



Miglioramento viabilità di collegamento tra viale Aldo Moro e S.S.16 Completamento strada interquartieri

CUP: E31B20000400001

CIG: 9001659400

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Adriano Giangolini, architetto

PROGETTISTI

PROGETTISTA RESPONSABILE: Maurizio Serafini, ingegnere

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
E URBANISTICA:

PROGETTAZIONE STRADALE:

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA:

PROGETTAZIONE IDRAULICA:

PROGETTAZIONE AMBIENTALE:

RESPONSABILE ARCHEOLOGIA:

RESPONSABILE SICUREZZA:

COMPUTAZIONI:

Chiara Pimpinelli, architetto/ingegnere

Pasquale Pedicini, architetto

Maurizio Serafini, ingegnere

Lorenzo Serafini, ingegnere

Roberto Pedicini, ingegnere

Erica Gradassi, ingegnere

Sara Berretta, ingegnere

Giorgio Cardinali, geologo

Barbara Venanti, dottoressa

Maurizio Serafini, ingegnere

Stefania Pifferi, geometra



MANDATARIA



Via Campo di Marte,
n. 8/A - 06124 - Perugia (PG)
tel/fax 075 / 830563 - 8309014
info@abacusprogetti.it
www.abacusprogetti.it

MANDANTE



Via Frassina,
n. 21 - 54033 - Carrara (MS)
tel/fax 0585 / 855624 - 855617
home@ambientesc.it
www.ambientesc.it

MANDANTE



Via Luciano Manara,
n. 9 - 06124 - Perugia (PG)
tel 335 8213744 - 329 1988178
archeotech@gmail.com
www.archeotech.it

PFTE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO/ECONOMICA

CARTELLA A1 AMBIENTE

A1_RRT03

RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA

COMMESSA				LIV.	CART.	TIPO	ELAB.	N.	SAVE	NOME FILE		SCALA
2	2	1	8	F	A1	R	RT	03	00	2218_F_A1_RRT03_00		-
REV.	DATA			REDAZIONE			VERIFICA		APPROVAZIONE	VERIFICATO	DESCRIZIONE	
0	Luglio 2022			M. T. Colacresi			M. Paglini		M. Serafini		Consegna PFTE	
1	Gennaio 2023			M. T. Colacresi			G. Cardinali		M. Serafini		Addendum al PFTE	
2												
3												



INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	LE OPERE A VERDE	6
1.1	Criteri generali di progettazione	6
1.2	Gli interventi progettati.....	8
1.2.1	Modulo B.....	8
1.2.2	Modulo C.....	9
1.2.3	Modulo D.....	10
1.2.4	Modulo E.....	12
1.2.5	Modulo F.....	13
1.2.6	Modulo G.....	14
1.2.7	Modulo I.....	15
1.2.8	Modulo O.....	16
1.3	Particolari delle aree di intervento delle Opere a verde	19





1. PREMESSA

Il **Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica** relativo alla progettazione della **Nuova Infrastruttura Variante "Gimarra"** per il completamento della **"Strada Interquartieri"** è stato redatto partendo dall'analisi di tre alternative progettuali, confrontate tra di loro con un'analisi multicriteria a valle della quale è stata identificata l'alternativa prescelta dalla Stazione Appaltante, ovvero il Comune di Fano.

Tale alternativa è stata approfondita più dettagliatamente rispetto le altre due ed è stata oggetto di studi specialistici al fine di richiedere un "pre-parere" agli enti competenti, come ad esempio gli uffici della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Ancona e Pesano e Urbino ed il Genio Civile della Regione Marche.

COROGRAFIA DEI TRACCIATI ESAMINATI
Scala 1:5.000



Figura 1-1 "Aggiornamento soluzione prescelta"

Il progetto è stato consegnato alla Stazione Appaltante a luglio 2022 ed è stato allo stesso tempo inoltrato a tutti gli enti coinvolti nel processo di redazione dei pre-pareri specialistici.

A settembre 2022 i pre-pareri sono stati raccolti e sulla base degli stessi si è provveduto a rielaborare la soluzione che era risultata essere la preferita durante l'analisi multicriteria consegnata ad agosto 2022.

La rielaborazione dell'alternativa prescelta ha prodotto due tracciati aggiornati, i quali sono stati nuovamente sottoposti agli uffici competenti.



Tale rielaborazione ha compreso anche la redazione del documento **"2218_RISPOSTA PRE-PARERE STAKEHOLDERS"**, allegato alla relazione generale, in cui vengono esposti i due tracciati e vengono puntualmente analizzate le problematiche riscontrate dagli uffici competenti.

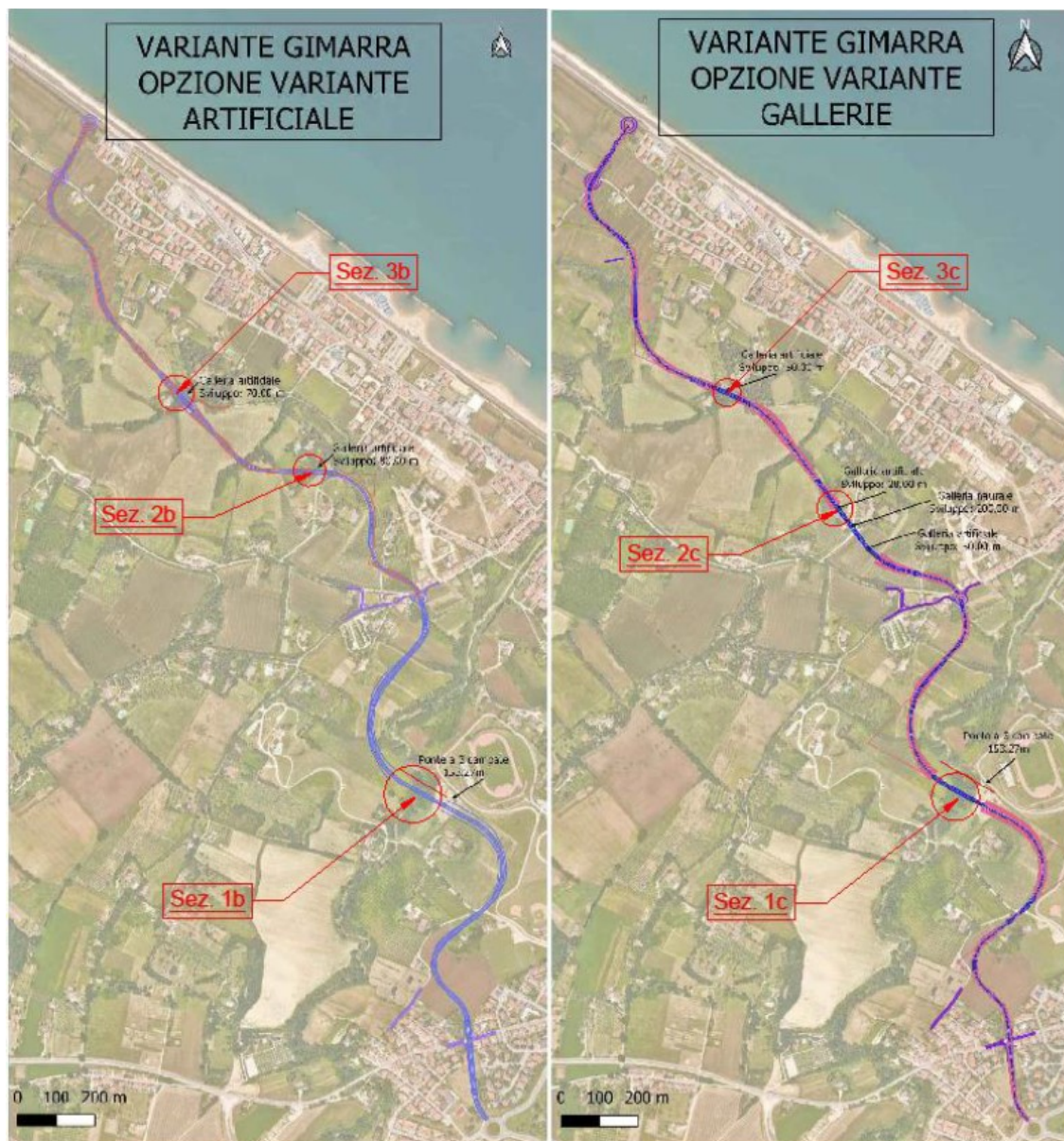


Figura 1-2 soluzioni proposte

In data 30/11/2022 Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Ancona e Pesaro e Urbino ha dato parere positivo in merito al tracciato definito come "Soluzione 2", rappresentata a sinistra nell'immagine precedente, ovvero il tracciato che comprende la realizzazione di due brevi gallerie artificiali nel tratto nord in prossimità della frazione di Gimarra.

Di seguito l'indicazione planimetrica dell'aggiornamento di tracciato che ha soddisfatto le richieste degli uffici addetti al rilascio di pareri.

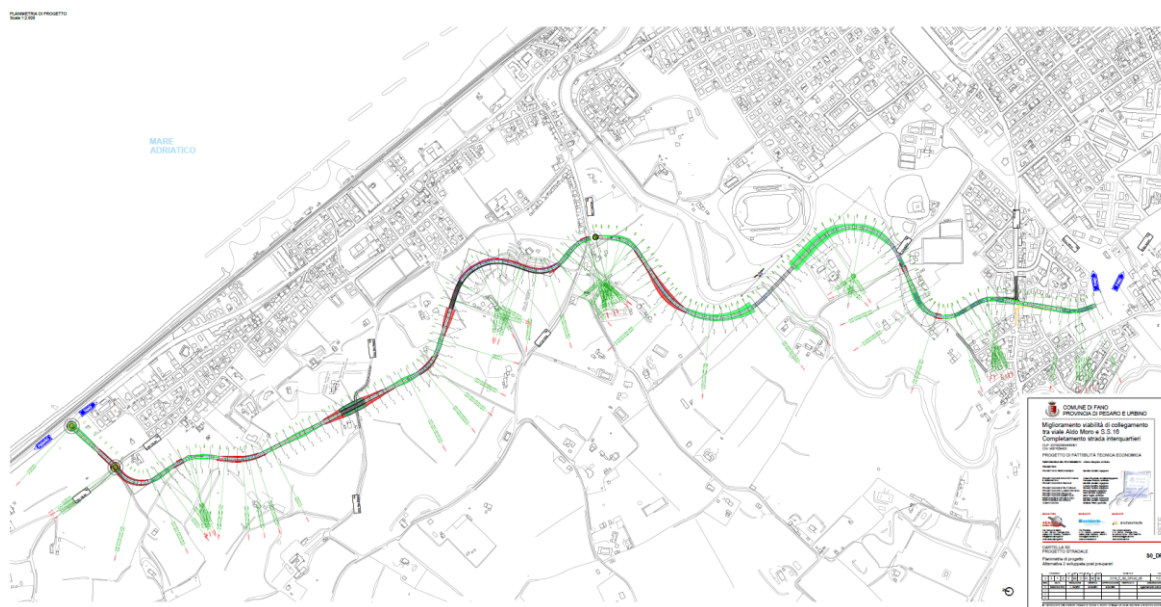


Figura 1-3 Tracciato selezionato

Alla luce di quanto detto, nel mese di gennaio 2023 viene consegnato un **“Addendum al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica”** consegnato a Luglio 2022, con una parte degli elaborati anticipati alla Committenza durante il mese di Dicembre 2022.

L’Addendum ha un proprio elenco elaborati e non comprende una nuova emissione per elaborati progettuali consegnati nella fase precedente ed ancora validi nonostante l’aggiornamento progettuale dell’alternativa prescelta.

Di conseguenza, stante l’iter procedurale e la storia di questo Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica si invita il lettore a valutare in primis gli elaborati prodotti e consegnati a Luglio 2022, per poi analizzare gli approfondimenti elaborati sulla base dei pareri ricevuti e consegnati a Gennaio 2023.

Nel seguente documento sono riportate le Opere a Verde progettate per “la soluzione prescelta”. Le specie selezionate e i moduli tipologici di sesto di impianto coincidono con la progettazione in prima battuta del PFTE, in quanto, il contesto ambientale – paesaggistico dell’areale nel quale si va a localizzare l’intervento presenta le medesime sfaccettature vegetazionali.



2. LE OPERE A VERDE

1.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le opere a verde progettate si fondano prevalentemente su interventi di recupero delle aree direttamente interessate dal progetto, con lo scopo principale di mitigare la percezione visiva della futura infrastruttura stradale. Difatti, l'utilizzo di impianti verdi 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, quali:

- punti di attraversamento dei corpi idrici, sul Torrente Arzilla;
- diffusa obliterazione del tessuto agricolo costituito dal disegno dei campi e dall'infrastrutturazione esistente.

Tenendo in considerazione le due criticità sopra riportate, si è giunti all'individuazione di misure di mitigazione mirate a stabilire delle relazioni di contesto tra l'opera in progetto ed il paesaggio agricolo in cui si inserisce, minimizzandone 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:

- riconnessione degli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario quali: filari alberati, siepi di margine, viabilità interpoderale;
- rinaturazione delle aree intercluse e/o aree residue;
- 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 B – Filare Alberato;
- Modulo C – Filare Alberato;
- Modulo D – Rotatorie;
- Modulo E – Fascia arborea – arbustiva;
- Modulo F – Filari di siepi (Pista ciclabile);



- Modulo G – Fascia arborea – arbustiva (Area S. Maria del Carmine);
- Modulo I – Idrosemina;
- Modulo O – Fascia arborea – arbustiva di ripa.

La Nomenclature dei moduli non è stata alterata dal documento “2218_F_A0_RRT03_00 Relazioni tecniche specialistiche – opere a verde”, in modo da non spezzare la continuità della progettazione. I moduli mancanti, in questa sede, sono stati eliminati in quanto non più necessari al miglioramento/protezione agronomica ambientale dell’area oggetto di intervento.

Vengono descritte per ambito e tipologia i principali elementi che caratterizzano l’intervento.

In generale, laddove il tracciato si sviluppa in rilevato, sono stati inseriti elementi lineari costituita da fasce arbustive ed arboreo arbustive, alternate a elementi areali “macchie” tali da costituire volumi diversi che si sviluppano su più file parallele non rettilinee.

Per la buona riuscita degli interventi di forestazione è stato fondamentale, all’interno dei sestri di impianto, prevedere una elevata densità delle essenze. In genere l’elevata densità costituisce nella prima fase di sviluppo dell’impianto (5 anni) un ottimo aiuto alle giovani piante introdotte per l’instaurarsi nel minor tempo possibile delle dinamiche e delle sinergie presenti all’interno di ecosistemi complessi quali l’arbusteto ed il bosco. Di contro la forte semplificazione già nella fase iniziale dell’impianto dovuta ad un sesto particolarmente rado determinerebbe un lento instaurarsi delle dinamiche naturali che si vogliono invece velocizzare.

Sono stati privilegiati schemi di impianto che utilizzino sestri geometrici in modo da consentire facilmente l’ingresso alle aree di mitigazione per poter effettuare gli interventi di gestione in modo puntuale, efficace e tempestivo garantendo il massimo grado di attecchimento e raggiungendo nel minor tempo possibile gli obiettivi di mitigazione prefissati. Infatti, il postime messo a dimora con sesto geometrico, soprattutto nei primi anni di vita dell’impianto, non fa registrare particolari differenze di accrescimento in confronto a schemi di impianto randomizzati. Laddove sono stati utilizzati sestri più naturaliformi, come nel caso dell’andamento sinusoidale del bosco, sono comunque state mantenute distanze di piantagione tali da consentire la meccanizzazione delle operazioni di manutenzione.

Complessivamente lungo il tracciato di progetto sono state individuate 8 diverse opere di tipo vegetazionale, alcune costituite da impianti arboreo-arbustivi altre solo arborei, alcune con sviluppo lineare, altre con sviluppo naturaliforme, ma comunque ciascuna progettata in ragione della funzione attesa, consentendone in tal modo la ripetizione in tutte le situazioni in cui l’obiettivo progettuale è simile.

Nei paragrafi seguenti si riportano per ciascuna delle opere vegetazionali sopra elencate una descrizione delle principali caratteristiche.



1.2 GLI INTERVENTI PROGETTATI

1.2.1 Modulo B

Il Modulo B – Filare alberato si distingue dal precedente per la scelta della specie arborea che verrà utilizzata per la sua realizzazione. Il Modulo sarà composto da una formazione alberata di *Populus nigra* var. *italica*, cultivar di Pioppo nero riproducibile solo per talea (essendo un clone la cui forma tipica è attribuibile solo al genere maschile).

I filari di Pioppo cipressino sono formazioni decisamente grandiose e imponenti per dimensioni, una volta raggiunto lo stato adulto non è raro osservare soggetti che superano i 20 – 25 m di altezza (in situazioni idonee il Pioppo cipressino può raggiungere i 35 m di h e un diametro di 1.20 m).

Il *Populus nigra* var. *italica* per quanto, ad oggi, sia poco diffuso nel contesto agrario, è molto frequente come alberatura stradale; la sua funzione attuale è essenzialmente di carattere ornamentale, grazie alle sue dimensioni e al suo caratteristico portamento fastigiato (presenza di numerosi rami appressati al fusto), che conferiscono a tale pianta un aspetto gradevole e longilineo.

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n°8 su 280mq, con un distanziamento 5x4.

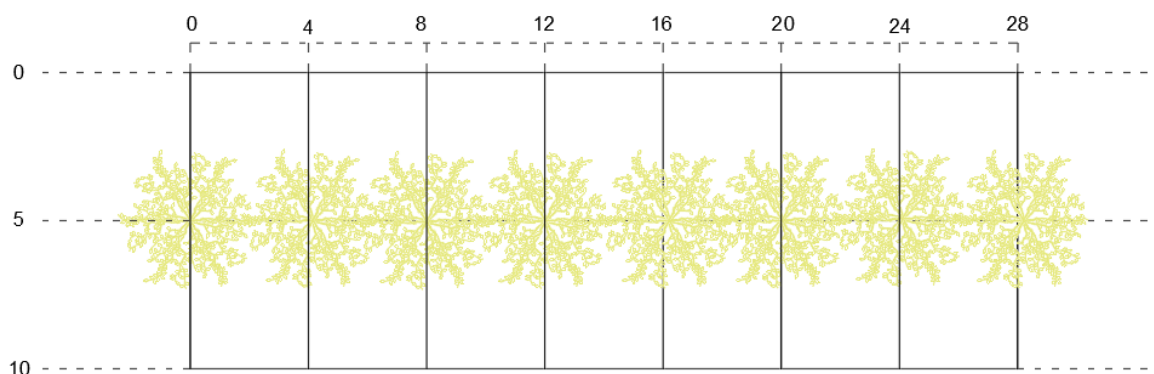


Figura 4 Modulo B - Sesto di impianto del filare alberato di *Populus nigra* var. *italica*

Filari alberati					
	Nome latino	Nome volgare		Modulo	Sesto
Arboree	<i>Populus nigra italica</i>	Pioppo cipressino		B	5x4
	<i>Aesculus x camea</i>	Ippocastano rosso		C	5x4
	<i>Tamarix gallica</i>	Tamerice comune		C	5x4

Figura 5 Filari Alberati, Modulo B - Filare di *Populus nigra* var. *italica*



Per la realizzazione del filare le accortezze agronomiche da eseguire sono le seguenti:

- Le piantine verranno acquistate in vaso, perché essendo state allevate in contenitore, le radici si presenteranno ancora tutte intatte e ben sviluppate. Inoltre, le piantine in vaso, a differenza di quelle in zolla, possono essere messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno;
- La messa a dimora del Cipressino è un lavoro molto delicato, poiché le piante una volta messe a dimora non potranno più essere trapiantate in altri luoghi;
- Le piante appena trapiantate, necessiteranno di una annaffiatura ogni 15 giorni (con acqua arricchita di acidi umici e amminoacidi). Da evitare i ristagni idrici che potrebbero compromettere l'apparato radicale con la nascita di marciumi radicali o malattie fungine.

Le piantine saranno dotate di pali tutori, dischi o teli pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, reti di protezione anti-fauna (solo per strade non recintate).

1.2.2 Modulo C

Il Modulo C – Filare alberato, si distingue dal precedente per la scelta delle specie arboree che verranno utilizzate per la sua realizzazione. Il Modulo sarà composto da una formazione alberata mista di Tamerice comune e Ippocastano rosso. La scelta è stata effettuata tenendo in considerazione due fattori:

- Protezione del litorale della linea di costa nei punti in cui la nuova tratta stradale andrà ad inserirsi nel contesto territoriale e, della componente forestale retrostante. L'obiettivo di protezione verrà realizzato grazie all'inserimento della Tamarix gallica, pianta utilizzata da diversi decenni a scopo protettivo, di consolidamento e miglioramento ambientale dei litorali;
- Percezione visiva e miglioramento paesistico con l'obiettivo di mitigazione visiva, che sarà realizzato inserendo nel filare di Tamerice comune piante di Ippocastano rosso, pianta utilizzata prettamente a scopo ornamentale. L'ippocastano ha una crescita rapida ed è una pianta estremamente rustica (soporta meravigliosamente bene i periodi di siccità e le basse temperature).

I filari arborei misti che costituiscono la forma tradizionale di arboricoltura di pianura ha, inoltre, usi multipli da tenere in considerazione nella specifica area di intervento, quali: le funzioni frangivento e di rifugio per l'avifauna della ZCS/SIC IT5310007 – Litorale della Baia del Re, e in ultimo, la ricostruzione di ecosistemi lineari di interesse naturalistico (corridoi ecologici).

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n°8 su 280mq, con un distanziamento 5x4.

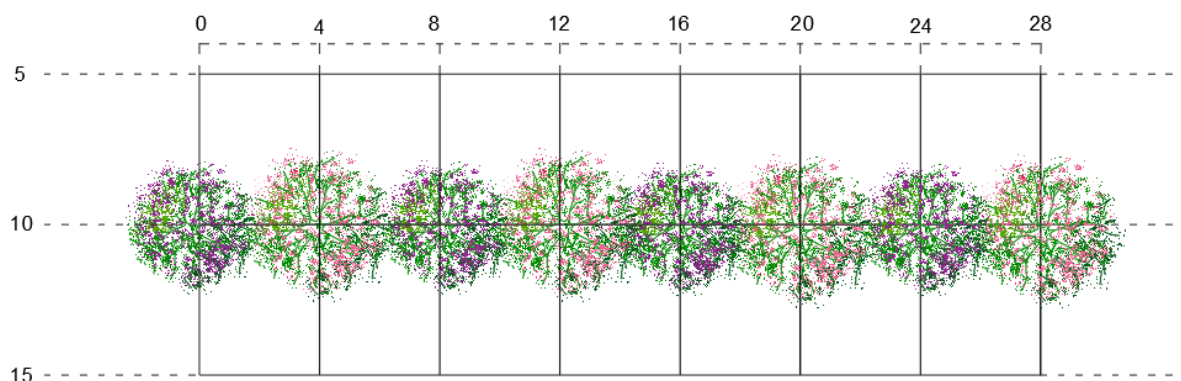


Figura 6 Modulo C - Sesto di impianto del filare misto di Tamarix gallica e Ippocastano rosso

Filari alberati					
	Nome latino	Nome volgare		Modulo	Sesto
Arboree	Populus nigra italica	Pioppo cipressino		B	5x4
	Aesculus x camea	Ippocastano rosso		C	5x4
	Tamarix gallica	Tamerice comune		C	5x4

Figura 7 Filari Alberati, il Modulo C - Filare misto

Le cure colturali da prevedere, in particolare nei primi anni di impianto, riguardano le lavorazioni del suolo, il controllo della vegetazione infestante, la potatura e, qualora fosse necessario, la difesa dai parassiti e l'irrigazione di soccorso.

1.2.3 Modulo D

In piena coerenza con il significato che l'infrastruttura stradale anche le rotatorie richiedono una particolare attenzione. L'intervento progettuale su queste aree ha due obiettivi precisi:

- punto di contatto e mediazione tra territorio;
- grado di viabilità (dove viene considerata la tipologia del tracciato, la velocità del traffico, le interazioni con gli accessi e la viabilità locale).

Il Modulo D – Rotatorie, rispetta le caratteristiche funzionali dell'opera ma, assume uno specifico valore come elemento di caratterizzazione percettiva e quindi di riconoscibilità del tracciato e delle viabilità che in esso di innestano.

Le rotatorie in progetto hanno dimensioni variabili tra loro, in figura **Modulo D – Rotatoria**, è rappresentato il sesto di impianto tipo per tutte le rotonde che verranno realizzate sul nuovo asse stradale.

La selezione delle specie, tenendo sempre in considerazione il tema della sicurezza stradale, ha portato alla scelta di piante arbustive di piccole dimensioni, mentre il rivestimento erbaceo si opterà per un miscuglio



semenziale che con il tempo andrà a creare un rivestimento omogeneo. La tipologia di sementi che si opterà di utilizzare per l'inverdimento sarà opportunamente spiegata nel capitolo 1.2.7.

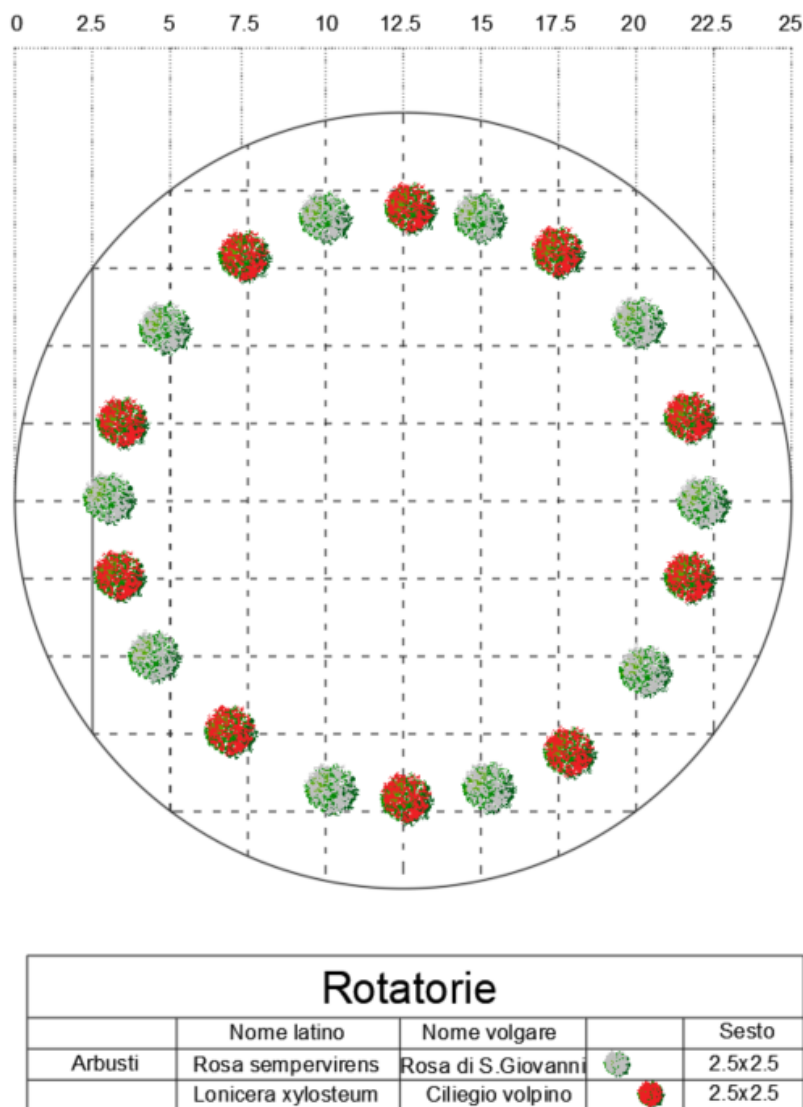


Figura 8 Sesto di impianto del Modulo D – Rotatoria, specie selezionate

L'individuazione delle fasce di visibilità ha permesso di controllare l'altezza massima degli impianti ed effettuare la scelta della specie per consentire le migliori condizioni di visibilità. Per questo motivo la realizzazione dell'intervento prevede una fascia esterna di specie erbacee e copri suolo (inerbimento).

L'impianto plurispecifico è stato anche selezionato per consentire l'alternanza di cromatismi e una diversa resa stagionale.

Le piantine selezionate, dopo la messa a dimora, saranno dotate di pali tutori, dischi o teli pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, reti di protezione anti-fauna (solo per strade non recintate).



1.2.4 Modulo E

La fascia arborea – arbustiva del Modulo E è stata pensata come una struttura lineare, costituita da essenze arboree e arbustive autoctone, con l'obiettivo di incrementare e mitigare sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista paesaggistico le formazioni boschive lungo l'asse del nuovo tracciato stradale. Inoltre, le alberature selezionate per il Modulo E, sono state inserite negli imbocchi in galleria, in modo tale che percezione visiva di tale inserimento infrastrutturale sia mitigata in modo armonico e inserito nel contesto paesaggistico di riferimento senza incrementarne la frammentazione ottica.

L'impianto, inoltre, è stato strutturato in modo che possa svolgere diverse funzioni ecologiche, quali:

- Area di sosta e rifugio per la fauna (vertebrata e invertebrata);
- Corridoio ecologico per il passaggio di specie animali e vegetali;
- Ecosistema filtro per le sostanze inquinanti.

La struttura della fascia vedrà, ad impianto realizzato, l'alternanza di specie in modo da creare un gruppo eterogeneo. Il sesto di impianto proposto ha un minimo di 2.5 m (per le specie terziarie) e un massimo di 20 m (per le specie principali).

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n°20 su 450mq.

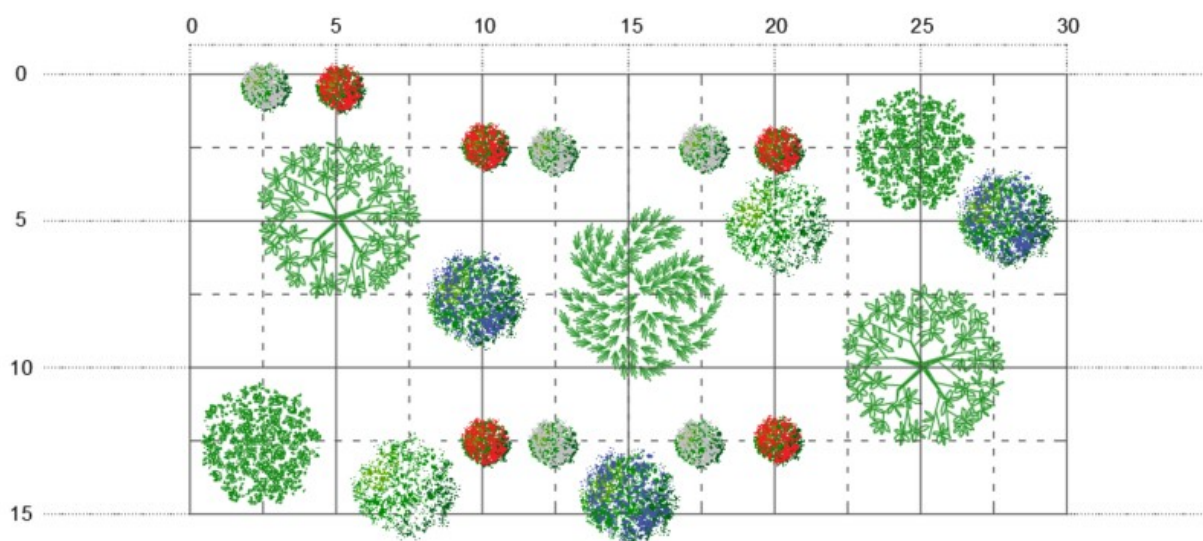


Figura 9 Sesto di impianto del Modulo E – Fascia arborea arbustiva



Fascia arboreo arbustiva				
	Nome latino	Nome volgare		Sesto
Arboree	Quercus pubescens	Roverella		20x20
	Quercus virginiana	Quercia virgiliana		20x20
	Ulmus minor	Olmo campestre		10x10
Arbustive	Prunus spinosa	Prugnolo selvatico		5x5
	Crataegus monogyna	Biancospino		5x5
	Rosa sempervirens	Rosa di S. Giovanni		2.5x2.5
	Lonicera xylosteum	Cliegio volpino		2.5x2.5

Figura 10 Specie selezionate per il Modulo E, specie selezionate

La messa a dimora delle essenze andrà effettuata nei periodi stagionali favorevoli (autunno – inverno – primavera), ad esclusione dei periodi di gelo e di aridità estiva. Ogni pianta dovrà essere collocata in una buca predisposta di dimensione doppia della zolla e, successivamente, ricalzata con suolo organico o torba. Le piantine saranno dotate di pali tutori, dischi o teli pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, reti di protezione anti-fauna (solo per strade non recintate).

Per le specie selezionate devono essere previste dopo la messa a dimora le seguenti accortezze agronomiche:

- Irrigazione;
- Fertilizzazione;
- Potatura sanitaria;
- Manutenzione ordinaria;
- Sostituzione delle fallanze.

1.2.5 Modulo F

Le siepi verranno impiegate esclusivamente per riconnettere gli elementi lineari che strutturano il paesaggio e mitigare/mascherare la pista ciclabile in progetto. Per la messa a dimora del modulo la distanza tra le piantine ipotizzata è di 2.5x2.5, in quanto, la larghezza a sviluppo completato arriverà ad occupare tale spazio. La buca di impianto dovrebbe essere profonda 25-30 cm. È importante che sia più larga di circa 15 cm rispetto alla zolla radicale. Nella messa a dimora sarà necessario creare un fondo con materiale drenante (argilla espansa, leca, lapillo vulcanico, pomice, o altro), successivamente utilizzare un substrato soffice, di medio impasto, ricco di sostanza organica, per completare il riempimento del vaso attorno alla pianta.



Le piantine saranno dotate di pali tutori, dischi o teli pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, reti di protezione anti-fauna (solo per strade non recintate).

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n°11 su 240mq.

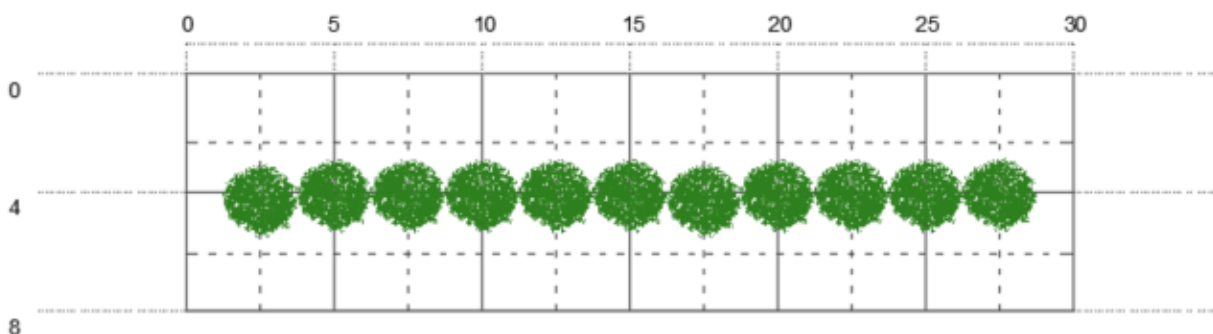


Figura 11 Sesto di impianto del Modulo F - Filari di siepi

Filari di siepi				
	Nome latino	Nome volgare		Sesto
Arbusti	Buxus sempervirens	Bosso		2.5x2.5

Figura 12 Modulo F - Filari di siepi, specie selezionate

1.2.6 Modulo G

La fascia arborea – arbustiva del Modulo G, è costituita da essenze arboree e arbustive autoctone, con l'obiettivo di incrementare e mitigare sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista paesaggistico un'area semi abbandonata che, verrà riqualificata con l'intento di creare uno spazio fruibile per la collettività.

L'impianto, inoltre, è stato strutturato in modo che possa svolgere due diverse tipologie di funzioni, quali:

- Ecologici: Ecosistema filtro per le sostanze inquinanti, aumento del livello di protezione, riduzione della frammentazione;
- Sociale: migliorare la qualità della vita (salute e benessere).

La struttura della fascia vedrà, ad impianto realizzato, l'alternanza di specie in modo da creare un gruppo eterogeneo. Il sesto di impianto proposto ha un minimo di 2.5 m (per le specie terziarie) e un massimo di 10 m (per le specie principali).

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n°13 su 450mq.

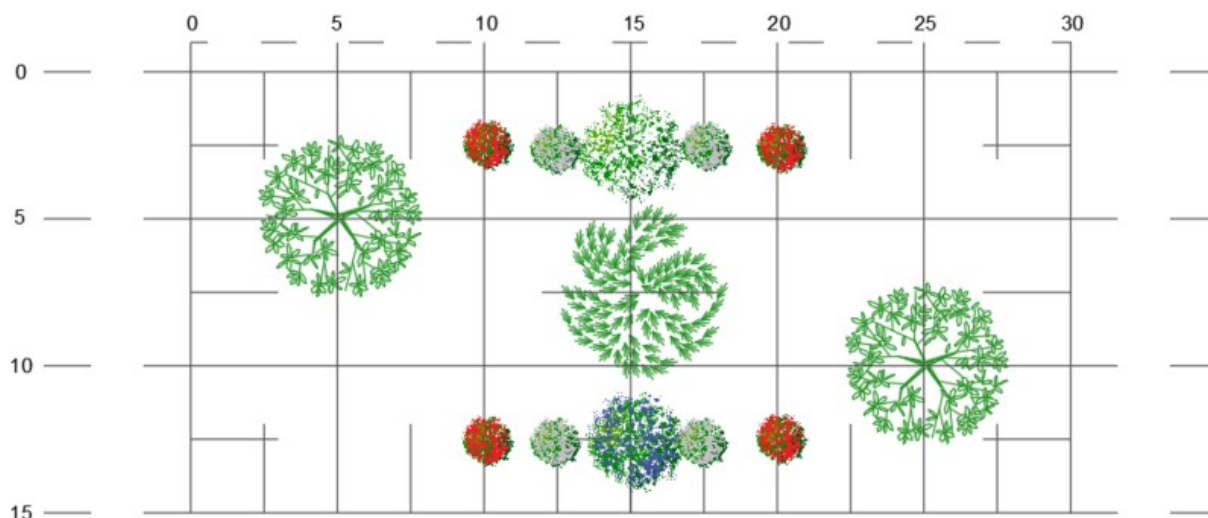


Figura 13 Sesto di impianto Modulo G – Fascia arborea arbustiva

Fascia arboreo arbustiva				
	Nome latino	Nome volgare		Sesto
Arboree	Quercus virginiana	Quercia virgiliana		10x10
	Ulmus minor	Olmo campestre		10x10
Arbustive	Prunus spinosa	Prugnolo selvatico		5x5
	Crataegus monogyna	Biancospino		5x5
	Rosa sempervirens	Rosa di S. Giovanni		2.5x2.5
	Lonicera xylosteum	Ciliegio volpino		2.5x2.5

Figura 14 Modulo G - Specie selezionate

1.2.7 Modulo I

L'idrosemia sul i Moduli I, verrà utilizzata per l'inerbimento di aree in pendio con funzione tecnica ed estetica.

Le aree in pendio e scoscese non possono venire seminate con tecniche di semina tradizionale, quindi, si utilizza l'idrosemia o semina idraulica che prevede l'aspersione di una miscela di semi con collanti che permettono la permanenza del seme anche su piano inclinato.

Il processo per l'effettuazione dell'idrosemia inizia con la selezione della ricetta che dovrà essere preparata mixando in modo appropriato elementi come la cellulosa di carta con tracciante, il seme, il fertilizzante e l'acqua. Il mix selezionato per gli interventi in oggetto è riportato nella tabella sottostante.



Specie (nome latino)	Specie (Nome volgare)	Percentuale %	Famiglia
<i>Poa sylvatica</i>	Festuca altissima	66	Poacea
<i>Poa pratensis</i>	Erba fienarola		Poacea
<i>Alopecurus pratensis</i>	Coda di volpe		Poacea
<i>Phleum pratense</i>	Feo		Poacea
<i>Lolium perenne</i>	loietto perenne		Poacea
<i>Lolium multiflorum</i>	loietto italiano		Poacea
<i>Dactylis glomerata</i>	Erba mazzolina		Poacea
<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca falsascona		Poacea
<i>Festuca ovina</i>	Paleo dei montoni		Poacea
<i>Trifolium pratense</i>	Trifoglio dei prati	30	Leguminose
<i>Trifolium repens</i>	Trifoglio rampicanti		Leguminose
<i>Lotus corniculatus</i>	Ginestrino		Leguminose
<i>Veronica arvensis</i>	Veronica dei campi	2	Plantaginaceae
<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvolo	2	Solanaceae

Tale composto, una volta applicato, permetterà di generare rapidamente le condizioni di habitat ottimali e uniformi che permettono lo sviluppo del manto erboso.

I vantaggi della tecnica dell'idrosemina sono i seguenti:

- controllo dell'erosione dei semi da parte del vento e del dilavamento da pioggia;
- eliminazione del rischio di asportazione da parte di volatili, insetti e formiche.

L'idrosemina potrà essere effettuata in due periodi dell'anno distinti: da metà mese di settembre e metà a novembre; da metà febbraio a fine aprile.

1.2.8 Modulo O

Prima di descrivere il Modulo O, è bene precisare che nell'area immediatamente adiacente ai corpi idrici, ai sensi dell'art. 115 del d.lgs. 152/2006, è necessario assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea, con funzione di filtro di solidi sospesi e inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità. Ove non sia presente la vegetazione spontanea, in alternativa al suo ripristino, è possibile provvedere all'allestimento e all'opportuna gestione di fasce tampone riparie vegetate.

La realizzazione del Modulo O – fascia arborea – arbustiva di ripa comprende le sponde e il costeggio del Torrente Arzilla, un'area di transizione tra l'ecosistema terrestre e quello acquatico (ecotone) e costituisce un elemento di distinzione che caratterizza in maniera importante il tipo di paesaggio.



La realizzazione della Fascia ripariale assume diverse funzioni il cui livello di importanza, sempre comunque elevato, dipende dalle caratteristiche proprie e da quelle dei sistemi ecologici adiacenti, quali:

- svolge un ruolo importante nella regimazione dei deflussi e nel consolidamento delle sponde;
- costituisce habitat diversificati per flora e fauna, garantendo così un elevato livello di biodiversità e un aumento della stabilità del sistema;
- rappresenta il tessuto di corridoi di collegamento tra aree "centrali" di vegetazione, cosa che permette la migrazione e lo scambio genico sia tra le popolazioni animali che tra quelle vegetali;
- esercita un effetto di filtro antinquinamento, proteggendo l'ambiente acquatico dall'eutrofizzazione, oltre a poter rappresentare una barriera visiva, frangivento e antirumore;
- ombreggia il corso d'acqua, regolando luce e temperatura, ed è spesso l'unica fonte di nutrienti per le popolazioni acquatiche.

La vegetazione selezionata per la rinaturalizzazione delle sponde si caratterizza per una eterogeneità specifica, strutturale, morfologica e fisica che è mantenuta e sviluppata dalla dinamica fluviale.

Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n°16 su 500mq di specie arboreo – arbustive e n°88 piantine erbacee per la realizzazione del canneto.

La realizzazione di quest'ultimo è un intervento che consiste nella creazione di canneti all'interno di terreno naturalmente depresse, soggette ad eventi di piena e a massicce invasioni di vegetazione erbacea di tipo degradato e alloctono, attraverso l'inserimento di nuclei di diffusione di specie elofitiche.

La struttura e la disposizione planimetrica delle alberature è stata scelta tenendo in considerazione lo spazio a disposizione e la morfologia, posizionando più file di piante per ricreare una stratificazione su più piani con una sezione a profilo trapezoidale.

Le alberature, inoltre, avranno l'obiettivo di mascherare il nuovo impalcato, per questo motivo, in fase di progettazione, si è tenuto conto delle altezze di interposizione tra i punti di osservazione e la zona da coprire.

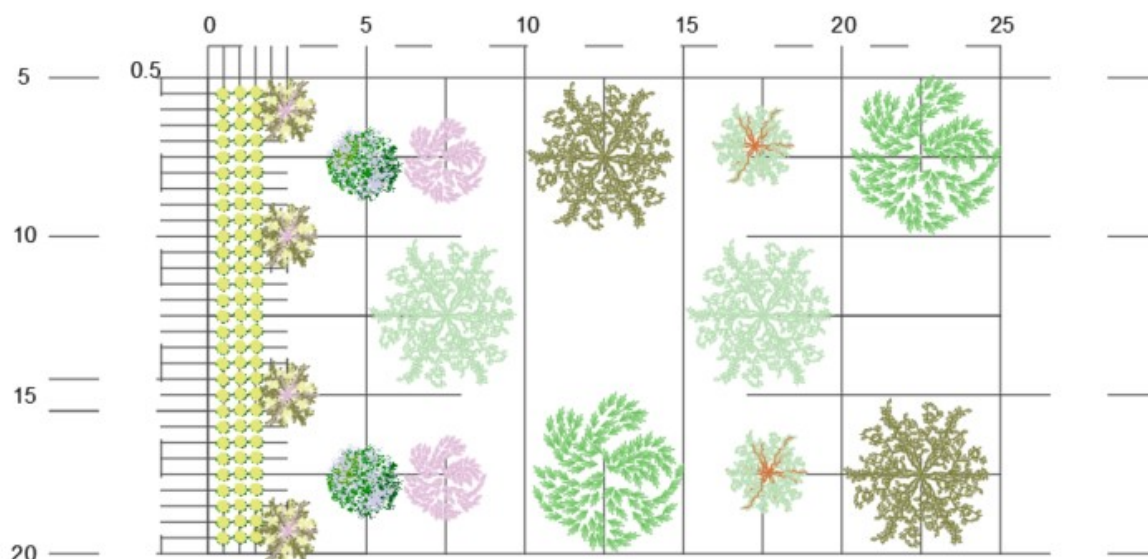


Figura 15 Sesto di impianto Modulo O - fascia arborea arbustiva di ripa

Fascia arborea arbustiva di ripa				
	Nome latino	Nome volgare		Sesto
Arboree	Salix alba	Salice bianco		5x5
	Populus alba	Pioppo bianco		5x5
	Populus nigra	Pioppo nero		5x5
Arbustive	Prunus spinosa	Prugnolo selvatico		2.5x2.5
	Salix caprea	Salicone		2.5x2.5
	Salix purpurea	Salice rosso		2.5x2.5
	Salix eleagnos	Salice ripariolo		2.5x2.5
Erbacee	Arundo donax	Canna comune		0.5x0.5
	Phragmites australis	Cannuccia di palude		0.5x0.5

Figura 16 Modulo O - specie selezionate

Le buone tecniche agronomiche da osservare per la realizzazione del rimboschimento ripariale sono:

- rimodellamento della sponda;
- infissione delle talee: messa a dimora di singole talee legnose al fine di ricostituire la fascia di vegetazione arboreo-arbustiva ripariale a difesa delle sponde. Le talee, di spessore 3- 8 cm, vengono tagliate, a seconda della profondità di infissione, ad una lunghezza di 40-100 cm e vendono appuntite all'estremità più spessa; successivamente vengono infisse nella scarpata orizzontalmente o leggermente inclinate verso il basso, dopo aver preventivamente battuto una buca di lunghezza corrispondente con una verga in ferro. Dalla terra possono sporgere, al massimo, 4-8 cm della lunghezza della talea;
- copertura della base del fosso con uno strato di ghiaia in modo da favorire l'afflusso dell'acqua agli astoni;



- copertura degli gli astoni con un sottile strato di terreno vegetale (2-3 cm) successivamente seminato a spaglio con loietto.

1.3 PARTICOLARI DELLE AREE DI INTERVENTO DELLE OPERE A VERDE

Di seguito sono riportati i particolari di intervento inerenti alle opere a verde ideate per la mitigazione del nuovo rilevato stradale. I particolari sono estrapolati dalle Tavole "Dettagli di intervento".

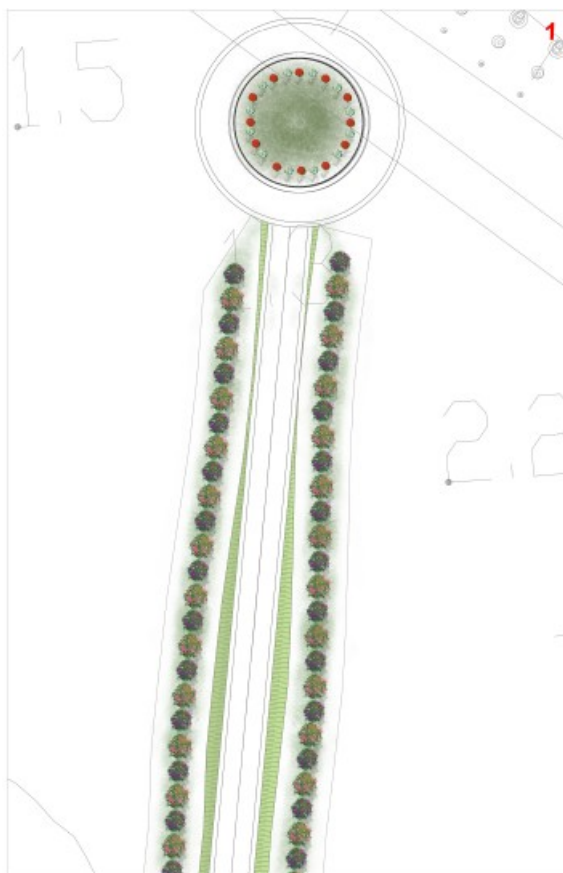


Figura 17 Particolare 1

Nell'immagine sopra riportata è possibile individuare due tipologie di Moduli studiati per O.P., quali:

- Modulo D – Rotatorie;
- Modulo C – Filare alberato.

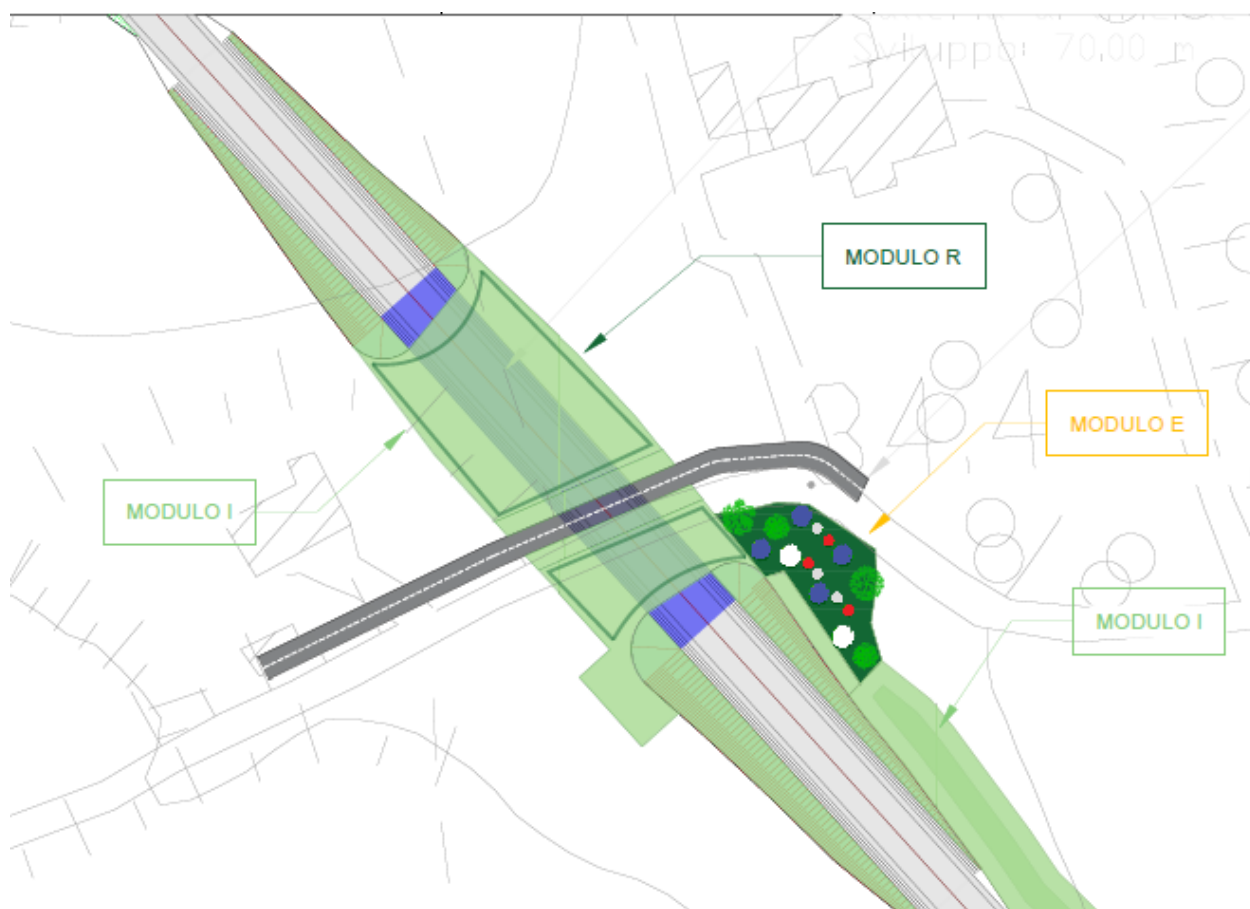


Figura 18 Particolare 2

Nell'immagine sopra riportata è possibile individuare due tipologie di Moduli studiati per O.P., quali:

- Modulo E: di ricucitura ad una fascia boscata presente;
- Modulo I: inerbimento su tutta la lunghezza della galleria;
- Modulo R: collettore (passaggio faunistico), realizzato grazie alla presenza del Modulo I, che consentirà un passaggio naturale per la fauna in loco.

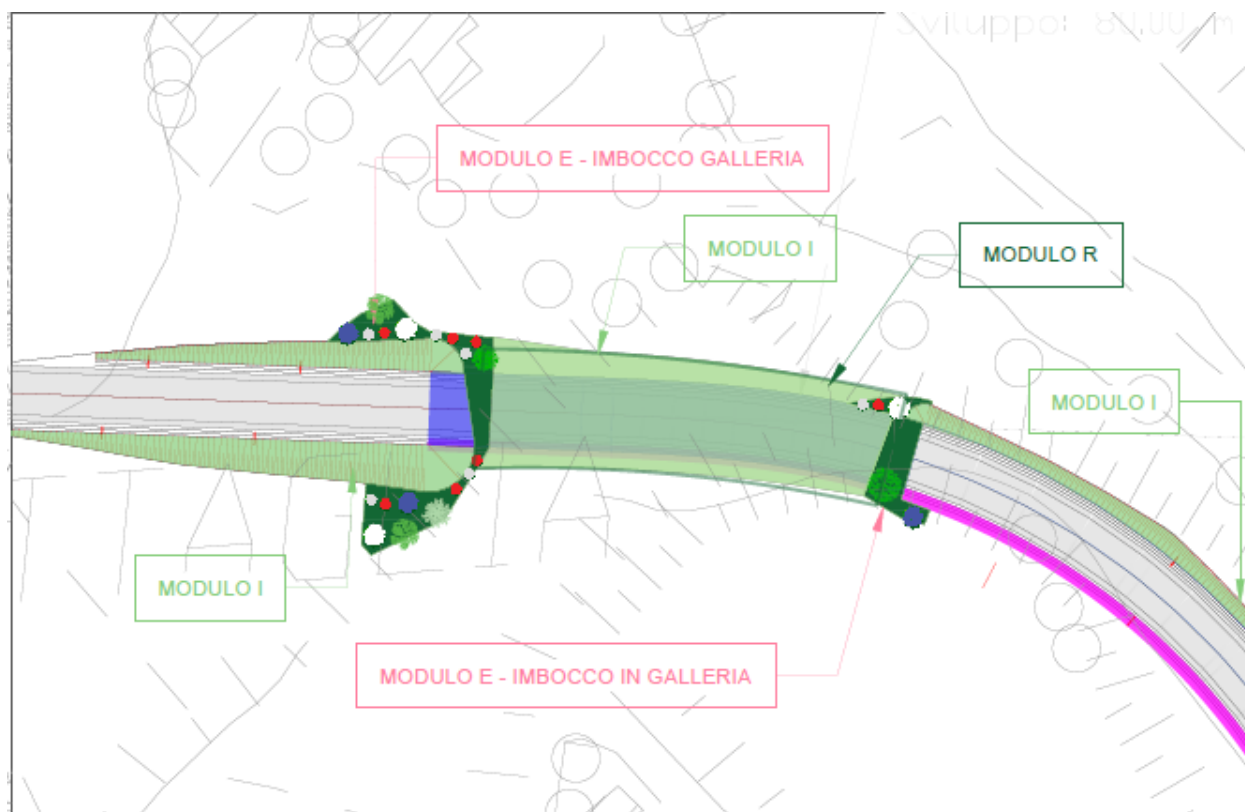


Figura 19 Particolare 3

Nell'immagine sopra riportata è possibile individuare due tipologie di Moduli studiati per O.P., quali:

- Modulo E: utilizzato per la mitigazione paesaggistica ambientale degli imbocchi in galleria;
- Modulo I: inerbimento su tutta la lunghezza della galleria;
- Modulo R: collettore (passaggio faunistico), realizzato grazie alla presenza del Modulo I, che consentirà un passaggio naturale per la fauna in loco.

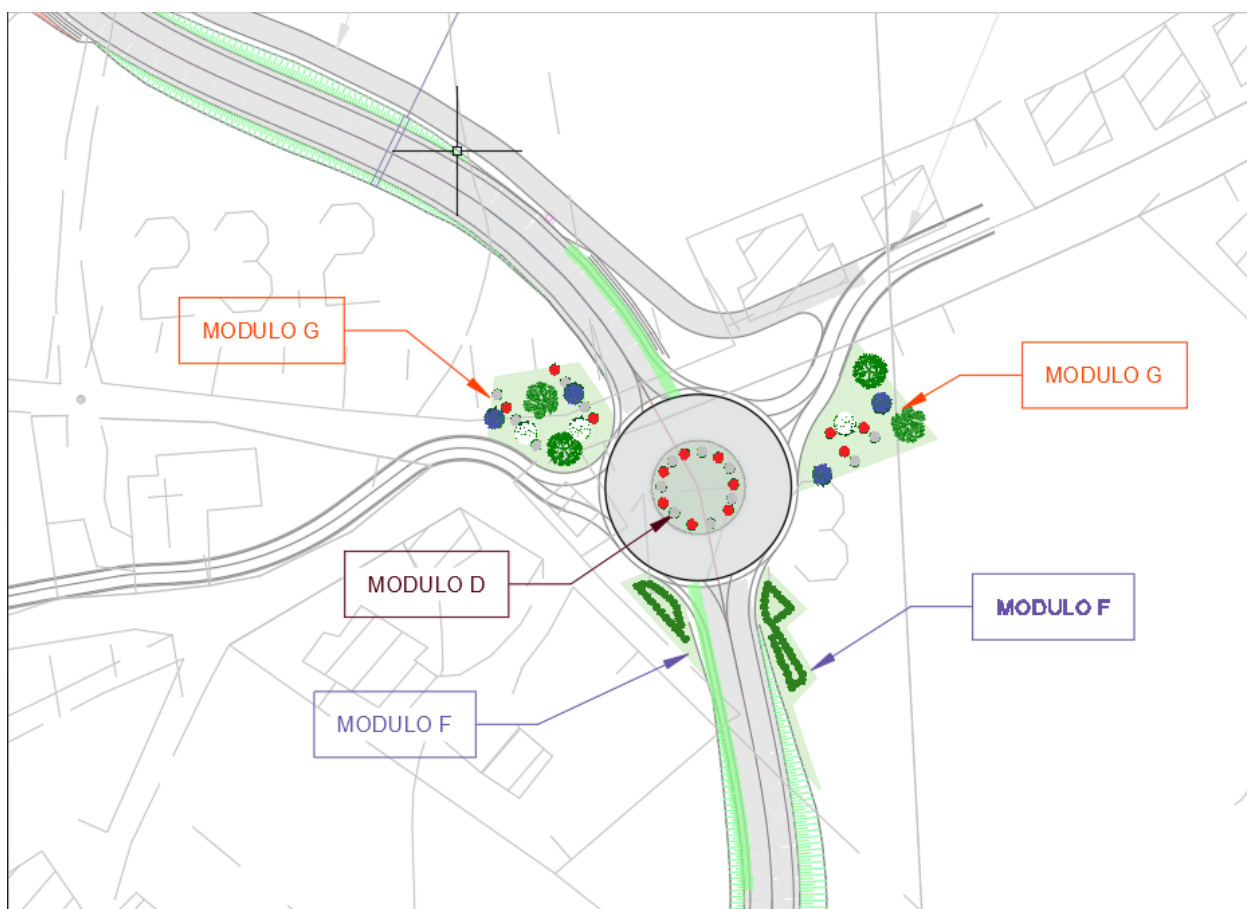
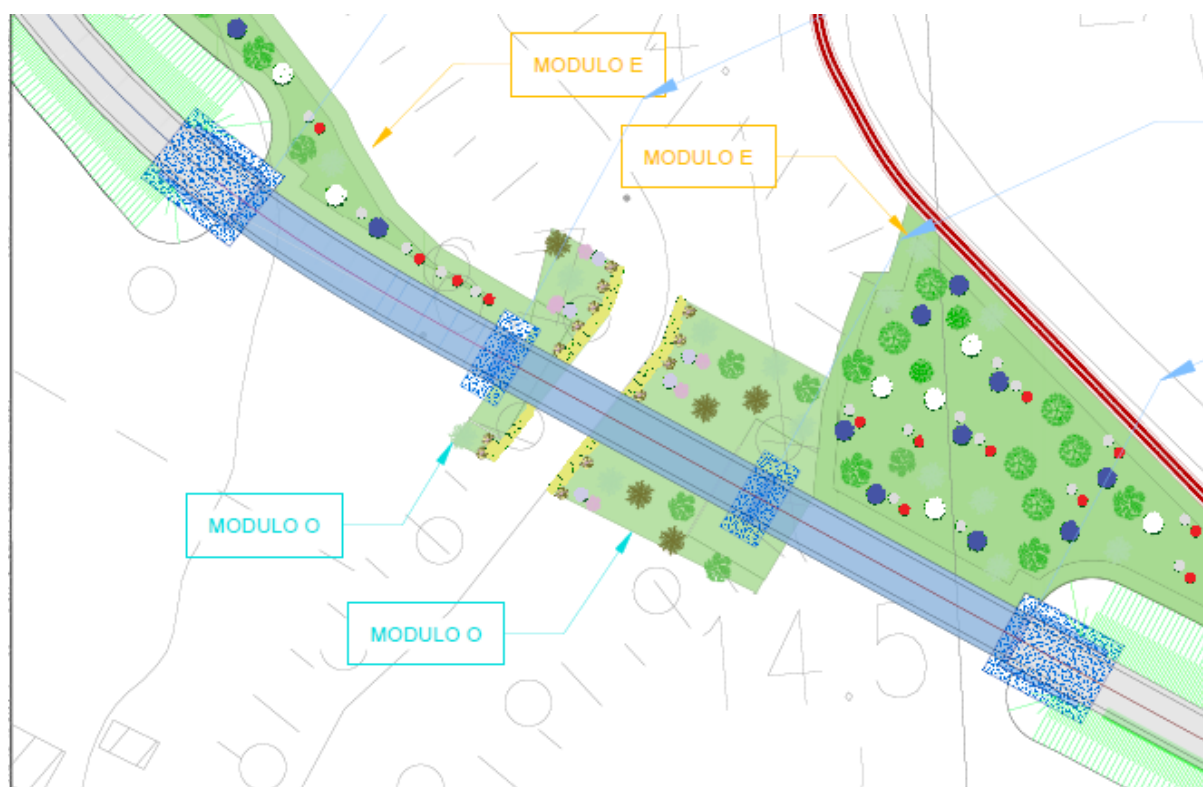


Figura 20 Particolare 4

Nell'immagine sopra riportata è possibile individuare due tipologie di Moduli studiati per O.P., quali:

- Modulo G: costituita da essenze arboree e arbustive autoctone, con l'obiettivo di incrementare e mitigare sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista paesaggistico un'area semi abbandonata che, verrà riqualificata con l'intento di creare uno spazio fruibile per la collettività;
- Modulo D: la rotonda;
- Modulo F: le siepi di Bosso.



Nell'immagine sopra riportata è possibile individuare due tipologie di Moduli studiati per O.P., quali:

- Modulo E: La fascia arborea – arbustiva del Modulo E è stata pensata come una struttura lineare, costituita da essenze arboree e arbustive autoctone, con l'obiettivo di incrementare e mitigare sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista paesaggistico le formazioni boschive lungo l'asse del nuovo tracciato stradale;
- Modulo O: fascia arborea – arbustiva di ripa comprende le sponde e il costeggio del Torrente Arzilla, un'area di transizione tra l'ecosistema terrestre e quello acquatico (ecotone) e costituisce un elemento di distinzione che caratterizza in maniera importante il tipo di paesaggio.