
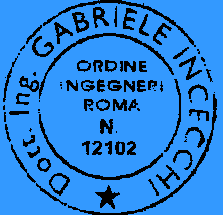





PROLUNGAMENTO DELLA S.S. n°9 "TANGENZIALE NORD di REGGIO EMILIA" NEL TRATTO DA S. PROSPERO STRINATI A CORTE TEGGE

PROGETTO ESECUTIVO

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Ing. Gianfranco Sodero Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 5686 Y</p>  |  <p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</p>  |  <p>Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° 12102</p>  |
| <p>ING. RENATO DEL PRETE</p> <p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>  |  <p>Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p> <p>Ing. Vittorio Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 4910</p>  | <p>SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>  |
| <p>DOTT. GEOL. DANILO GALLO</p> <p>Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</p>  | <p>ECOPLAN Società di Topografia, Edilizia e Urbanistica e Progettazione</p> <p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° 8433</p> <p>arch. Nicoletta FRATTINI n° 8433</p>  | <p>ARKE' INGEGNERIA s.r.l. Via Imperatore Taciano n.4 - 70126 Bari</p> <p>Ing. Giocchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>  |

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Anna Maria NOSARI

EA001

E - MITIGAZIONI AMBIENTALI

EA - OPERE A VERDE

Relazione tecnica

| | | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| CODICE PROGETTO | | NOME FILE | | REVISIONE | SCALA: - |
| PROGETTO LIV. PROG. ANNO DPVE0012 E 18 | | T00IA00AMBRE01_B.DOC | | | |
| CODICE ELAB. | | T 0 0 I A 0 0 A M B R E 0 1 | | B | |
| C | | | | | |
| B | | | | | |
| A | PRIMA EMISSIONE | APRILE 2018 | DOTT. FORNERI MASSIMO | ING. MARTINO GIAMPIERO | ING. V. BAJETTI |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

SOMMARIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | PREMESSA..... | 2 |
| 2 | ALLEGATI CARTOGRAFICI..... | 12 |
| 3 | CARATTERIZZAZIONE DELL' AMBITO TERRITORIALE D'INTERVENTO..... | 13 |
| 4 | CONSERVAZIONE DELLA RISORSA PEDOLOGICA..... | 18 |
| 5 | TIPOLOGIE D'INTERVENTO A VERDE E SPECIE VEGETALI DI PREVISTO UTILIZZO..... | 20 |
| 6 | SESTI D'IMPIANTO INTERVENTI ARBOREO-ARBUSTIVI..... | 25 |
| 6.1 | Siepe arbustiva con funzione di ricucitura della rete ecologica (N1)..... | 25 |
| 6.2 | Siepe arboreo-arbustiva con funzione di potenziamento della rete ecologica (N2)..... | 26 |
| 6.3 | Arbusteto (N3)..... | 27 |
| 6.4 | Bosco (N4)..... | 28 |
| 6.5 | Siepe arbustiva con funzione di inserimento dell'infrastruttura (P1)..... | 29 |
| 6.6 | Siepe di ambientazione (P2)..... | 31 |
| 6.7 | Bosco filtro (P3)..... | 33 |
| 6.8 | Rampicanti per il mascheramento delle barriere acustiche (P4)..... | 34 |
| 7 | PERMEABILTA' FAUNISTICA DELL'INFRASTRUTTURA..... | 35 |

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Relazione di progetto Esecutivo relativa alle opere a verde di inserimento paesaggistico e ambientale facenti parte dell'intervento di costruzione del nuovo tratto di viabilità denominato *prolungamento della S.S. n. 9 "Tangenziale Nord di Reggio Emilia" nel tratto tra s. Prospero Strinati e Corte Tegge*.

Nel seguito della relazione verranno dettagliate le tipologie d'intervento a verde previste, con esplicitazione del materiale vegetale e delle quantità che verranno messe a dimora.

Quanto di seguito esposto è coerente con il Progetto di inserimento paesaggistico e ambientale del Progetto Definitivo

I contenuti del Progetto Definitivo delle opere a verde è approfondito nel seguito di questa relazione (e negli allegati cartografici) in termini di:

- Attribuzione ad ogni intervento a verde di un codice univoco che indica la tipologia d'intervento ed il numero progressivo di applicazione della medesima (si vedano anche le planimetrie di progetto cod. da T00IA00AMBPP01 a T00IA00AMBPP07);
- Per ciascuna tipologia d'intervento a verde sono stati esplicitati i sestri d'impianto, con definizione di un modulo base da ripetersi durante la messa a dimora fino a coprire l'intera lunghezza o superficie d'intervento; il modulo base esplicita le distanze d'impianto e la disposizione delle singole specie all'interno del modulo stesso (si vedano anche gli elaborati grafici relativi ai suddetti sestri d'impianto con cod. T00IA00AMBDC01 e T00IA00AMBDC02);
- Nella presente relazione e nelle citate planimetrie di progetto delle opere a verde sono indicati, per ciascun intervento identificato da codice univoco, i seguenti dati (oltre all'ubicazione delle aree d'intervento rappresentata nelle planimetrie del verde): area o lunghezza di applicazione della tipologia per ciascun intervento, elenco delle specie di prevista messa a dimora, numero di esemplari di prevista messa a dimora per ciascuna specie (nelle citate planimetrie sono presenti, inoltre, tabelle riassuntive delle quantità d'intervento relative a ciascuna tavola di progetto);
- Indicazione delle modalità di conservazione del terreno di scotico indirizzate a preservarne la fertilità e indicazione delle eventuali misure correttive per ripristinare la medesima che dovessero rendersi evidenti al momento del riutilizzo del terreno stesso nonché le operazioni di preparazione dei terreni preliminari alla realizzazione delle opere a verde in progetto;
- Definizione della quantità di semente di previsto utilizzo per gli inerbimenti e della composizione specifica del miscuglio in termini di percentuali di semente per ciascuna specie rispetto alla quantità totale di previsto impiego; definizione delle caratteristiche degli inerbimenti protettivi dei cumuli di scotico;
- Esplicitazione delle modalità di recupero delle aree temporaneamente interferite in fase di cantiere;
- Definizione delle misure di "allestimento faunistico" dei passaggi fauna in progetto indirizzate a massimizzare le probabilità di frequentazione degli stessi (come specificato nel nell'ultimo capitolo di questa relazione e nella risposta alla prescrizione n. 20 di pagina 6).
-

Gli interventi a verde previsti dal progetto definitivo sono stati modificati ed integrati in coerenza con le prescrizioni ricevute dalla *Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA/VAS* (integrazioni e

modifiche esposte di seguito riferendosi alle prescrizioni ricevute, relative anche a richiesta di precisazione/integrazione sulle modalità realizzative).

2 RISPONDEZA ALLE PRESCRIZIONI DEC VIA 102/2016

2.1 PRESCRIZIONI DELLA COMMISSIONE TECNICA DI VERIFICA DELL'IMPATTO AMBIENTALE VIA/VAS

QUADRO AMBIENTALE

Prescrizione 9 - Ulteriori misure compensative per la riduzione delle concentrazioni giornaliere di PM10 conseguenti alla predisposizione di uno studio preventivo

Dovranno essere definite ulteriori misure compensative volte alla riduzione della concentrazione giornaliera di PM10, tramite un preventivo studio sul PM10 stesso, sulla base del quale ottimizzare il progetto di inserimento a verde ai fini compensativi. Tale studio e le relative misure compensative, dovranno essere poste in verifica di ottemperanza al MATTM;

Dall'analisi del Piano Aria – PAIR 2020 della Regione Emilia Romagna risulta una situazione critica per quanto riguarda le concentrazioni di PM10 e altre polveri sottili soprattutto nelle zone di pianura dell'Emilia Romagna. Il comune di Reggio Emilia rientra nella lista delle aree in cui si sono verificati i più frequenti superamenti di tale parametro. Al fine di mitigare e migliorare la situazione atmosferica in riferimento a tali inquinanti si propone, nel presente progetto, una soluzione di tipo "verde" per l'abbattimento delle concentrazioni in prossimità del progetto in esame.

Quanto di seguito esposto è oggetto dei seguenti paragrafi della Relazione Tecnica delle Opere a Verde (T00IA00AMBRE01): 6.6 "Siepe di ambientazione (P2)", pagina 30 e 6.7 "Bosco filtro (P3)", pagina 32.

Il Progetto Esecutivo delle opere a verde prevede l'estensione delle due tipologie d'intervento progettate per il contenimento della dispersione delle polveri e degli inquinanti.

L'utilizzo di determinate essenze con note capacità di abbattimento, permetterà infatti la riduzione di tali inquinanti, mentre una disposizione studiata delle stesse ne permetterà la diluizione.

Tali tipologie d'intervento arboreo-arbustivo, denominate "bosco filtro" e "siepe di ambientazione", sono state ottimizzate rispetto al Progetto Definitivo, in maniera tale da conferire una disposizione delle specie "a tetto" (specie arbustive ed arboree di dimensione crescente allontanandosi dal nuovo tracciato stradale) in grado di massimizzarne la funzione di contenimento degli inquinanti.

Analoga ottimizzazione è stata effettuata per quanto riguarda le percentuali di utilizzo delle specie di previsto impianto, privilegiando l'impiego di quelle con spiccate caratteristiche di barriera al diffondersi degli inquinanti.

Per quanto riguarda la tipologia d'intervento P3 "Bosco filtro" è stata modificata durante la redazione del progetto esecutivo al fine di potenziarne la funzione di struttura vegetale per la riduzione della concentrazione di PM10 di origine veicolare.

Il potenziamento della funzione suddetta è stato ottenuto tramite:

- modifica del sesto d'impianto previsto nel progetto definitivo che ha permesso di configurare la fitta formazione di nuovo impianto come struttura a "tetto vegetale", prevedendo in prossimità della strada una fascia erbacea e una arborea-arbustiva di ridotte dimensioni seguita, da arbusti ed alberi di maggiori dimensioni (con fascia più esterna a prevalenza di *Fraxinus major*). Tale conformazione favorisce la dispersione degli inquinanti stradali riducendone di conseguenza le concentrazioni a favore dei nuclei abitati prospicienti la nuova infrastruttura. Tale morfologia di intervento è stata già

sperimentata positivamente in occasione di numerosi progetti tra cui l'inserimento ambientale del Polo Fieristico di Rho-Pero.

- Un ulteriore miglioramento ai fini dell'abbattimento del PM10 è consistito nell'incremento percentuale nel sesto di acer, specie di rapido accrescimento a cui la letteratura d'argomento specifico riconosce elevate capacità di abbattimento degli inquinanti.

Il sesto d'impianto proposto per le tipologie d'intervento in oggetto è rappresentato nella tavola allegata T00IA00AMBDC02 "Sesti d'impianto e schemi costruttivi – Tavola 2 di 2".

Prescrizione 10 - Progetto di ottimizzazione delle misure di mitigazione e compensazione (Opere in verde)

In fase di progettazione esecutiva, elaborare, in accordo con la Regione Emilia Romagna, un progetto di ottimizzazione delle misure di mitigazione e di compensazione previste dal progetto e dal SIA, con particolare riguardo alle fasce boscate, agli interventi di rinaturalizzazione, alla scelta delle essenze vegetali. Tale progetto dovrà essere posto in verifica di ottemperanza al MATTM;

Quanto di seguito esposto è tratto dalla Relazione Tecnica del Progetto delle Opere a Verde (T00IA00AMBRE01), capitolo 5, "Tipologie d'intervento a verde, specie vegetali di previsto utilizzo", pagina 19. La medesima relazione contiene gli elementi di ottimizzazione previsti così come le quantità di previsto impiego per ciascuna specie, le dimensioni all'impianto e lo schema dei sestini d'impianto (coerente con le apposite tavole).

La scelta delle specie di prevista messa a dimora è stata operata, nell'ambito del progetto definitivo, entro gli elenchi delle specie componenti in Quercio-Carpinetto, rappresentante la formazione vegetale di climax dell'ambito territoriale d'intervento.

Dalla condivisione con la Regione Emilia Romagna sarà data evidenza nell'atto approvativo della medesima in esito alla Verifica di Ottemperanza (oppure allegare nota di condivisione con RER)

Prescrizione 13 – Integrazione delle opere di mitigazione acustica con fasce arboree-arbustive a seguito del monitoraggio

Nei casi in cui, sulla base degli esiti del monitoraggio, non si raggiungano i limiti normativi, si prescrive l'uso di barriere acustiche che, al fine di limitare l'impatto sul paesaggio, laddove fattibile, andranno accompagnate con fasce arboreo-arbustive che valorizzino il paesaggio circostante. Detti interventi andranno concordati nelle modalità con la Regione Emilia Romagna e con ARPA;

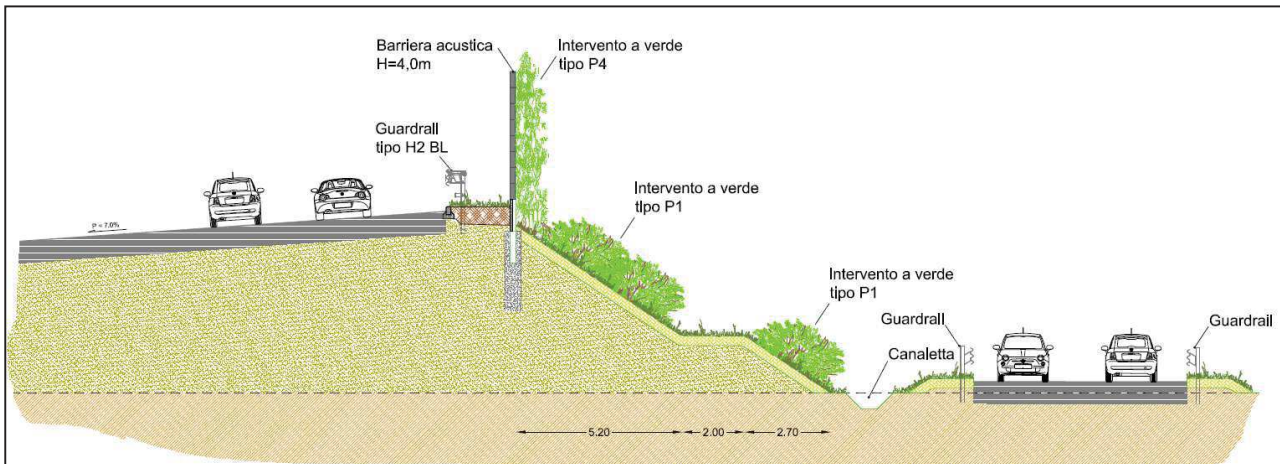
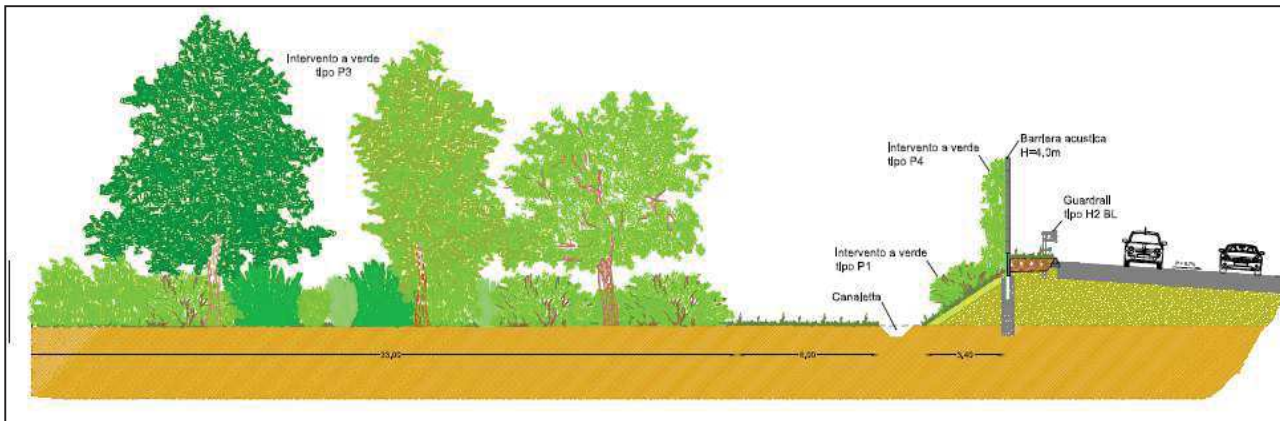
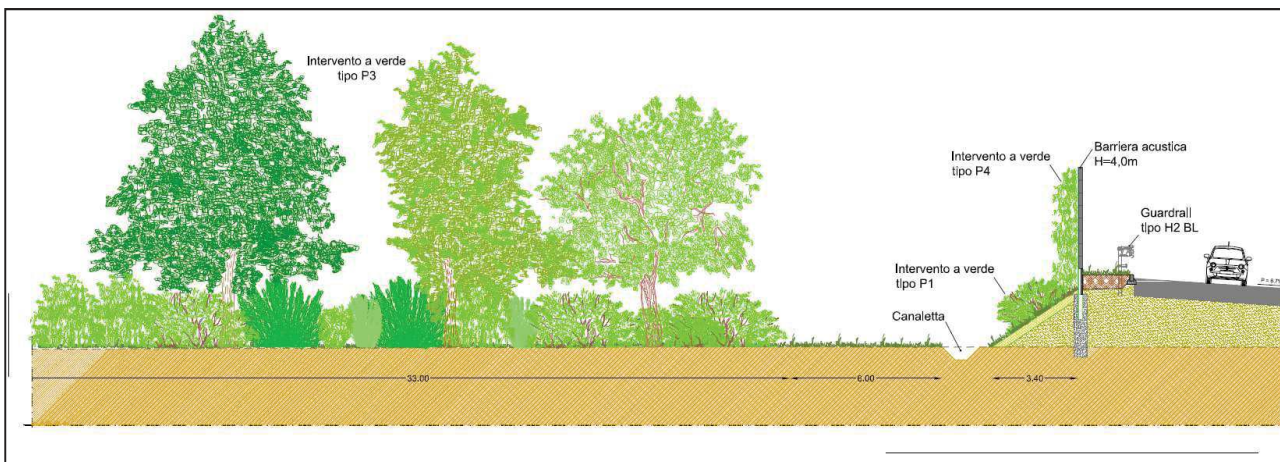
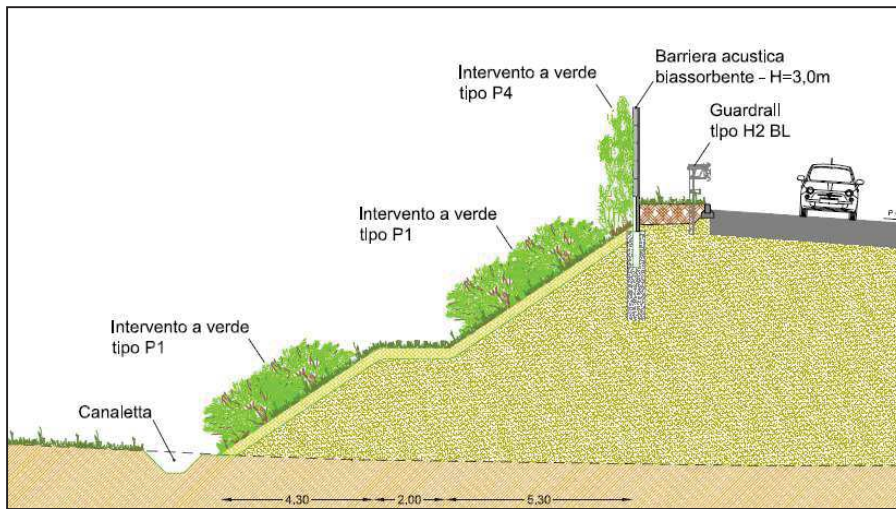
Qualora il monitoraggio post operam evidenzia delle eccedenze rispetto ai limiti di norma, verrà valutata caso per caso la possibilità di realizzare ulteriori barriere acustiche o interventi diretti ai ricettori.

Per limitare l'impatto sul paesaggio delle barriere acustiche si utilizzeranno le soluzioni già adottate per le barriere in progetto.

Tali soluzioni prevedono l'utilizzo di edera rampicante a mascheramento della barriera antirumore lato ricettore, e, ove gli spazi lo consentano, l'utilizzo di fasce arboreo arbustive.

Tali soluzioni sono illustrate nei seguenti elaborati, di cui si riportano di seguito alcune immagini rappresentative:

- EA010÷12 - T00IA00AMBSZ01÷3 "Opere a verde – sezioni"
- EA003÷10 - T00IA00AMBPP01÷7 "Opere a verde – planimetrie"



Le immagini riportate evidenziano come, alle barriere antirumore, vengano associati interventi a verde, con funzione di abbattimento delle polveri che del rumore:

- Siepe arbustiva con funzione di inserimento dell'infrastruttura (P1)
- Bosco filtro (P3)
- Rampicanti per il mascheramento delle barriere acustiche (P4)

Dalla condivisione con la Regione Emilia Romagna ed ARPA sarà data evidenza nell'atto approvativo della medesima in esito alla Verifica di Ottemperanza (oppure allegare nota di condivisione con RER e ARPA)

Prescrizione 16 – Valutare l'opportunità di realizzare le aree di compensazione tra la nuova infrastruttura e la ferrovia

In fase di progettazione esecutiva valutare l'opportunità di realizzare le aree di compensazione ambientale prevalentemente nella fascia compresa tra l'asse della nuova infrastruttura e la ferrovia;

Quanto di seguito esposto è illustrato dalla Relazione Tecnica del Progetto delle Opere a Verde (T00IA00AMBRE01), capitolo 5, pagina 19.

Nel corso della redazione del progetto sono stati proposti interventi a verde aggiuntivi nella fascia di terreni compresa tra la nuova infrastruttura e la linea ferroviaria esistente. Tali interventi sono stati progettati prendendo in considerazione l'esigenza di non interferire con fondi di rilevante estensione e di facile coltivazione. Gli interventi sono stati pertanto ubicati in corrispondenza di aree intercluse di difficile accesso a fini agricoli e soggette ad occupazione di specie invasive. Nelle aree comprese tra la strada in progetto e la ferrovia sono presenti i seguenti interventi a verde: N4-01 (bosco), N3-01 (arbusteto), N1-07 (siepe arbustiva), N3-03 (arbusteto), N3-04 (arbusteto), P1-15 (siepe arbustiva), N3-08 (arbusteto). Agli interventi arboreo-arbustivi citati si aggiungono gli inerbimenti diffusi tra strada e ferrovia, previsti a completamento della funzione di corridoio ecologico di nuova formazione delle opere a verde.

Le citate aree di sistemazione a verde sono rappresentate nella serie di 7 planimetrie di progetto con codifica da T00IA00AMBPP01 a T00IA00AMBPP07; il sesto d'impianto previsto è rappresentato nelle due tavole seguenti: T00IA00AMBDC01 e T00IA00AMBDC02.

VEGETAZIONE, FAUNA, ECOSISTEMI E AREE PROTETTE

Prescrizione 20 – Progetto dei passaggi fauna

In fase di progettazione esecutiva dovrà essere elaborato un progetto con soluzioni dirette, che facilitino il passaggio della fauna selvatica che identifichi tipologie, dimensioni e numero di detti passaggi, da definirsi in relazione alle specifiche esigenze di tutela degli ambiti interferiti. Tale progetto dovrà essere presentato per l'ottemperanza al MATTM;

Quanto di seguito esposto è oggetto del capitolo 7 "Permeabilità faunistica dell'infrastruttura", della Relazione Tecnica del Progetto delle Opere a Verde (elaborato T00IA00AMBRE01), pagina 35.

I varchi faunistici sono stati proposti in differente tipologia e dimensione al fine di massimizzare le specie target potenzialmente interessate, da passaggi circolari di limitate dimensioni per la piccola fauna a scatolari di rilevanti dimensioni per la fauna di taglia maggiore. I passaggi fauna in progetto saranno realizzati in maniera tale da massimizzarne le probabilità di utilizzo; i principali accorgimenti in tal senso consistono nella predisposizione di un fondo in terra nei passaggi ad esclusivo uso faunistico, e nella costituzione di un camminamento interno sempre asciutto nel caso di passaggi promiscui, unitamente alla realizzazione di una fascia di pietrame a ridosso di un lato per facilitare il transito occultato delle specie striscianti. Il posizionamento dei passaggi deriva dalla necessità di unire i principali elementi della rete ecologica locale interferiti (formazioni vegetali naturali o naturaliformi esistenti o elementi principali della rete idrica superficiale locale). Gli imbocchi dei passaggi, inoltre, sono stati previsti in corrispondenza di elementi del

sistema di opere a verde in progetto, in maniera tale da attrarre la fauna verso i varchi stessi fornendole, al contempo, opportunità di occultamento. La documentazione progettuale include le caratteristiche strutturali di ogni varco faunistico.

Il progetto prevede, nello specifico, la predisposizione dei seguenti varchi faunistici:

- Varco TM08 misto di attraversamento idraulico Cavo Guazzatore internamente attrezzato con camminamenti sempre asciutti ad uso faunistico: scatolare 5,0 x 3,0 m, camminamento L=1m e H=0,6m (elab. P01TM08STRDI01);
- Varco TM59 ad esclusivo uso faunistico: scatolare 1,5 x 1,5 m (elab P01TM59STRDI01);
- Varco TM131 ad esclusivo uso faunistico: tombino circolare diametro 1,0m (elab. P01TMD1STRDI01).

Prescrizione 21 – Approfondimenti in merito alle fasce arboreo-arbustive di prevista attuazione

Pur riconoscendo valenza positiva alla realizzazione di fasce arbustivo/arboree lungo l'infrastruttura, di cui è riconosciuto il potenziale ruolo trofico e di rifugio per numerose specie animali, si ritiene che i sopraccitati aspetti debbano trovare approfondimento nella fase di progettazione esecutiva, al fine di mitigare al meglio gli impatti sull'ambiente naturale. Gli esiti di tale approfondimento dovranno essere presentati per l'ottemperanza al MATTM;

La prescrizione è stata ottemperata nei seguenti elaborati:

- relazione (T00IA00AMBRE01) e Planimetrie di Progetto delle Opere a Verde (serie di tavole da T00IA00AMBPP01 a T00IA00AMBPP07) riportanti la descrizione, le modalità realizzative, l'ubicazione e l'estensione delle aree d'intervento, il codice univoco che contraddistingue i singoli interventi a verde, le specie e il numero di esemplari di prevista messa a dimora per ciascun intervento a verde;
- tavole dei sestii d'impianto (T00IA00AMBDC01 e T00IA00AMBDC02) riportanti le istruzioni di realizzazione delle tipologie d'intervento a verde previste.

In fase di redazione del progetto esecutivo i contenuti del progetto definitivo sono stati approfonditi mediante l'esplicitazione dei sestii d'impianto delle tipologie a verde previste. La determinazione dei sestii ha portato, per ciascun intervento a verde contraddistinto da un codice univoco, l'elenco (riportato in planimetria) degli esemplari arborei previsti per ciascun intervento. La scelta delle specie deriva dalla necessità di utilizzare specie autoctone facenti parte della vegetazione potenziale delle aree d'intervento (Quercio-Carpinetto), come illustrato nella Relazione tecnica delle opere a verde (T00IA00AMBRE01), capitolo 3, pagina 15 (esposizione del criterio fito-geografico utilizzato per la scelta delle specie vegetali d'impianto).

Prescrizione 22 – Prescrizioni da inserire in capitolato

In riferimento alla realizzazione dei nuovi interventi vegetazionali e dei ripristini:

- *le operazioni dovranno essere eseguite da tecnici specializzati, dovranno essere predisposti capitolati di appalto nei quali saranno indicate tutte le azioni, riferite sia alla realizzazione e gestione degli interventi;*
- *per la produzione delle specie arbustive ed arboree autoctone si dovrà far ricorso all'approvvigionamento del materiale genetico ecotipico, privilegiando vivai specializzati che trattino materiale di propagazione autoctono certificato; qualora tale condizione non fosse*

attuabile nel territorio regionale, dovrà essere predisposta un'idonea struttura vivaistica con certificazione di utilizzo di materiale da propagazione locale;

- *gli interventi dovranno essere supportati da successive cure colturali che dovranno essere effettuate fino al completo affrancamento della vegetazione e comunque ripetute con frequenze idonee per un periodo non inferiore ai cinque anni successivi all'ultimazione dei lavori;*

La documentazione progettuale comprende uno specifico elaborato denominato T00IA00AMBRE02 "Norme tecniche" costituente il richiesto capitolato d'appalto per le opere a verde.

Nell'intero documento sono dettagliate le norme di condotta e le modalità di realizzazione delle opere a verde in progetto.

Si segnala, in particolare (in rapporto con la prescrizione ricevuta) che tale documento riporta quanto segue:

- capitolo 4 "Norme generali", pag. 4: "le operazioni dovranno essere seguite ed eseguite da tecnici specializzati, di comprovata esperienza nell'ambito della realizzazione di interventi di sistemazione a verde";
- la richiesta provenienza di alberi e arbusti di prevista messa dimora è indicata nel capitolo 15 "Qualità e provenienza del materiale . Norme generali" (pag. 8), in conformità con la prescrizione ricevuta e sopra riepilogata.

Per quanto riguarda la durata delle cure colturali degli interventi a verde si segnala che nel Piano di manutenzione (T00IA00AMBRE03) allegato al progetto esecutivo è prevista una durata della manutenzione complessivamente pari ai richiedi 5 anni (si veda il capitolo 1 "Premessa" a pag. 2, capitolo 2 "Prima fase di manutenzione" a pag. 3, capitolo 3 "Manutenzione ordinaria", capitolo 4 "Tempistica", pag. 10 e paragrafo 4.3 "Cadenza degli interventi manutentivi", pagg. 11 e 12.

Prescrizione 23 – Prescrizioni per la predisposizione del progetto esecutivo

Gli interventi di mitigazione/ compensazione ambientale e quelli relativi agli inserimenti paesistici dovranno essere dettagliati e integrati in sede di progettazione esecutiva sulla base di quanto proposto nel SIA e nelle integrazioni. In particolare:

- *dovrà essere verificata l'adeguatezza degli interventi con lo scopo di favorire la continuità degli ecosistemi, dell'attività agricole e del sistema idraulico, lo scambio ecologico di popolazioni selvatiche direttamente interferite o nell'immediato intorno dell'autostrada, nonché la ricomposizione fondiaria dei terreni interessati dal tracciato;*
- *gli interventi di rinaturalizzazione, rimodellazione, recupero e consolidamento delle sponde fluviali dovranno preferire tecniche di ingegneria naturalistica, mirando a ricostituire la struttura ecologica;*
- *per i "passaggi faunistici" previsti dovrà essere posta particolare attenzione allo sviluppo di accorgimenti e tecniche costruttive in grado di assicurare la massima multifunzionalità possibile, estendendo il ventaglio di specie animali, e garantendo la necessaria efficienza cd un adeguato programma di periodiche verifiche sull' effettiva funzionalità .Tale progetto dovrà essere presentato per l'ottemperanza al MATTM;*

Gli interventi a verde sono progettati per ripristinare e incrementare la funzionalità degli elementi della rete ecologica locale, senza creare danno alle attività agricole.

Per quanto riguarda i passaggi faunistici sono state previste misure costruttive indirizzate a massimizzare la multifunzionalità dei passaggi per i diversi taxa faunistici. Si riprende nuovamente, in particolare, quanto

riportato nella Relazione Tecnica del Progetto delle Opere a Verde (elaborato T00IA00AMBRE01) a pagina 35:

“I varchi faunistici sono stati proposti in differente tipologia e dimensione al fine di massimizzare le specie target potenzialmente interessate, da passaggi circolari di limitate dimensioni per la piccola fauna a scatolari di rilevanti dimensioni per la fauna di taglia maggiore. I passaggi fauna in progetto saranno attrezzati internamenti in maniera tale da massimizzare le probabilità di utilizzo; i principali accorgimenti in tal senso consistono nella predisposizione di un fondo in terra, nella costituzione di un camminamento interno sempre asciutto nel caso di passaggi misti con funzione idraulico-faunistica, costituzione di una fascia di pietrame a ridosso di un lato per facilitare il transito occultato delle specie striscianti. Il posizionamento dei passaggi deriva dalla necessità di unire i principali elementi della rete ecologica locale interferiti (formazioni vegetali naturali o naturaliformi esistenti o elementi principali della rete idrica superficiale locale). Gli imbocchi dei passaggi stessi, inoltre, sono stati previsti in corrispondenza di elementi del sistema di opere a verde in progetto, in maniera tale da attrarre la fauna verso i varchi stessi fornendole, al contempo, opportunità di occultamento durante la fase di studio dell'imbocco. La documentazione progettuale include, inoltre, le caratteristiche strutturali di ogni varco faunistico”.

La prescrizione relativa alla necessità di dettagliare le opere a verde è stata ottemperata, come precedentemente introdotto, secondo le seguenti modalità:

- Relazione (T00IA00AMBRE01) e Planimetrie di Progetto delle Opere a Verde (serie di tavole da T00IA00AMBPP01 a T00IA00AMBPP07) riportanti la descrizione, le modalità realizzative, l'ubicazione e l'estensione delle aree d'intervento, il codice univoco che contraddistingue i singoli interventi a verde, le specie e il numero di esemplari di prevista messa a dimora per ciascun intervento a verde;
- Tavole dei sestri d'impianto (T00IA00AMBDC01 e T00IA00AMBDC02) riportanti le istruzioni di realizzazione delle tipologie d'intervento a verde previste.

Il criterio fito-geografico utilizzato per la scelta delle specie vegetali d'impianto (autoctone facenti parte della vegetazione potenziale delle aree d'intervento: Quercio-Carpineto) è esplicitato nella Relazione tecnica delle opere a verde, capitolo 3, pagina 15.

Prescrizione 24 – Prescrizione relativa alla fase di attuazione delle opere in verde

L'attuazione degli interventi e delle opere di mitigazione/ compensazione dovrà essere contestuale alla costruzione dell'opera concludendosi prima dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura;

Il capitolo 3 "Durata dell'Appalto" del Disciplinare tecnico delle opere a verde (elaborato T00IA00AMBRE02) specifica, a pagina 3, quanto prescritto:

"Gli interventi e le opere a verde in progetto dovranno obbligatoriamente essere eseguite, per lotti funzionali, durante la realizzazione dell'infrastruttura stradale e non in unica soluzione a strada ultimata.

Il completamento delle opere a verde in progetto dovrà, inoltre, obbligatoriamente avvenire prima dell'entrata in esercizio della strada in progetto".

2.2 PRESCRIZIONI DEL MINISTERO DEI BENI E DELLE ATTIVITÀ CULTURALI E DEL TURISMO

PAESAGGIO E OPERE IN VERDE

Prescrizione 7 – Trattamento superficiale del sottovia ciclabile di via Ferraroni e dei tre passaggi faunistici

Il sottovia ciclabile di Via Ferraroni, così come i tre passaggi faunistici previsti lungo il tracciato, dovranno essere trattati superficialmente al fine di non presentare una finitura in cemento a vista;

Per quanto riguarda i passaggi fauna si specifica, in quanto di particolare importanza per la probabilità di utilizzo dei varchi, la predisposizione di una superficie interna di calpestamento in terra, necessaria in quanto

le specie animali tendono a non percorrere superfici in cemento (come ampiamente riconosciuto in letteratura, ad esempio nella pubblicazione "Fauna selvatica e infrastrutture lineari", edita da Arpa Piemonte).

Il progetto prevede, nello specifico, la predisposizione dei seguenti varchi faunistici:

- Varco TM08 misto di attraversamento idraulico Cavo Guazzatore internamente attrezzato con camminamenti sempre asciutti ad uso faunistico: scatolare 5,0 x 3,0 m, camminamento L= 1 m e H=60 cm (caratteristiche geometriche e di allestimento faunistico rappresentate nella tavola P01TM08STRDI01);
- Varco TM59 ad esclusivo uso faunistico: scatolare 1,5 x 1,5 m (caratteristiche geometriche e di allestimento faunistico rappresentate nella tavola P01TM59STRDI01);
- Varco TM131 ad esclusivo uso faunistico: tombino circolare diametro 1,0 m.

Prescrizione 8 – Rinaturazione delle opere di difesa spondale

Le opere di difesa spondale previste in alveo in corrispondenza dei corsi d'acqua attraversati dall'infrastruttura dovranno prevedere una completa rinaturazione dell'ambito, anche con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica;

Gli ambiti spondali dei corsi d'acqua intercettati dalla nuova infrastruttura in progetto saranno oggetto di interventi a verde di rinaturazione, rappresentati negli elaborati planimetrici allegati (elaborati da T00IA00AMBPP01 a T00IA00AMBPP07) e dettagliati in questa relazione oltre che nelle tavole dei sestii d'impianto (elaborati T00IA00AMBDC01 e T00IA00AMBDC02).

Gli interventi arboreo-arbustivi di rinaturalizzazione sono riepilogati di seguito (facendo riferimento al codice univoco di ciascun intervento come riportato nelle planimetrie e nella relazione appena citate, a cui si rimanda per l'ubicazione e la descrizione):

- Parte degli interventi P1-03 e P1-04- – Siepe arbustiva tipo P1;

- N1-07 - Siepe arbustiva tipo n1;
- N3-08 - Arbusteto

La scelta delle aree d'intervento è stata dettata dall'esigenza di non pervenire ad una eccessiva sottrazione di fondi coltivabili nell'ambito d'intervento, privilegiando l'intervento in aree intercluse o di difficile sfruttamento agricolo futuro.

2.3 PRESCRIZIONI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA (DGR 485 DEL 4/5/2015)

FASCE DI RISPETTO DA DESTINARE ALLA REALIZZAZIONE DI ATTREZZATURE E INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO

Prescrizione 12: *Le fasce di rispetto ed eventualmente di ambientazione per i passaggi più significativi dovranno essere destinate alla realizzazione delle attrezzature e delle infrastrutture di servizio connesse alla mobilità ed alla realizzazione delle opere di compensazione e mitigazione ambientale richieste per un corretto inserimento dell'infrastruttura nel contesto territoriale.*

Nelle fasce di rispetto sono state previste opere di mitigazione ambientale, nel rispetto delle distanze previste per la messa a dimora delle specie vegetali.

Le fasce di rispetto dell'infrastruttura in progetto sono state diffusamente utilizzate per la proposizione di interventi a verde erbacei, arborei e arbustivi.

Si rimanda in proposito all'intero complesso degli interventi rappresentati nelle planimetrie di progetto (da T00IA00AMBPP01 a T00IA00AMBPP07) in cui la maggior parte delle opere a verde progettate utilizza la fascia di territorio in stretta vicinanza della nuova infrastruttura in progetto.

Prescrizione 13 – installazione di “sottopassaggi” fauna

Prevedere l'installazione di “sottopassaggi” dimensionalmente e numericamente adeguati, con apposite barriere di convogliamento, per assicurare che la fauna minore (anfibi, rettili, microfauna invertebrata) possa attraversare la strada, seguendo le modalità di corretta progettazione ed esecuzione;

Si veda quanto esposto per la prescrizione n. 20 (pag. 6 di questa relazione) della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA/VAS.

MANUTENZIONE DEL VERDE

Prescrizione 14 – manutenzione per almeno 3 anni dalla messa a dimora

Il progetto esecutivo dovrà comprendere le operazioni di manutenzione degli impianti previsti nelle mitigazioni verdi per almeno tre anni dalla messa a dimora; a questa si aggiunge la necessità di prevedere un reimpianto delle fallanze nel primo anno di manutenzione;

Il progetto esecutivo delle opere a verde comprende un piano di manutenzione degli interventi di durata complessiva pari a 5 anni, superiore dunque a quanto richiesto in questa prescrizione.

Il Piano di manutenzione del verde (T00IA00AMBRE03) prevede, in particolare, una prima fase di manutenzione semi-intensiva della durata di 2 anni dal termine della realizzazione delle opere, ed una successiva fase di manutenzione ordinaria, a carattere prevalente di post-emergenza, destinata a protrarsi per ulteriori 3 anni e dunque fino al quinto anno dal completamento degli impianti a verde.

3 ALLEGATI CARTOGRAFICI

Sono da considerarsi parte integrate di questa relazione i seguenti elaborati:

- *T00IA00AMBCO01 Corografia;*
- *T00IA00AMBPP01 Planimetria di progetto – Tavola 1 di 7;*
- *T00IA00AMBPP02 Planimetria di progetto – Tavola 2 di 7;*
- *T00IA00AMBPP03 Planimetria di progetto – Tavola 3 di 7;*
- *T00IA00AMBPP04 Planimetria di progetto – Tavola 4 di 7;*
- *T00IA00AMBPP05 Planimetria di progetto – Tavola 5 di 7;*
- *T00IA00AMBPP06 Planimetria di progetto – Tavola 6 di 7;*
- *T00IA00AMBPP07 Planimetria di progetto – Tavola 7 di 7;*
- *T00IA00AMBSZ01 Sezioni – tavola 1 di 7;*
- *T00IA00AMBSZ02 Sezioni – tavola 2 di 7;*
- *T00IA00AMBSZ03 Sezioni – tavola 3 di 7;*
- *T00IA00AMBSZ04 Sezioni – tavola 4 di 7;*
- *T00IA00AMBSZ05 Sezioni – tavola 5 di 7;*
- *T00IA00AMBSZ06 Sezioni – tavola 6 di 7;*
- *T00IA00AMBSZ07 Sezioni – tavola 7 di 7;*
- *T00IA00AMBDC01 Sesti d'impianto e schemi costruttivi - Tavola 1 di 2;*
- *T00IA00AMBDC02 Sesti d'impianto e schemi costruttivi - Tavola 2 di 2;*
- *T00IA00AMBDC03 Calendario del verde;*
- *T00IA00AMBRE02 Disciplinare tecnico;*
- *T00IA00AMBRE03 Piano di manutenzione;*

L'allestimento dei passaggi fauna al fine di massimizzarne le probabilità di utilizzo, come esplicitato nell'ultimo capitolo della presente relazione, è rappresentato nei seguenti elaborati grafici:

- *P01TM08STRDI01 LN02 – TM08 – Cavo Guazzatore – 5,00 X 3,50 m – Planimetria, profilo e sezioni – Allestimento faunistico*
- *P01TM59STRDI01 LN10 – TM59 – Passaggio faunistico – 1,50 X 1,50 m – Planimetria, profilo e sezioni*
- *P01TMD1STRDI01 LO – TM131 – Tombino circolare diam. 1000 – Planimetria, profilo e sezioni e carpenterie – Allestimento faunistico.*

4 CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE D'INTERVENTO

Sono sintetizzate di seguito le principali caratteristiche ambientali del contesto d'intervento, con particolare attenzione ai dati che hanno fornito le linee guida per la progettazione delle opere a verde di inserimento ambientale e paesaggistico e per le scelte delle specie vegetali di previsto impianto. Tali componenti ambientali sono stati indagati nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale e sono qui riepilogati per comodità di consultazione.

Suolo e sottosuolo

In termini di caratteristiche litostratigrafiche, la fascia pedecollinare dell'alta pianura del territorio Reggiano è caratterizzata dalla presenza dei conoidi del Torrente Enza e del Fiume Secchia, intercalati da altri dei corsi d'acqua secondari, Torrente Crostolo e Torrente Tresinaro, nei quali i livelli permeabili (ghiaie e ghiaie con sabbie) sono molto più ridotti di spessore e arealmente meno estesi.

Le conoidi principali si trovano, rispetto ai Corsi d'acqua attuali, spostate verso Ovest, ad eccezione della conoide del T. Crostolo.

Nell'alta pianura i sedimenti sia quelli argillosi marini del substrato, sia quelli alluvionali, si presentano particolarmente sollevati e dislocati; più a Nord il substrato si approfondisce bruscamente tanto che all'altezza di Reggio Emilia è posto a profondità superiori ai 400 m.

In riferimento alla litologia di superficie, si riscontrano le seguenti formazioni:

- alluvioni a dominante argillosa della bassa pianura (olocene);
- alluvioni a dominante limo-argillosa con intercalazioni sabbiose (olocene);
- ghiaie e sabbie dei terrazzi recenti.

Nel territorio si sono individuate "aree a difficoltà di deflusso superficiale"; questo tipo di problematica risulta concentrato principalmente nel settore centro-occidentale in cui le acque vengono convogliate quasi esclusivamente verso Nord. La presenza, in uno spazio relativamente ristretto, di tre ostacoli (la via Emilia, la ferrovia BO-MI e l'autostrada A1) perpendicolari alla direzione di deflusso e paralleli fra di loro, danno luogo ad allagamenti in occasione di intensi eventi meteorici e le difficoltà di drenaggio e di rifluimento provocano ristagni prolungati.

Tale configurazione non emerge invece nel settore orientale; qui infatti la distanza fra la via Emilia, la FF.SS. e la A1 risulta maggiore e il territorio è morfologicamente uniforme e servito in modo efficiente da una fitta e regolare rete idraulica di superficie. In questa porzione di territorio sono anche ridotte le aree con drenaggio difficoltoso.

Per quanto riguarda le classi di capacità di uso del suolo ai fini agricoli e forestali entro cui si inserirà l'opera in progetto, è stato analizzato un buffer di 500 m per lato dell'asse stradale (sup. pari a 998 ha), all'interno del quale sono presenti suoli appartenenti indistintamente alla I e II classe di capacità (con poche o alcune limitazioni d'uso) a coprire il 56% dell'area analizzata e di II classe per il restante 44%.

La porzione di territorio destinata ad accogliere la tangenziale è contraddistinta da suoli pregiati ai fini agricoli e forestali.

Acque superficiali

L'ambito territoriale scelto per l'analisi del sistema idrografico è quello definito dai bacini imbriferi le cui aste vengono interessate dall'opera in studio; essi appartengono al bacino imbrifero del Torrente Crostolo, tutti ricadenti in provincia di Reggio Emilia.

Per la determinazione delle caratteristiche idrologiche, l'area presa a riferimento, caratterizzata da omogeneità idrologica, è compresa tra le provincie di Reggio Emilia e Parma; si tratta di un'area che presenta omogeneità climatica, essendo tutta appartenente alla parte meridionale della Pianura Padana e limitata a sud dalla catena appenninica che la separa dai regimi tirrenici.

Per quanto riguarda il Torrente Crostolo, attraversato dall'opera in progetto, il suo corso compie il suo percorso attraverso aree collinari e di pianura fortemente antropizzate. Nel suo alto corso riceve gli scarichi della zona artigianale di Casina.

Nella zona di alta pianura, proprio quella in esame, confluiscono in Crostolo una serie di apporti di considerevole importanza: a Roncocesi il cavo Guazzatore e gli scolmatori di piena del comune di Reggio; a Bagarola tramite l'affluente Torrente Modolena riceve gli scarichi del depuratore di Roncocesi, che colletta anche gran parte della Val d'Enza; più a valle riceve il Cavo Cava ed il Canalazzo Tassone che veicolano rispettivamente le acque di dreno di un vasto areale agricolo e del depuratore di Mancasale.

Si segnala inoltre che la presenza di fontanili, cioè di emergenze naturali della falda nella zona di pianura, rappresenta un elemento caratterizzante della fascia di transizione tra la pianura pedemontana e la media pianura alluvionale. Qui l'intersezione tra le conoidi fluviali e i sedimenti argillosi determina il fenomeno delle risorgive, dove sgorgano acque limpide e ricche di ossigeno caratterizzate da modeste escursioni termiche nell'arco dell'anno. Queste peculiarità conferiscono ai fontanili una notevole valenza sul piano naturalistico ed ecologico, in quanto molte specie animali e vegetali trovano in questi ambienti il luogo ideale per la loro stessa sopravvivenza o lo svolgimento di determinati cicli biologici.

Acque sotterranee

Le principali unità idrogeologiche che interessano il territorio reggiano sono quelle relative al F. Enza, al T. Crostolo e al T. Tresinaro:

- Conoide del F. Enza: di ampie dimensioni, occupa la porzione occidentale del Comune e si spinge a Nord sino a lambire l'abitato di Campegine. Abbondante risulta la componente ghiaiosa che, a luoghi, da origine a lenti di ghiaie affioranti (Calemo);
- Conoide del T. Crostolo: di dimensioni inferiori rispetto al precedente, occupa il settore centrale del territorio comunale; la sua zona frontale oltrepassa di poco l'abitato di Villa Sesso. Tale unità idrogeologica nel suo lato occidentale vede la sovrapposizione della più modesta conoide del T. Modolena, che per altro presenta contorni sfumati e mal definiti;
- Conoide del T. Tresinaro: la porzione sud-orientale del territorio comunale risulta soggetta alla competenza del Tresinaro, anche se in gran parte si osservano interferenze con il vicino e più ampio dominio idrogeologico del Secchia. La conoide del Tresinaro possiede dimensioni inferiori ai precedenti; nel suo punto apicale non oltrepassa la Via Emilia, ma comprende gli abitati di Gavasseto, Roncadella e Villa Bagno.

In linea di massima, all'altezza della Via Emilia i depositi di conoide tendono ad approfondirsi e ad immergersi, rarefacendosi, sotto la coltre alluvionale di media e bassa pianura, costituita prevalentemente da sedimenti argillosi e argilloso-limosi, caratterizzati da un basso grado di permeabilità.

Paesaggio

Le caratteristiche distintive dell'ambito di paesaggio interessato dall'opera in progetto sono suddivisibili in struttura morfologica, struttura percettiva e presenza di ambiti di valore simbolico-culturale (in accordo con il PTCP di Reggio Emilia e con il Piano Strutturale Comunale di Reggio Emilia).

Gli elementi della struttura morfologica del paesaggio locale sono rappresentati:

- Dalla rete idrografica i cui elementi di rilievo sono il corso dei torrenti Crostolo e Modolena, del rio Quaresimo e del cavo Guazzatore; contraddistinti da un contesto ambientale prevalente che è quello agricolo-fluviale;
- Dalle zone di interesse paesaggistico-ambientale comprendenti almeno parzialmente nel contesto d'intervento la fascia di territorio tra il torrente Modolena e il rio Caviago;
- Dal sistema dei dossi che attraversano il territorio in direzione nord-sud, in prossimità di Case Piroli e del torrente Crostolo;
- Bonifiche storiche: il tracciato tangenziale di progetto, nel tratto compreso dall'intersezione con il torrente Crostolo fino al cavo Fossetta (compreso), si inserisce nell'area a nord della ferrovia classificata come "sistema delle bonifiche storiche e sistema storico delle acque derivate e delle opere idrauliche".

La struttura percettiva del paesaggio locale non è connotata dalla presenza di particolari vie di comunicazione panoramiche (ambito di pianura) mentre risulta presente un sistema di strade storico testimoniali, tuttora utilizzato come collegamento secondario tra i centri urbani e che interessa parzialmente la porzione di territorio su cui verrà realizzata la nuova strada. Sono presenti inoltre numerosi elementi e tratti di viabilità di minore rilevanza (stradelli, viabilità interpoderales, strade sott'argine, viabilità secondaria non più funzionale, ecc.), che nel territorio di pianura sono presenti in modo consistente e sui quali si è attestato il sistema degli insediamenti rurali di valore storico testimoniale.

Pera quanto riguarda gli ambiti di valore simbolico e culturale, in sede di sopralluogo è stato effettuato il censimento degli edifici e complessi in territorio rurale compresi in una fascia di 500 dall'asse di entrambi i tracciati alternativi. In quest'ambito, sono state censite 75 presenze tra complessi ed edifici singoli e il sistema degli insediamenti di valore storico-architettonico e testimoniale risulta costituito da architetture con tipologie eterogenee, riconducibili essenzialmente a tre categorie:

- edifici di carattere padronale, ossia le ville e le case coloniche con i loro annessi;
- architetture di tipo specialistico;
- insediamenti rurali legati alla produzione agricola.

La maggior parte del patrimonio architettonico censito nel territorio è di carattere rurale (si rimanda agli elaborati dello Studio di Impatto Ambientale per maggiori dettagli).

Vegetazione reale e flora delle aree d'intervento

L'area d'intervento e l'intorno di questa si sviluppa in un contesto ambientale antropizzato in cui la matrice periurbana di Reggio Emilia si dissolve progressivamente, per lasciare spazio ad un panorama maggiormente caratterizzato dall'agricoltura. In questi ambienti le colture, prevalentemente intensive e semi-intensive, solo

raramente lasciano spazio ad elementi di diversificazione paesaggistica come corsi d'acqua, filari o siepi arboreo-arbustive.

La presenza di formazioni vegetali naturali o anche solo naturaliformi è limitata agli ambiti di pertinenza di alcuni elementi dell'idrografia superficiale locale e all'agro-ecosistema (ai confini di alcune proprietà agricole e nelle posizioni residuali date da terreni di difficoltoso sfruttamento agricolo).

L'assetto floristico-vegetazionale del Crostolo appare molto semplificato con assenza di fitocenosi acquatiche permanenti. In alcuni punti lungo il corso del torrente è possibile rilevare la presenza di consorzi arboreo-arbustivi formati da giovani pioppi neri (*Populus nigra*), pioppi bianchi (*Populus alba*) e salici bianchi (*Salix alba*). Gli ambiti maggiormente vegetati nell'area indagata sono le sponde degli argini che risultano colonizzate, in modo più o meno costante, da fitocenosi dominate dalla robinia (*Robinia pseudoacacia*).

In corrispondenza dei terrazzi che fiancheggiano il corso del torrente si rinvengono consorzi in cui è spesso dominante il rovo (*Rubus caesius*). Nel tratto di Crostolo a nord della città di Reggio Emilia è inoltre possibile rinvenire comunità dominate dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*).

I torrenti Modolena e Quaresimo, invece, lungo il tratto di interesse compreso tra la via Emilia e la confluenza nel Crostolo risultano caratterizzati da argini rilevati sui quali gli elementi arborei e arbustivi risultano sporadici. Le formazioni vegetazionali che vi si sviluppano sono molto semplificate e riconducibili, prevalentemente, alle fitocenosi che si accrescono lungo gli argini, siano esse formate da specie tipiche di prato, o, in una certa misura, da specie più igrofile (elofite).

Per quanto riguarda la vegetazione delle aree agricole è possibile osservare che seminativi, orti, incolti, margini stradali, argini, strade interpoderali, ambiti non impermeabilizzati prossimi agli edifici rurali sono ormai stabilmente colonizzati da entità vegetali che convivono efficacemente con l'uomo. In questi contesti flora e vegetazione seguono i ritmi delle lavorazioni, delle colture, della zootecnia e delle altre esigenze dell'agricoltura e delle attività correlate (vegetazione sinantropica). Nel comprensorio esaminato sono riconoscibili almeno tre diverse tipologie di vegetazione sinantropica: popolamenti erbacei nitrofilo perenni, cenosi di suoli calpestati e consorzi ruderali di erbacee annuali.

I popolamenti nitrofilo ad erbe perenni sono presenti in frammenti più o meno estesi in quasi tutta l'area di studio. Dal punto di vista fitosociologico tali cenosi sono riconducibili prevalentemente alla classe *Artemisietea vulgaris*. La seconda tipologia è invece rappresentata dai consorzi nitrofilo di suoli calpestati, la cui struttura è inquadrabile nella classe *Polygono arenastri-Poetea annuae*. In corrispondenza di alcuni tipi di colture, infine, si sviluppa una vegetazione infestante costituita da malerbe fortemente adattate alle condizioni edafiche create dagli interventi agronomici ed al periodismo vegetativo delle specie coltivate. Nell'area di studio tali tipologie vegetazionali appartengono prevalentemente alla classe *Stellarietea mediae*.

All'interno delle tipologie vegetazionali sinantropiche legate alle attività dell'uomo è possibile includere anche alcune colture legnose agrarie rappresentate essenzialmente da vigneti e pioppeti. All'interno e frammiste a queste colture si sviluppano specie vegetali appartenenti ad alcune delle classi di vegetazione descritte (*Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Stellarietea mediae*).

Criterio fito-geografico per la scelta delle specie vegetali d'impianto (vegetazione potenziale)

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica d'intervento, criterio di particolare importanza in un ambito d'intervento fortemente antropizzato come quello qui esaminato.

In base al criterio fito-geografico è stato possibile stilare una lista di specie autoctone di previsto impiego e tale scelta garantirà una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo al contempo di diminuire anche gli oneri

della manutenzione. Pervenendo, inoltre, a formazioni vegetali plurispecifiche in grado di permanere in campo anche al cessare delle prime cure manutentive.

La serie di vegetazione di climax dell'ambito d'intervento è quella del "*Quercocarpineto planiziale e relativa vegetazione ripariale*", che occupa la sottoregione Ipomesaxerica della regione Mesaxerica con precipitazioni in genere piuttosto abbondanti (comprese tra 800 e 1000 mm), con curva termica positiva e temperatura media del mese più freddo generalmente compresa tra 0 e 10 °C (frequenti tuttavia le gelate).

Di seguito le specie componenti la serie vegetazionale del Quercocarpineto planiziale e relativa vegetazione ripariale (con evidenziate in neretto tutte le specie di previsto utilizzo nell'ambito di questo progetto).

- **Bosco:** farnia (*Quercus robur*), rovere (*Quercus petraea*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), nocciolo (*Corylus avellana*), acero campestre (*Acer campestre*), acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), frangola (*Frangula alnus*), olmo campestre (*Ulmus minor*), ciliegio selvatico (*Prunus avium*), tiglio selvatico (*Tilia cordata*), olmo montano (*Ulmus glabra*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), orniello (*Fraxinus ornus*), lantana (*Viburnum lantana*), pallon di maggio (*Viburnum opulus*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), salice bianco (*Salix alba*), salice da ceste (*Salix triandra*), salicone (*Salix caprea*);
- **Mantello e cespuglieto:** sanguinello (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), spincervino (*Rhamnus catharticus*), biancospino (*Crataegus monogyna*, *Crataegus oxyacantha*), rosa canina (*Rosa canina*), salice dorato (*Salix aurita*), salice ripaiolo (*Salix eleagnos*), salice rosso (*Salix purpurea*), salice cinerino (*Salix cinerea*), berretta da prete (*Euonymus europaeus*), sambuco (*Sambucus nigra*), ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*).

In aggiunta alle specie d'intervento indicate in neretto è previsto l'uso di edera comune (*Hedera Helix*) per il mascheramento delle barriere anti-rumore.

Areale di riferimento per il reperimento del materiale vegetale

Se la scelta delle specie autoctone è ormai un criterio ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale, spesso la buona riuscita degli interventi è favorita dall'utilizzo di forniture vivaistiche provenienti da vivai prossimi alla zona climatica di riferimento che utilizzano materiale di propagazione locale. Ciò infatti consente sia di evitare fenomeni di inquinamento genetico (dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse), sia di utilizzare gli ecotipi che meglio si sono adattati, nel corso del tempo, alle particolari caratteristiche pedo-climatiche dell'area di studio. Pertanto in sede di realizzazione delle opere di rinaturalizzazione si dovrà limitare il bacino di provenienza del materiale vegetale ai vivai presenti nel distretto della pianura padana.



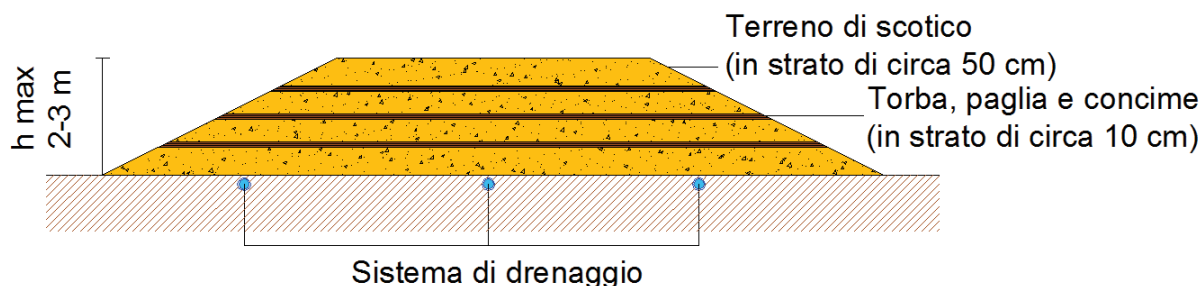
Figura 3/1: areale padano entro cui individuare i vivai per la fornitura del materiale vegetale di progetto

5 CONSERVAZIONE DELLA RISORSA PEDOLOGICA

Lo strato di terreno fertile attualmente presente in sito, preliminarmente ad ogni operazione di realizzazione delle opere in progetto, sarà asportato e conservato al fine del suo riutilizzo per gli interventi di ripristino vegetazionale. In corrispondenza delle aree di scotico è prevista la rimozione di uno strato di terreno fertile con spessore pari a 50 cm.

La movimentazione del terreno vegetale avverrà avendo cura di rispettare, durante le operazioni di scotico, di stoccaggio e di stesura, le seguenti precauzioni e modalità di esecuzione:

- l'esecuzione di tutte le operazioni (scotico, stoccaggio, stesura) avrà luogo in assenza di precipitazioni atmosferiche;
- il riconoscimento dello spessore del terreno vegetale sarà effettuato zona per zona, prima dello scotico, con scavi di assaggio;
- lo scotico verrà effettuato in maniera tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi in marcia avanti con deposito e accumulo laterale;
- il terreno vegetale verrà accumulato separatamente dal sottostante terreno minerale eventualmente asportato e dagli altri materiali inerti (roccia, ghiaia ecc.); in fase di scotico sarà valutata la fattibilità dello stoccaggio separato dei diversi orizzonti pedologici presenti, in maniera tale da consentirne il corretto riposizionamento in fase di riutilizzo del terreno;
- i cumuli avranno altezza massima pari a 2 m e saranno costituiti da strati di terreno di circa 50 cm di spessore, alternati a strati di 10 cm costituiti da torba, paglia e concime; alla base dei cumuli si predisporranno adeguate tubature per la raccolta e l'allontanamento del percolato;



- i cumuli saranno protetti dall'insediamento di vegetazione infestante e dall'erosione idrica superficiale procedendo subito al rinverdimento degli stessi mediante semina (eventualmente ripetuta in caso di bisogno) di un miscuglio di specie da sovescio; tale inerbimento protettivo verrà effettuato nel caso in cui il periodo di stoccaggio si protragga almeno fino alla stagione vegetativa successiva; il miscuglio sarà così composto (quantità di sementi di previsto utilizzo pari a 25 g/mq):
 - *Vicia faba minor* 30% in peso;
 - *Trifolium incarnatum* 10%;
 - *Lupinus albus* 25%;
 - *Vicia sativa* 15%;
 - *Medicago sativa* 20%;
- verrà effettuato, se necessario, il miglioramento delle caratteristiche fisico-idrologiche ed organiche del terreno mediante addizione delle frazioni carenti nella tessitura o mediante impiego di ammendanti condizionatori del suolo e atti a mantenere la struttura del suolo stesso, limitare l'evaporazione,

aumentare la capacità di campo (ritenzione di acqua disponibile alle piante), fornire una protezione contro l'erosione eolica ed idrica, il tutto finalizzato a favorire la germinazione e la crescita della vegetazione;

- avvenuta la messa in posto del terreno, le opere di idrosemina e piantagione seguiranno il più rapidamente possibile per evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento, in grado di annullare in breve tempo le precauzioni adottate in precedenza.

Al termine della fase di stoccaggio si provvederà al riutilizzo del terreno fertile conservato mediante la messa in pratica di una serie di accorgimenti, riepilogati di seguito, indirizzati all'ottimale ripresa delle funzioni del suolo:

- verrà eseguita, preliminarmente ad ogni altra operazione, una lavorazione atta a arieggiare il terreno e ad eliminare eventuali compattamenti;
- la lavorazione verrà effettuata mediante aratura fino a 40 cm di profondità oppure ripuntatura (con ripuntatore a 3 o 5 punte di altezza minima 70 cm) per frantumare lo strato superficiale;
- la posa del terreno di scotico e dell'eventuale terreno agrario ad integrazione di questo, dovrà aver luogo in strati uniformi, in condizioni di tempera del terreno, rispettando il più possibile l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare suole di lavorazione e ulteriori gradi di compattazione del suolo;
- sia la fase di aratura sia la fase di stesura e di modellazione della terra dovranno predisporre un adeguato reticolo di sgrondo delle acque di ruscellamento, con adeguata pendenza;
- prima della fase di realizzazione delle sistemazioni a verde previste si eseguirà una leggera lavorazione superficiale consistente in erpicatura con profondità minima di lavoro 15 cm e passaggi ripetuti ed incrociati per ottenere uno sminuzzamento del terreno per la semina;
- la fase di ripristino e di rivegetazione dovrà avvenire nel minor tempo possibile dalla fase di stesura e di rimodellamento del terreno.

Per quanto riguarda l'eventuale necessità di concimazioni integrative si ritiene opportuno procedere come di seguito indicato:

- durante la fresatura verrà interrato del concime organico a lenta cessione consistente in letame bovino ben maturo nella dose di 3-4 kg/mq;
- con l'erpicatura si provvederà ad una concimazione di fondo mediante concime ternario (formula media: 80 kg/ha di azoto, 80 kg/ha di fosforo, 80 kg/ha di potassio).

6 TIPOLOGIE D'INTERVENTO A VERDE E SPECIE VEGETALI DI PREVISTO UTILIZZO

Il presente progetto di inserimento paesaggistico e ambientale dell'infrastruttura in progetto prevede l'utilizzo esclusivo di specie autoctone idonee ai siti d'intervento.

La scelta delle specie da utilizzarsi è stata operata seguendo le linee guida qui riepilogate:

- Utilizzo di specie vegetali autoctone appartenenti alla vegetazione potenziale delle aree d'intervento, ascrivibile alla tipologia forestale del Quercio-Carpineto planiziale;
- Proposizione di impianti a verde plurispecifici al fine di massimizzare le probabilità di affermazione dei medesimi (in caso, ad esempio, di moria di una delle specie componenti, l'intervento continua ad essere presente in campo grazie alla presenza di altre specie in grado di colmare i vuoti; si segnala, in ogni caso, che il piano di manutenzione allegato prevede la sostituzione delle fallanze nel primo periodo post-impianto);
- Utilizzo di esemplari arbustivi e arborei di non eccessivo sviluppo e dimensione all'impianto e dunque in grado di sopportare il "trauma da impianto"; le dimensioni all'impianto scelte, tuttavia, sono in grado di fornire un "pronto effetto" agli interventi a verde realizzati.

Gli impianti a verde di prevista realizzazione sono concepiti in maniera tale da pervenire, con l'affermazione dei medesimi, a formazioni vegetali naturaliformi in grado di affrancarsi progressivamente da esigenze manutentive (comunque previste nei primi anni dopo la messa a dimora come indicato nel piano di manutenzione allegato alla documentazione di progetto esecutivo, si veda in proposito il capitolo 2 di questa relazione). Si riportano di seguito le denominazioni delle tipologie di intervento di sistemazione a verde adottate e le specie vegetali di previsto impiego (per la rappresentazione di quanto descritto si faccia riferimento alle tavole allegate, per quanto riguarda le quantità di arbusti e alberi di previsto impiego si faccia riferimento al paragrafo successivo):

- *Ripristino aree di lavorazione temporaneamente interferite: il progetto prevede il ripristino al preesistente utilizzo del suolo delle aree di lavorazione temporaneamente occupate in fase di realizzazione;*
- *Formazione di prato polifita (tipologia d'intervento **PP**): di seguito la quantificazione delle aree di formazione di Prato Polifita in aggiunta a quelle quantificate e computate nell'ambito degli elaborati di progetto stradale a cui si rimanda (in prevalenza scarpate stradali):*

| Intervento | Area (mq) |
|------------|-----------|
| PP-01 | 876 |
| PP-02 | 7706 |
| PP-03 | 3670 |
| PP-04 | 6629 |
| PP-05 | 4218 |
| PP-06 | 7852 |
| PP-07 | 330 |
| PP-08 | 1046 |
| PP-09 | 775 |
| PP-10 | 4118 |
| PP-11 | 9100 |
| PP-12 | 573 |
| PP-13 | 11627 |

- *Prato Polifita: specie di previsto impiego: 65 chilogrammi di semente per ettaro secondo le seguenti percentuali (elenco valido sia per gli inerbimenti quantificati nella tabella precedente che per gli inerbimenti quantificati nell'ambito del progetto stradale):*
 - *Poa sylvicola* 10% in peso;

- *Poa pratensis* 15%;
 - *Alopecurus pratensis* 5%;
 - *Lolium perenne* 15%;
 - *Lolium multiflorum* 10%;
 - *Ranunculus acris* 5%;
 - *Convolvulus arvensis* 5%;
 - *Trifolium repens* 5%;
 - *Trifolium pratense* 5%;
 - *Dactylis glomerata* 5%;
 - *Festuca arundinacea* 5%;
 - *Festuca pratensis* 5%;
 - *Veronica arvensis* 5%;
 - *Lotus corniculatus* 5%.
- *Siepe arbustiva con funzione di ricucitura della rete ecologica (tipologia d'intervento N1), specie di previsto utilizzo:*
 - *Arbusti:*
 - *Cornus mas;*
 - *Cornus sanguinea;*
 - *Euonymus europaeus;*
 - *Frangula alnus;*
 - *Ligustrum vulgare;*
 - *Rhamnus catharticus;*
 - *Rosa canina;*
 - *Prunus spinosa;*
 - *Viburnum lantana;*
 - *Viburnum opulus;*
 - *Siepe arboreo-arbustiva con funzione di potenziamento della rete ecologica (tipologia d'intervento N2), specie di previsto utilizzo:*
 - *Alberi:*
 - *Quercus robur;*
 - *Alnus glutinosa;*
 - *Salix alba;*
 - *Arbusti:*
 - *Frangula alnus;*
 - *Cornus sanguinea;*
 - *Viburnum opulus;*
 - *Arbusteto (tipologia d'intervento N3), specie di previsto utilizzo:*

- *Arbusti:*
 - *Cornus mas;*
 - *Cornus sanguinea;*
 - *Euonymus europaeus;*
 - *Frangula alnus;*
 - *Ligustrum vulgare;*
 - *Rhamnus catharticus;*
 - *Rosa canina;*
 - *Prunus spinosa;*
 - *Viburnum lantana;*
- *Bosco (tipologia d'intervento N4), specie di previsto utilizzo:*
 - *Alberi:*
 - *Quercus robur;*
 - *Acer campestre;*
 - *Carpinus betulus;*
 - *Fraxinus excelsior;*
 - *Fraxinus ornus;*
 - *Populus alba;*
 - *Prunus avium;*
 - *Ulmus minor;*
 - *Arbusti:*
 - *Ligustrum vulgare;*
 - *Rhamnus catharticus;*
 - *Prunus spinosa;*
 - *Viburnum lantana;*
- *Siepe arbustiva con funzione di inserimento dell'infrastruttura (tipologia d'intervento P1), specie di previsto utilizzo:*
 - *Arbusti:*
 - *Cornus mas;*
 - *Cornus sanguinea;*
 - *Euonymus europaeus;*
 - *Frangula alnus;*
 - *Ligustrum vulgare;*
 - *Rhamnus catharticus;*
 - *Rosa canina;*

- *Prunus spinosa*;
- *Siepe arboreo-arbustiva di ambientazione (tipologia d'intervento P2), specie di previsto utilizzo:*
 - *Alberi:*
 - *Fraxinus ornus*;
 - *Alnus glutinosa*;
 - *Arbusti:*
 - *Cornus mas*;
 - *Viburnum opulus*;
 - *Cornus sanguinea*;
 - *Euonymus europaeus*;
 - *Frangula alnus*;
 - *Ligustrum vulgare*;
 - *Rhamnus catharticus*;
 - *Viburnum lantana*;
- *Bosco filtro (tipologia d'intervento P3), specie di previsto utilizzo:*
 - *Alberi:*
 - *Acer campestre*;
 - *Fraxinus excelsior*;
 - *Fraxinus ornus*;
 - *Prunus avium*;
 - *Arbusti:*
 - *Ligustrum vulgare*;
 - *Prunus spinosa*;
 - *Euonymus europaeus*;
 - *Viburnum opulus*;
- *Rampicanti per l'inserimento paesaggistico delle barriere anti-rumore (tipologia d'intervento P4), specie di previsto utilizzo:*
 - *Hedera helix*;
- *Ripristino aree temporaneamente interferite e deviazione canale (tipologia d'intervento R); di seguito le aree di recupero agronomico in progetto, identificate in base alla sezione stradale maggiormente prossima e rappresentate nelle planimetrie di progetto del verde:*

| <i>Intervento</i> | <i>Area (mq)</i> |
|-------------------|------------------|
| R-01 | 2445 |
| R-02 | 8472 |
| R-03 | 11627 |

Le modalità di ripristino variano in base al sito di applicazione e prevedono quanto segue:

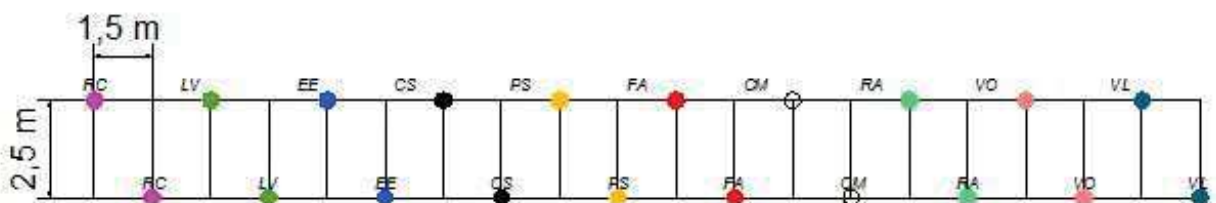
- Intervento R-01 (sistemazione tratto deviato della Fossetta della Torretta; 2245 mq):
 - Ritombamento cavità; stesa in superficie di uno strato di terreno agrario con spessore pari a 0,5 m proveniente dallo scotico in eccesso, lavorazioni superficiali del terreno per renderlo adatto alla coltivazione.
- Intervento R-02 (ripristino area di cantiere AT1; 8472 mq):
 - Scotico (strato di 0,5 m), stoccaggio mettendo in pratica le indicazioni del capitolo precedente, ristesa, lavorazioni superficiali del terreno per renderlo adatto alla coltivazione;
- Intervento R-03 (ripristino area di cantiere AT2; 11627 mq):
 - Scotico (strato di 0,5 m), stoccaggio mettendo in pratica le indicazioni del capitolo precedente, ristesa, lavorazioni superficiali del terreno per renderlo adatto alla coltivazione, inerbimento (prato polifita, corrispondente all'intervento PP-13 precedentemente introdotto).

Nel corso della redazione del progetto esecutivo, in ottemperanza a specifica prescrizione ricevuta, sono stati proposti interventi a verde aggiuntivi nella fascia di terreni compresa tra la nuova infrastruttura e la linea ferroviaria esistente (come specificato di seguito). Tali interventi sono stati progettati prendendo in considerazione l'esigenza di non interferire con fondi di rilevante estensione e di facile coltivazione. Gli interventi sono stati pertanto ubicati in corrispondenza di aree intercluse di difficile accesso a fini agricoli e soggetta ad occupazione di specie invasive. Nelle aree comprese tra la strada in progetto e la ferrovia sono presenti i seguenti interventi a verde: N4-01 (bosco), N3-01 (arbusteto), N1-07 (siepe arbustiva), N3-03 (arbusteto), N3-04 (arbusteto), P1-15 (siepe arbustiva), N3-08 (arbusteto). Agli interventi arboreo-arbustivi citati si aggiungono gli inerbimenti diffusi tra strada e ferrovia, previsti a completamento della funzione di corridoio ecologico di nuova formazione delle opere a verde.

Le citate aree di sistemazione a verde sono rappresentate nella serie di 7 planimetrie di progetto con codifica da T00IA00AMBPP01 a T00IA00AMBPP07; il sesto d'impianto previsto è rappresentato nelle due tavole seguenti: T00IA00AMBDC01 e T00IA00AMBDC02.

7 SESTI D'IMPIANTO INTERVENTI ARBOREO-ARBUSTIVI

7.1 SIEPE ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI RICUCITURA DELLA RETE ECOLOGICA (N1)



Arbusti:

- *CM: Cornus mas;*
- *CS: Cornus sanguinea;*
- *EE: Euonymus europaeus;*
- *FA: Frangula alnus;*
- *LV: Ligustrum vulgare;*
- *RC: Rhamnus catharticus;*
- *RA: Rosa canina;*
- *PS: Prunus spinosa;*
- *VL: Viburnum lantana;*
- *VO: Viburnum opulus.*

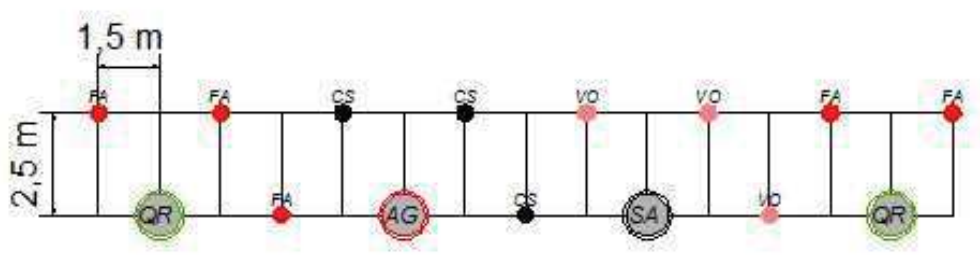
Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Nella tabella seguente sono indicate le superfici d'intervento e il numero di piante di prevista messa a dimora (in tabella sono indicate anche le caratteristiche del modulo base rappresentato sopra: area e numero di esemplari per specie nel modulo base).

N1 - Siepe arbustiva con funzione di ricucitura della rete ecologica

| Intervento | Area (mq) | Specie di previsto impiego | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | CM | CS | EE | FA | LV | RC | RA | PS | VL | VO |
| Modulo base | 71,25 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| N1-01 | 317 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| N1-02 | 651 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| N1-03 | 408 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| N1-04 | 524 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| N1-05 | 399 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| N1-06 | 700 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| N1-07 | 987 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |

7.2 SIEPE ARBOREO-ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI POTENZIAMENTO DELLA RETE ECOLOGICA (N2)



Alberi:

- QR: *Quercus robur*;
- AG: *Alnus glutinosa*;
- SA: *Salix alba*.

Arbusti:

- CS: *Cornus sanguinea*;
- FA: *Frangula alnus*;
- VO: *Viburnum opulus*.

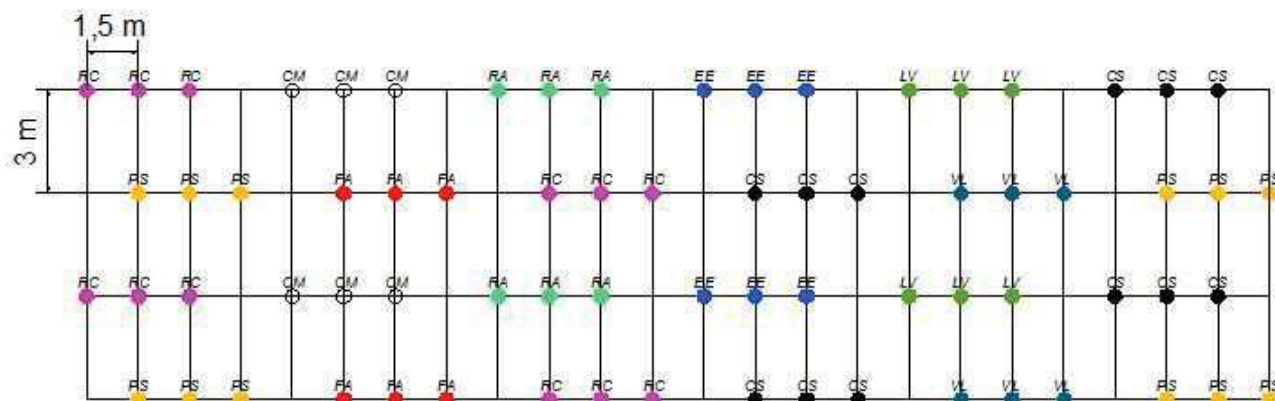
Alberi forniti “a pronto effetto” con h all’impianto pari a 2,3-3,0 m; fornitura in zolla.

Arbusti forniti con h all’impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Nella tabella seguente sono indicate le superfici d’intervento e il numero di piante di prevista messa a dimora (in tabella sono indicate anche le caratteristiche del modulo base rappresentato sopra: area e numero di esemplari per specie nel modulo base).

N2 - Siepe arboreo-arbustiva con funzione di potenziamento della rete ecologica

| Intervento | Area (mq) | Specie di previsto impiego | | | | | |
|-------------|-----------|----------------------------|----|----|----|----|----|
| | | QR | AG | SA | FA | CS | VO |
| Modulo base | 52,5 | 2 | 1 | 1 | 5 | 3 | 3 |
| N2-01 | 346 | 14 | 7 | 7 | 33 | 20 | 20 |

7.3 ARBUSTETO (N3)**Arbusti:**

- *CM: Cornus mas;*
- *CS: Cornus sanguinea;*
- *EE: Euonymus europaeus;*
- *FA: Frangula alnus;*
- *LV: Ligustrum vulgare;*
- *RC: Rhamnus catharticus;*
- *RA: Rosa canina;*
- *PS: Prunus spinosa;*
- *VL: Viburnum lantana.*

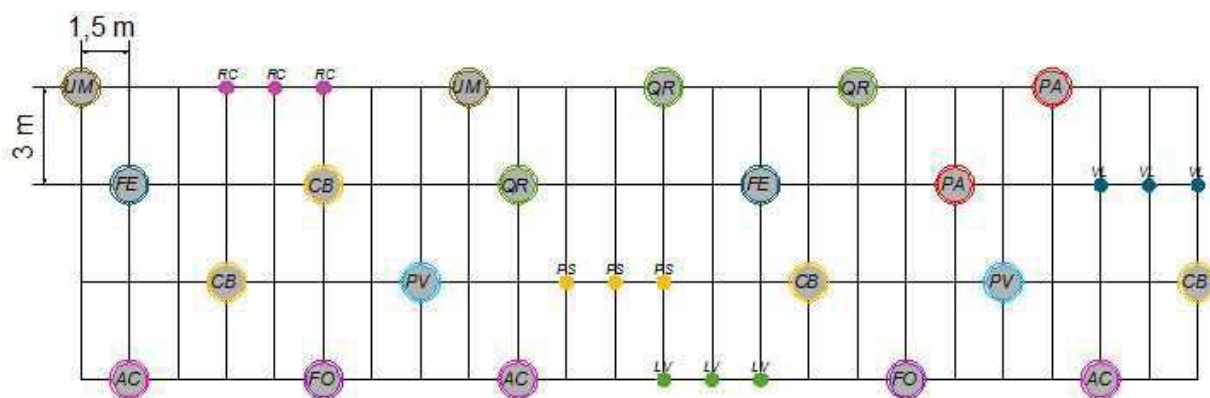
Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Nella tabella seguente sono indicate le superfici d'intervento e il numero di piante di prevista messa a dimora (in tabella sono indicate anche le caratteristiche del modulo base rappresentato sopra: area e numero di esemplari per specie nel modulo base).

N3 - Arbusteto

| Intervento | Area (mq) | Specie di previsto impiego | | | | | | | | |
|-------------|-----------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | CM | CS | EE | LV | FA | RC | RA | PS | VL |
| Modulo base | 103,5 | 4,5 | 9 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 8,5 | 4,5 | 8,5 | 4,5 |
| N3-01 | 6189 | 270 | 539 | 270 | 270 | 270 | 509 | 270 | 509 | 270 |
| N3-02 | 199 | 9 | 18 | 9 | 9 | 9 | 17 | 9 | 17 | 9 |
| N3-03 | 808 | 36 | 71 | 36 | 36 | 36 | 67 | 36 | 67 | 36 |
| N3-04 | 3418 | 149 | 298 | 149 | 149 | 149 | 281 | 149 | 281 | 149 |
| N3-05 | 3386 | 148 | 295 | 148 | 148 | 148 | 279 | 148 | 279 | 148 |
| N3-06 | 5660 | 247 | 493 | 247 | 247 | 247 | 465 | 247 | 465 | 247 |
| N3-07 | 4611 | 201 | 401 | 201 | 201 | 201 | 379 | 201 | 379 | 201 |
| N3-08 | 4479 | 195 | 390 | 195 | 195 | 195 | 368 | 195 | 368 | 195 |
| N3-09 | 238 | 11 | 21 | 11 | 11 | 11 | 20 | 11 | 20 | 11 |
| N3-10 | 330 | 15 | 29 | 15 | 15 | 15 | 28 | 15 | 28 | 15 |

7.4 BOSCO (N4)



Alberi:

- *QR - Quercus robur;*
- *AC - Acer campestre;*
- *CB - Carpinus betulus;*
- *FE - Fraxinus excelsior;*
- *FO - Fraxinus ornus;*
- *PA - Populus alba;*
- *PV - Prunus avium;*
- *UM - Ulmus minor.*

Arbusti:

- *LV - Ligustrum vulgare;*
- *RC - Rhamnus catharticus;*
- *PS - Prunus spinosa;*

- VL - *Viburnum lantana*.

Alberi forniti "a pronto effetto" con h all'impianto pari a 2,3-3,0 m; fornitura in zolla.

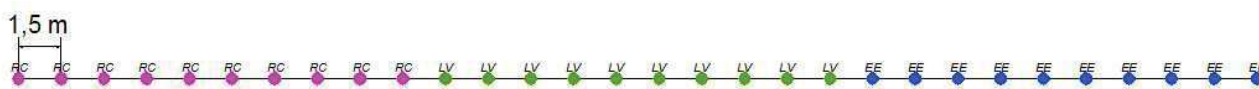
Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Nella tabella seguente sono indicate le superfici d'intervento e il numero di piante di prevista messa a dimora (in tabella sono indicate anche le caratteristiche del modulo base rappresentato sopra: area e numero di esemplari per specie nel modulo base).

N4 - Bosco

| Intervento | Area (mq) | Specie di previsto impiego | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|----------------------------|-----|-----|----|----|-----|----|------|-----|-----|-----|-----|
| | | QR | AC | CB | FE | FO | PA | PV | UM | LV | PS | RC | VL |
| Modulo base | 103,5 | 2 | 1,5 | 3,5 | 2 | 1 | 1,5 | 2 | 0,75 | 1,5 | 3 | 1,5 | 2,5 |
| N4-01 | 3125 | 61 | 46 | 106 | 61 | 31 | 46 | 61 | 23 | 46 | 91 | 46 | 76 |
| N4-02 | 3102 | 60 | 45 | 105 | 60 | 30 | 45 | 60 | 23 | 45 | 90 | 45 | 75 |
| N4-03 | 4400 | 86 | 64 | 149 | 86 | 43 | 64 | 86 | 32 | 64 | 128 | 64 | 107 |

7.5 SIEPE ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI INSERIMENTO DELL'INFRASTRUTTURA (P1)



Siepe monofilare costituita da tratti alternati di 10 esemplari della stessa specie, fino ad utilizzare tutte le specie previste. Sopra è rappresentato un esempio di tratto di siepe composto dall'alternanza di 3 specie.

Arbusti:

- CM: *Cornus mas*;
- CS: *Cornus sanguinea*;
- EE: *Euonymus europaeus*;
- FA: *Frangula alnus*;
- LV: *Ligustrum vulgare*;
- RC: *Rhamnus catharticus*;
- RA: *Rosa canina*;
- PS: *Prunus spinosa*.

Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Nella tabella seguente sono indicate le lunghezze d'intervento e il numero di piante di prevista messa a dimora (in tabella sono indicate anche le caratteristiche del modulo base rappresentato sopra: lunghezza e numero di esemplari per specie nel modulo base).

P1 - Siepe arbustiva con funzione di inserimento dell'infrastruttura

| Intervento | Lungh. (m) | Specie di previsto impiego | | | | | | | |
|-------------|------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | CM | CS | EE | FA | LV | RC | RA | PS |
| Modulo base | 120 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| P1-01 | 1628 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 |
| P1-02 | 1909 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| P1-03 | 3158 | 264 | 264 | 264 | 264 | 264 | 264 | 264 | 264 |
| P1-04 | 4094 | 342 | 342 | 342 | 342 | 342 | 342 | 342 | 342 |
| P1-05 | 2089 | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 |
| P1-06 | 1171 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 |
| P1-07 | 1754 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 |
| P1-08 | 1557 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 |
| P1-09 | 2328 | 194 | 194 | 194 | 194 | 194 | 194 | 194 | 194 |
| P1-10 | 1101 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| P1-11 | 1961 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 | 164 |
| P1-12 | 561 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| P1-13 | 5450 | 455 | 455 | 455 | 455 | 455 | 455 | 455 | 455 |
| P1-14 | 2270 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 |
| P1-15 | 5912 | 493 | 493 | 493 | 493 | 493 | 493 | 493 | 493 |
| P1-16 | 2490 | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 |
| P1-17 | 3985 | 333 | 333 | 333 | 333 | 333 | 333 | 333 | 333 |
| P1-18 | 6902 | 576 | 576 | 576 | 576 | 576 | 576 | 576 | 576 |
| P1-19 | 832 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| P1-20 | 788 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 |
| P1-21 | 2691 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 | 225 |
| P1-22 | 652 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| P1-23 | 615 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 |
| P1-24 | 112 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| P1-25 | 77 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| P1-26 | 37 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| P1-27 | 344 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 |
| P1-28 | 100 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| P1-29 | 333 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| P1-30 | 225 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |

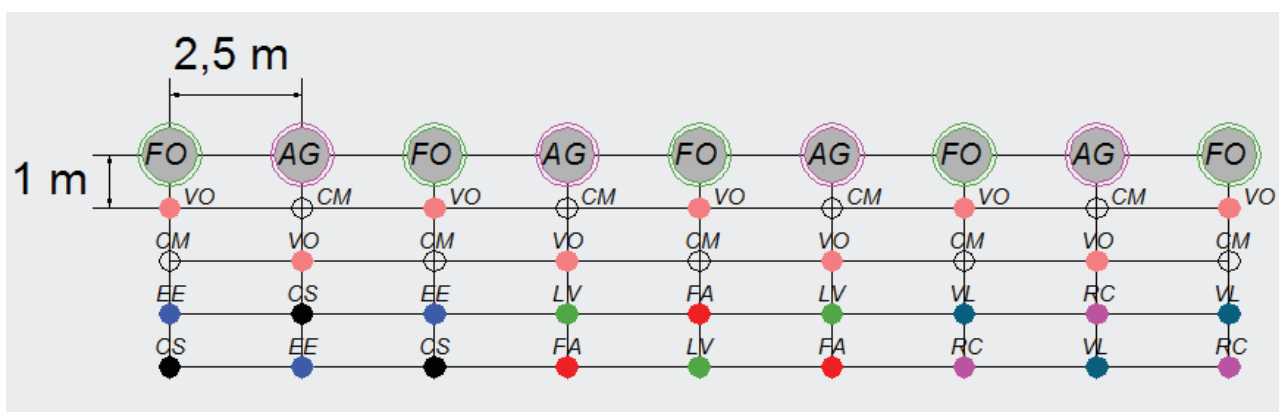
7.6 SIEPE DI AMBIENTAZIONE (P2)

Il sesto d'impianto proposto dal progetto definitivo è stato modificato nel progetto esecutivo in maniera tale che questa tipologia di intervento a verde possa svolgere una più efficace funzione di struttura vegetale per il contenimento delle concentrazioni di particolato, quale il PM10, di origine veicolare.

Il potenziamento della funzione di contenimento degli inquinanti è possibile grazie alle seguenti caratteristiche:

- Sesto d'impianto fitto;
- Proposizione di una "struttura vegetale a tetto" data dalla presenza in prossimità della strada di una fascia erbacea e una di arbusti e alberi di ridotte dimensioni (Aceri campestri nel progetto in questione), seguiti, allontanandosi dalla strada stessa da arbusti ed alberi di maggiori dimensioni (con fascia più esterna a prevalenza di Frassino Maggiore). Tale conformazione favorisce la dispersione degli inquinanti stradali riducendone di conseguenza le concentrazioni a favore dei nuclei abitati a protezione dei quali il progetto la prevede

La morfologia dell'intervento adottata è stata già adottata in occasione di numerosi progetti tra cui l'inserimento ambientale del Polo Fieristico di Rho-Pero, su indicazione di Florin Florineth, professore di Bioingegneria presso l'Università di Vienna.



Alberi:

- FO: *Fraxinus ornus*;
- AG: *Alnus glutinosa*;

Arbusti:

- CM: *Cornus mas*;
- VO: *Viburnum opulus*;
- CS: *Cornus sanguinea*;
- EE: *Euonymus europaeus*;
- FA: *Frangula alnus*;
- LV: *Ligustrum vulgare*;
- RC: *Rhamnus catharticus*;
- VL: *Viburnum lantana*.

Alberi forniti "a pronto effetto" con h all'impianto pari a 2,3-3,0 m; fornitura in zolla.

Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Nella tabella seguente sono indicate le superfici d'intervento e il numero di piante di prevista messa a dimora (in tabella sono indicate anche le caratteristiche del modulo base rappresentato sopra: area e numero di esemplari per specie nel modulo base).

P2 - Siepe di ambientazione

| Intervento | Area (mq) | Specie di previsto impiego | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | FO | AG | CS | EE | FA | LV | RC | VL | CM | VO |
| Modulo base | 80 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 9 |
| P2-01 | 4839 | 303 | 242 | 182 | 182 | 182 | 182 | 182 | 182 | 545 | 545 |
| P2-02 | 4138 | 259 | 207 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 466 | 466 |
| P2-03 | 1199 | 75 | 60 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 135 | 135 |
| P2-04 | 896 | 56 | 45 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 101 | 101 |
| P2-05 | 620 | 39 | 31 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 70 | 70 |

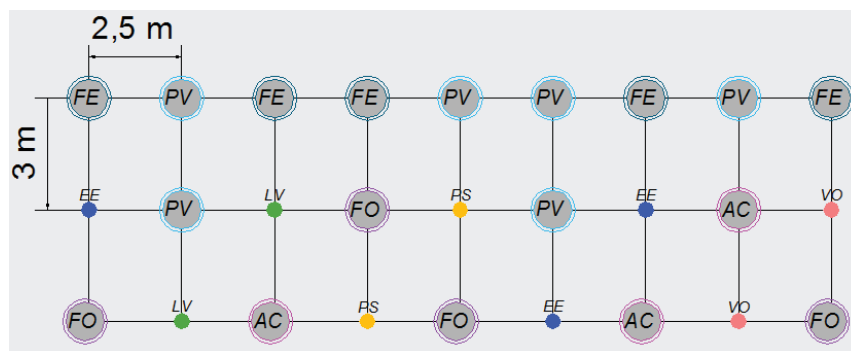
7.7 BOSCO FILTRO (P3)

Anche in questo caso, come per la tipologia d'intervento P2, il sesto d'impianto è stato modificato, rispetto al progetto definitivo al fine potenziare la funzione di struttura vegetale per il contenimento delle concentrazioni di particolato, quale il PM10, di origine veicolare.

Tale obiettivo è stato perseguito mediante, come parzialmente detto per il tipo P2, mediante i seguenti accorgimenti:

- proposizione di una struttura vegetale a tetto (in questo caso con successione, dal lato strada verso l'esterno di fascia erbacea, fascia composta da arbusti e alberi di limitare dimensioni e fascia distale esclusivamente arborea comprendente alberi di prima grandezza;
- sesto d'impianto fitto;
- presenza tra le specie di Acero, specie di rapido accrescimento a cui la letteratura d'argomento specifico riconosce elevate capacità di abbattimento degli inquinanti, si vedano ad esempio le seguenti linee guida per la forestazione urbana:

<http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manualilineeguida/MANUALE1292015.pdf>



Alberi:

- AC: *Acer campestre*;
- FE: *Fraxinus excelsior*;
- FO: *Fraxinus ornus*;
- PV: *Prunus avium*.

Arbusti:

- LV: *Ligustrum vulgare*;
- PS: *Prunus spinosa*;
- EE: *Euonymus europaeus*;
- VO: *Viburnum opulus*.

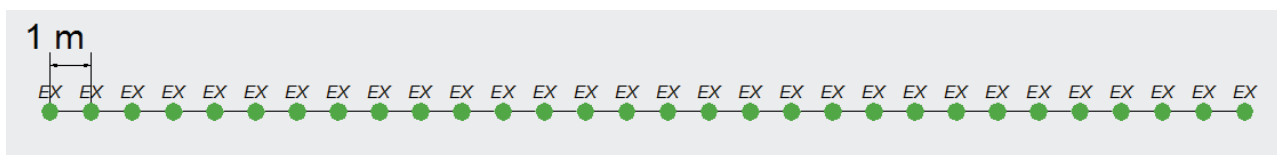
Alberi forniti "a pronto effetto" con h all'impianto pari a 2,3-3,0 m; fornitura in zolla.

Arbusti forniti con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Nella tabella seguente sono indicate le superfici d'intervento e il numero di piante di prevista messa a dimora (in tabella sono indicate anche le caratteristiche del modulo base rappresentato sopra: area e numero di esemplari per specie nel modulo base).

P3 - Bosco filtro

| Intervento | Area (mq) | Specie di previsto impiego | | | | | | | |
|-------------|-----------|----------------------------|----|----|-----|-----|-----|----|----|
| | | AC | FE | FO | PV | LV | PS | VO | EE |
| Modulo base | 120 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1,5 | 1,5 | 1 | 2 |
| P3-01 | 4867 | 82 | 82 | 82 | 163 | 61 | 61 | 41 | 82 |
| P3-02 | 2772 | 47 | 47 | 47 | 93 | 35 | 35 | 24 | 47 |
| P3-03 | 2022 | 34 | 34 | 34 | 68 | 26 | 26 | 17 | 34 |
| P3-04 | 3031 | 51 | 51 | 51 | 102 | 38 | 38 | 26 | 51 |

7.8 RAMPICANTI PER IL MASCHERAMENTO DELLE BARRIERE ACUSTICHE (P4)

Specie di previsto impiego:

- *Hedera helix*.

Fornitura con h all'impianto compresa tra 40 e 80 cm; fornitura in zolla o contenitore.

Nella tabella seguente sono indicate le lunghezze d'intervento e il numero di piante di prevista messa a dimora (in tabella sono indicate anche le caratteristiche del modulo base rappresentato sopra: lunghezza e numero di esemplari per specie nel modulo base).

P4 - Rampicanti

| Intervento | Lungh. (m) | Specie di previsto impiego |
|-------------|------------|----------------------------|
| | | <i>Hedera helix</i> |
| Modulo base | 1 | 1 |
| P4-01 | 102 | 102 |
| P4-02 | 135 | 135 |
| P4-03 | 326 | 326 |
| P4-04 | 192 | 192 |
| P4-05 | 51 | 51 |
| P4-06 | 42 | 42 |
| P4-07 | 130 | 130 |
| P4-08 | 880 | 880 |
| P4-09 | 242 | 242 |
| P4-10 | 548 | 548 |
| P4-11 | 451 | 451 |
| P4-12 | 309 | 309 |
| PA-13 | 129 | 129 |

8 PERMEABILTA' FAUNISTICA DELL'INFRASTRUTTURA

I varchi faunistici sono stati proposti in differente tipologia e dimensione al fine di massimizzare le specie target potenzialmente interessate, da passaggi circolari di limitate dimensioni per la piccola fauna a scatolari di rilevanti dimensioni per la fauna di taglia maggiore. I passaggi fauna in progetto saranno attrezzati internamente in maniera tale da massimizzare le probabilità di utilizzo; i principali accorgimenti in tal senso consistono nella predisposizione di un fondo in terra, nella costituzione di un camminamento interno sempre asciutto nel caso di passaggi misti con funzione idraulico-faunistica, costituzione di una fascia di pietrame a ridosso di un lato per facilitare il transito occultato delle specie strisciati. Il posizionamento dei passaggi deriva dalla necessità di unire i principali elementi della rete ecologica locale interferiti (formazioni vegetali naturali o naturaliformi esistenti o elementi principali della rete idrica superficiale locale). Gli imbocchi dei passaggi stessi, inoltre, sono stati previsti in corrispondenza di elementi del sistema di opere a verde in progetto, in maniera tale da attrarre la fauna verso i varchi stessi fornendole, al contempo, opportunità di occultamento durante la fase di studio dell'imbocco.

Al fine di garantire la possibilità di superamento della viabilità in progetto da parte della fauna locale in transito a fini riproduttivi o di nutrizione, è previsto il posizionamento dei seguenti varchi faunistici:

- Varco TM08 misto di attraversamento idraulico Cavo Guazzatore internamente attrezzato con camminamenti sempre asciutti ad uso faunistico: scatolare 5,0 x 3,0 m, camminamento L= 1 m e H=60 cm;
- Varco TM59 ad esclusivo uso faunistico: scatolare 1,5 x 1,5 m;
- Varco TM131 ad esclusivo uso faunistico: tombino circolare diametro 1,0 m .

Per l'ubicazione e le caratteristiche dei passaggi si rimanda alle planimetrie di progetto del verde (elaborati da IA00T00AMBPP01 a IA00T00AMBPP07) e alle tavole relative all'allestimento interno in funzione di passaggio fauna dei medesimi varchi (P01TM08STRDI01, P01TM59STRDI01, P01TMD1STRDI01).

Di seguito le misure in progetto per massimizzare le probabilità di frequentazione dei suddetti varchi faunistici;

- All'interno del passaggio, ad un lato del camminamento faunistico, verrà costituita una fascia continua di pietrame di media pezzatura non compattato ed accatastato nel senso della lunghezza del varco, per consentire il transito delle specie striscianti che preferiscono muoversi occultate utilizzando gli spazi tra il pietrame;
- I passaggi misto fauna/idraulico in corrispondenza dell'intersezione con il Cavo Guazzatore (TM08) avrà all'interno un camminamento faunistico con piano di calpestio in terra (h 0,6 m, larghezza 1,0 m), previsto sempre asciutto per consentire l'utilizzo del varco anche in presenza di acqua;
- Piano di calpestio in terra, a livello non sopraelevato rispetto al piano campagna o sottostante lo stesso;
- Realizzazione di una passerella (in tavole di legno resistente agli agenti atmosferici, fissate al suolo) di superamento di ciascuna canaletta stradale presente in corrispondenza degli imbocchi dei passaggi fauna; dimensione complessiva della superficie di attraversamento costituita da tavolame unito pari a:
 - 2,0 x 1,5 m per il varco circolare TM131
 - 4,0 x 2,0 m per il varco TM59;
 - Accorgimento non necessario per il varco TM08 – Cavo Guazzatore.
- Posizionamento dei passaggi faunistici in prossimità di interventi a verde, al fine di fornire agli animali in cerca di possibilità di attraversamento delle posizioni occultate per lo studio preliminare dell'imbocco.

A lato degli imbocchi dei passaggi fauna saranno posizionati tratti di rete anti-intrusione con lunghezza pari a 30 m per lato dell'imbocco.