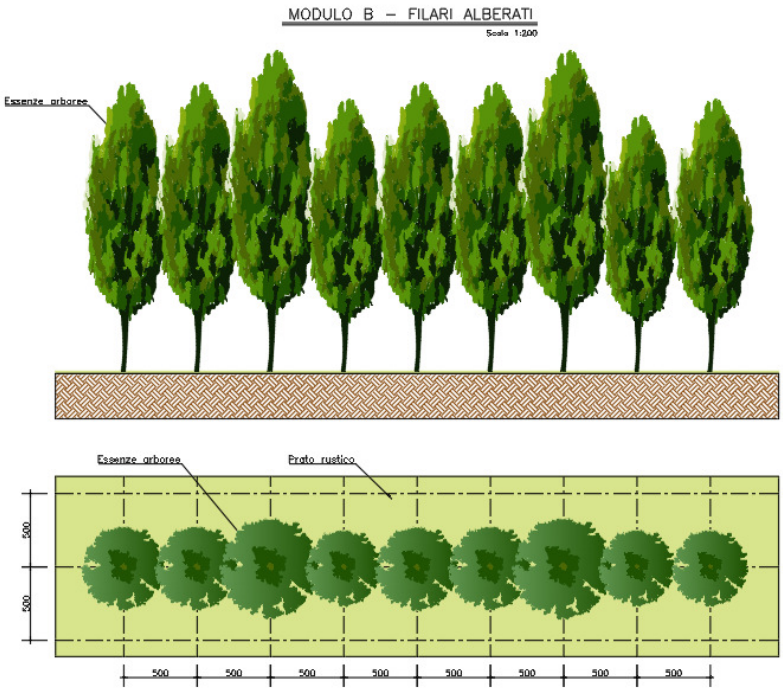


*Figura 4-1 MODULO B - Filari alberati*

### *4.4.3 Modulo C – Impianto di arbusti igrofili*

Gli impianti con arbusti, saranno utilizzati esclusivamente nell'area di Bovino, e saranno utilizzati per efettuare una rinaturalizzazione spondale dei canali e dei corpi idrici minori interferiti dal tracciato e di quelli che per esigenze tecnico – progettuali sono stati deviati. La disposizione di fasce cespugliate lungo i fossati non avrà un valore meramente estetico ma sarà volto alla creazione di una *stepping stones* ecologica funzionale ad una maggiore permeabilità faunistica.

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

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

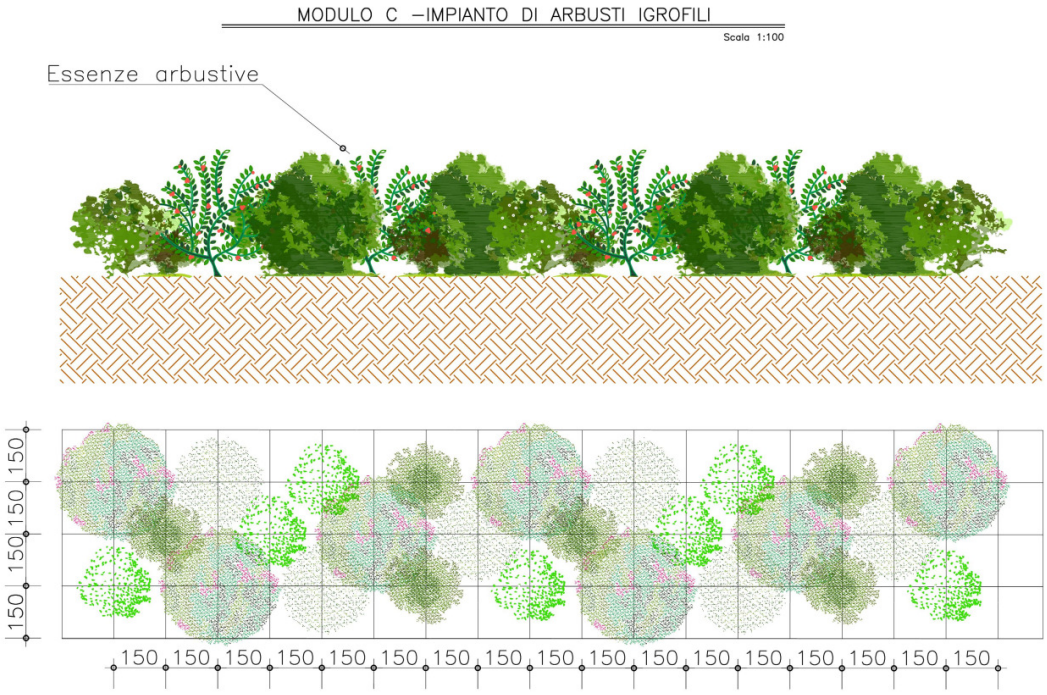


*Figura 4-2 MODULO C - impianto con arbusti igrofili*

### *4.4.4 Modulo D – Impianto di arbusti mesofili*

Gli impianti con arbusti mesofili, saranno utilizzati prevalentemente nell'area di Bovino, saranno volti alla rinaturalizzazione delle aree intercluse tra il piede del rilevato ferroviario e le viabilità.

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.

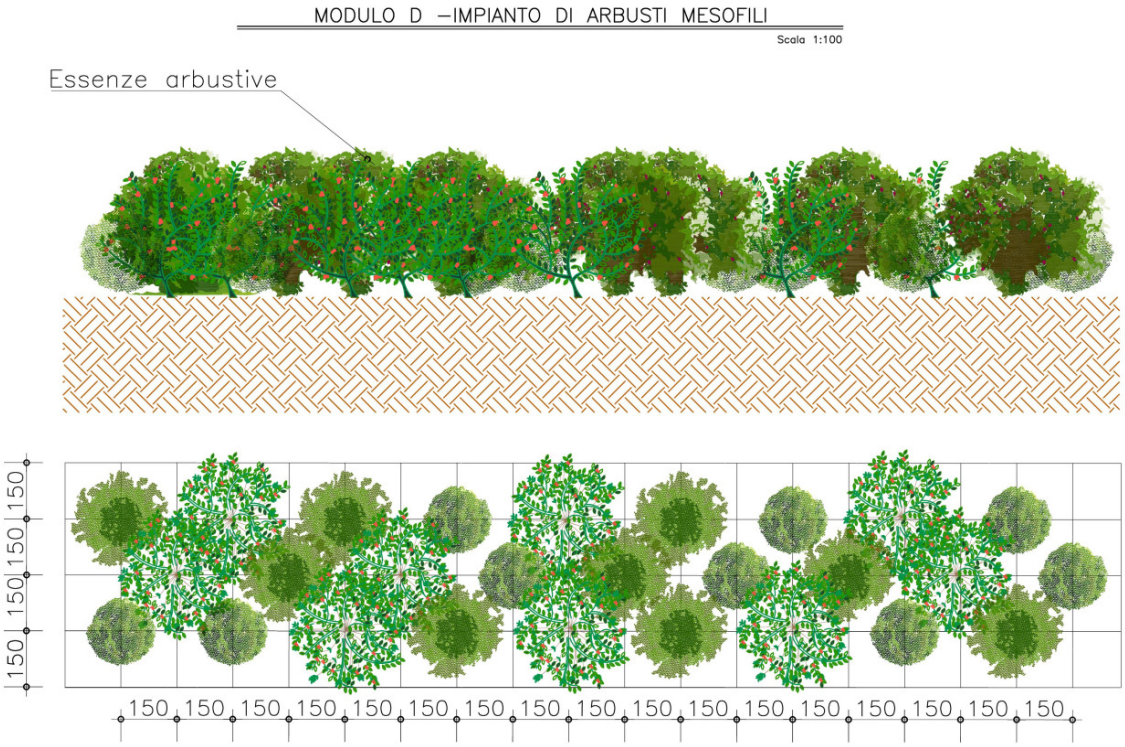


*Figura 4-3 MODULO D - impianto con arbusti mesofili*

### *4.4.5 Modulo E – Impianto misto di specie igrofile con alberi e arbusti*

L'intervento, costituito da rimboschimenti a specie arboreo-arbustive, sarà volto alla rinaturalizzazione dei terreni più prossimi ai corsi d'acqua, tali interventi saranno utilizzati per la mitigazione dell'interferenza con il torrente Acquara, come rinaturalizzazione di parte della linea storica in prossimità del Cervaro, e come intervento di mitigazione spondale sulla fitta rete di canali di bonifica e irrigazione in corrispondenza dell'area di Bovino . Lo schema di impianto sarà analogo a quello della tipologia F, 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.

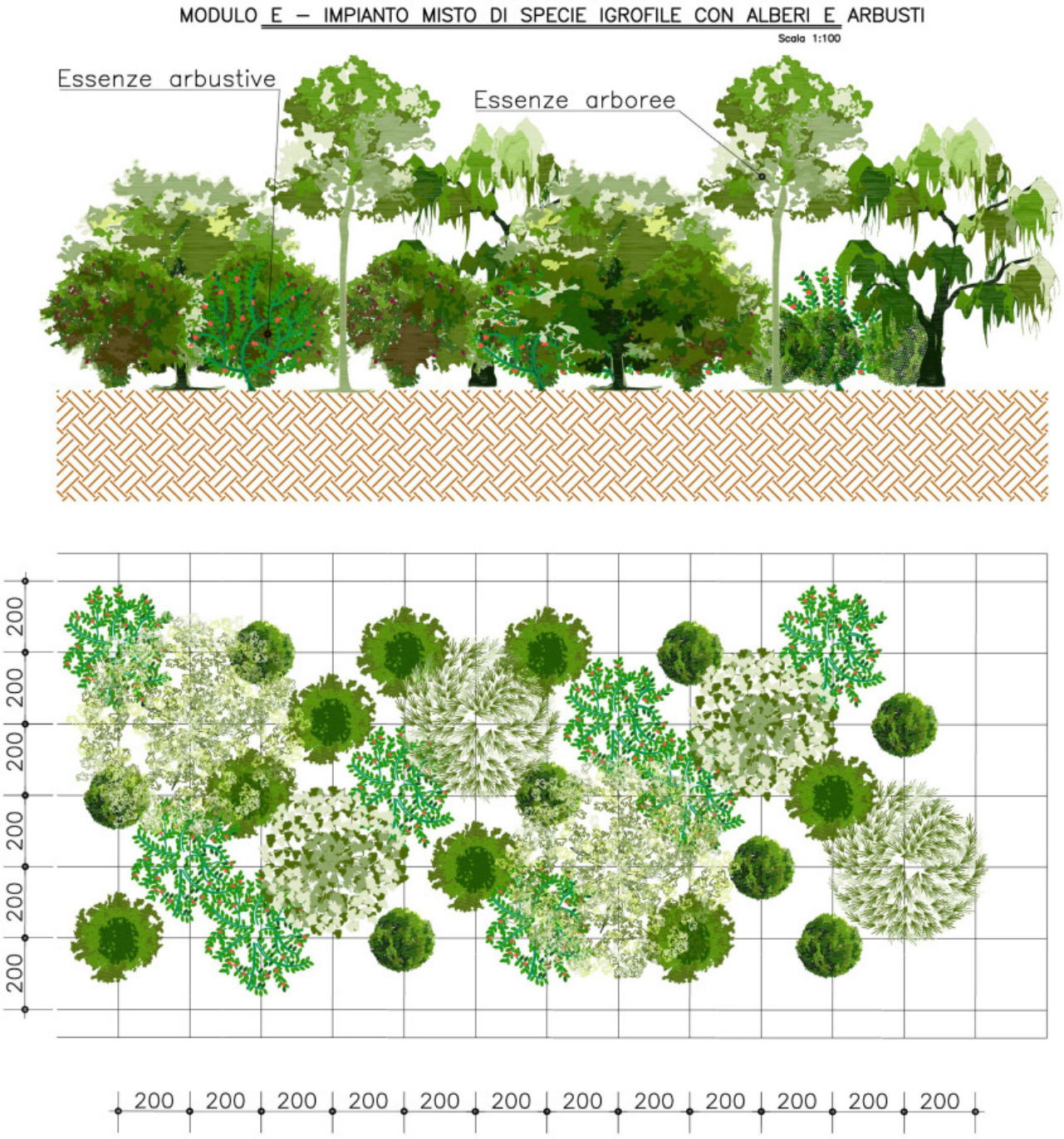


*Figura 4-4 MODULO E - impianto misto di specie igrofile con alberi e arbusti*

### *4.4.6 Modulo F – Impianto misto di specie mesofile con alberi e arbusti*

L'intervento, costituito da rimboschimenti a specie arboreo-arbustive sarà effettuato prevalentemente in area Orsara, all'interno dei confini del SIC IT9110032 "Valle de Cervaro, Bosco dell'Incoronata", in parte in prossimità dell'imbocco della galleria e in parte in prossimità dell'alveo del Cervaro in corrispondenza di un'ampia area ad oggi incolta, la quale, costituirà area di compensazione per la vegetazione irreversibilmente consumata in fase di realizzazione dell'opera. 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.

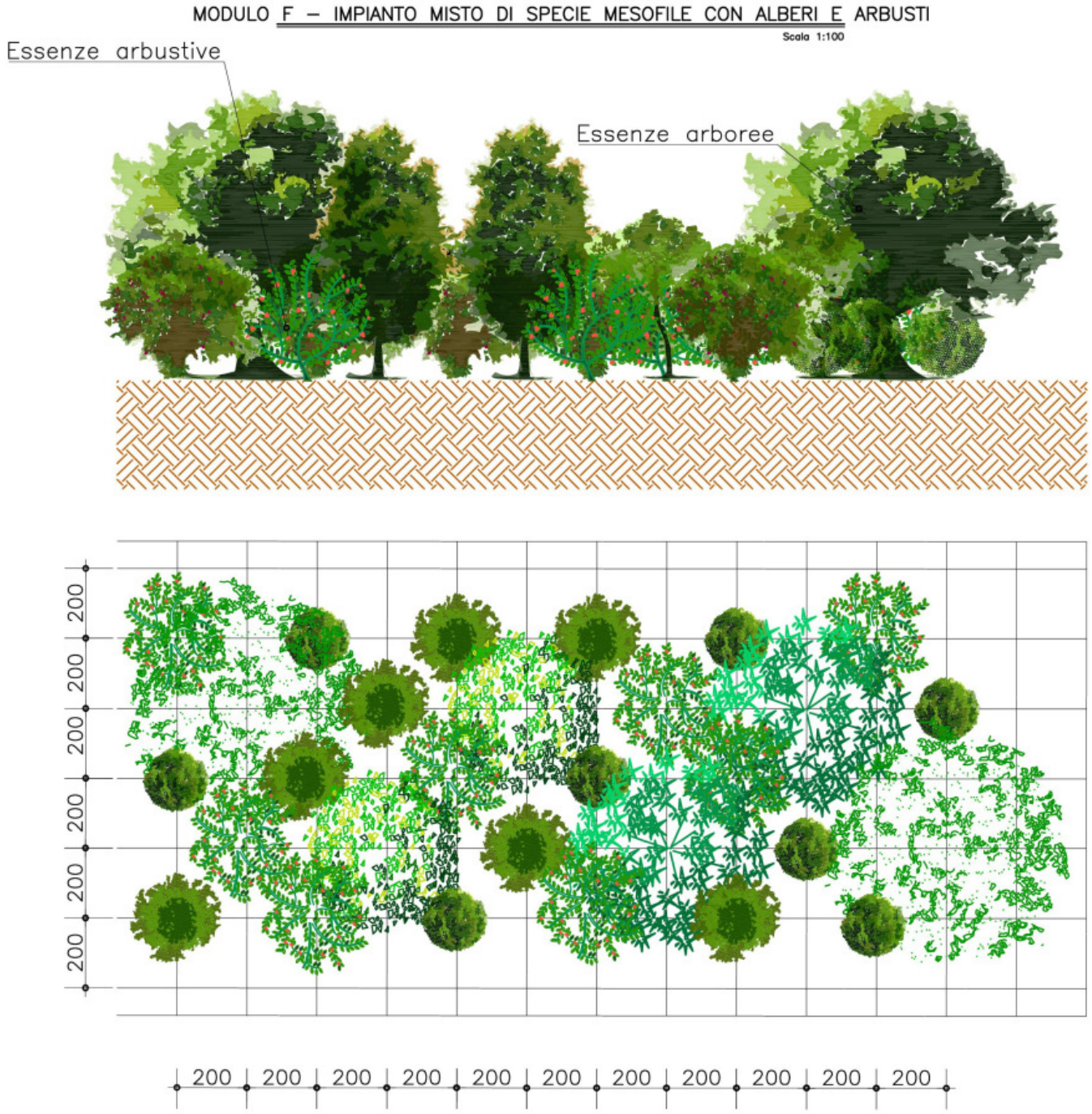


*Figura 4-5 MODULO F - impianto misto di specie mesofile con alberi e arbusti*

### *4.4.7 Ripristino ante - operam (aree di cantiere )*

Le aree temporaneamente occupate in fase di cantiere (ad uso prevalentemente agricolo), verranno riportate allo condizione ante – operam, attraverso l'utilizzo di suolo superficiale prelevato nelle fasi preliminari della costruzione dell'opera

Nella prima fase dei lavori di allestimento dei cantieri, la terra presente in quelle sarà asportata e tenuta separata 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 agricoli risultassero essere stati compattati durante la fase del cantiere, saranno adeguatamente lavorati prima della ristratificazione.

## *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 un 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 durate 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.

I sesti di impianto descritti nei precedenti paragrafi sono da applicarsi in tutte le aree individuate come sede di opera a verde, adattando la disposizione degli stessi in ragione della morfologia naturale del terreno. Nei casi in cui, nelle aree oggetto di intervento, risultasse già presente in parte, vegetazione arborea e/o arbustiva, l'area già vegetata non dovrà essere interessata da impianti: si avrà cura, al contrario, di inserire armonicamente la stessa nel contesto del rimboschimento previsto, evitando ad es. impianti di essenze arboree troppo a ridosso di quelle già esistenti; i sesti di impianto saranno modificati di conseguenza.

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 (archeofita 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.