

S.G.C. E78 GROSSETO–FANO

Tratto Siena Bettolle (A1)

Adeguamento a 4 corsie del tratto Siena–Ruffolo (Lotto 0)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. FI-81

R.T.I. di PROGETTAZIONE: Mandataria Mandante



PROGETTISTI:

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl (Integratore prestazioni specialistiche)
Ordine Ing. di Milano n. 18045

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl
Ordine Ing. di Milano n. 18045

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Massimo Mezzanatica – Pro Iter srl
Albo Geol. Lombardia n. A762

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Enrico Moretti – Erre.vi.a. srl
Ordine Ing. di Milano n. 16237

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Francesco Pisani



PROTOCOLLO

DATA

07 - Inserimento Ambientale

07.03 - Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale

Relazione

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IA01AMBRE01C.PDF		
DPFI0081	D	20	CODICE ELAB. T00IA01AMBRE01	C	
D					
C	Revisione per istruttoria ANAS		Luglio 2021	Contardi	Simoni
B	Revisione per istruttoria ANAS		Maggio 2021	Olivetti	Simoni
A	Emissione		Ottobre 2020	Contardi	Simoni
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

ANAS
Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

E 78 GROSSETTO -FANO
TRATTO SIENA – BETTOLLE (A1)
ADEGUAMENTO A 4 CORSIE DEL TRATTO SIENA -RUFFOLO
(LOTTO 0)

PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO DAL PUNTO DI VISTA PAESAGGISTICO	4
3	VEGETAZIONE ESISTENTE.....	5
4	VEGETAZIONE DI PROGETTO.....	8
4.1	Specie di progetto	9
4.1.1	<i>Sistema di fondovalle</i>	9
4.1.2	<i>Sistema di collina</i>	9
4.1.3	<i>Siepi arboree-arbustive</i>	10
4.1.4	<i>Specie vietate</i>	10
4.1.5	<i>Miscuglio sementi per inerbimenti</i>	10
4.2	Sesti di impianto.....	11
4.3	Imbocchi gallerie	11
4.4	Scarpate e trincee	12
4.5	Vegetazione ripariale e passaggi faunistici	14
4.6	Recinzione anti-intrusione fauna.....	17
4.7	Ricucitura macchie boscate esistenti	18
4.8	Terramesh	20

1 PREMESSA

L'itinerario europeo E78, coincidente con la Strada di Grande Comunicazione "Grosseto – Fano", come da Piano Generale di Trasporti, rientra nel 1° programma delle infrastrutture strategiche della Legge Obiettivo (Delibera CIPE 121/2001 – L.443/2001 – D. lgs. 163/2006 e s.m.i.), interessa le regioni Toscana, Umbria e Marche per uno sviluppo complessivo di circa 270 km, suddiviso in Tratti (n. 6) e Lotti.

L'intervento in esame è compreso nel Tratto II Siena - Rigomagno proseguimento fino a Bettolle (innesto A1), con uno sviluppo complessivo pari a circa 47,8 km già realizzato per la gran parte (Lotti 1, 2 e 3), di cui resta da adeguare il solo tratto iniziale (Lotto 0), oggetto del presente progetto, per uno sviluppo di circa 5,5 km.

Il progetto si sviluppa in direzione Est-Ovest, partendo dallo svincolo della "Cerchiaia", arrivando allo svincolo di "Ruffolo". Nel tratto intermedio, vengono percorsi il viadotto Tressa, la galleria San Lazzerò, il viadotto Luglie, il viadotto Valli, il viadotto Casone, il viadotto Ribucciano, la galleria Bucciano ed infine il viadotto Riluogo.

Gli interventi di mitigazione ambientale relativi alle opere verdi hanno tenuto conto delle indagini in loco sulla vegetazione presente e potenziale e, per quanto riguarda la vegetazione più consona, di quanto descritto nel quadro conoscitivo degli strumenti di pianificazione e indicato dal Piano Strutturale del Comune di Siena.

Le valutazioni condotte dal punto di vista paesaggistico hanno determinato le scelte di impianto e l'individuazione delle aree di intervento.

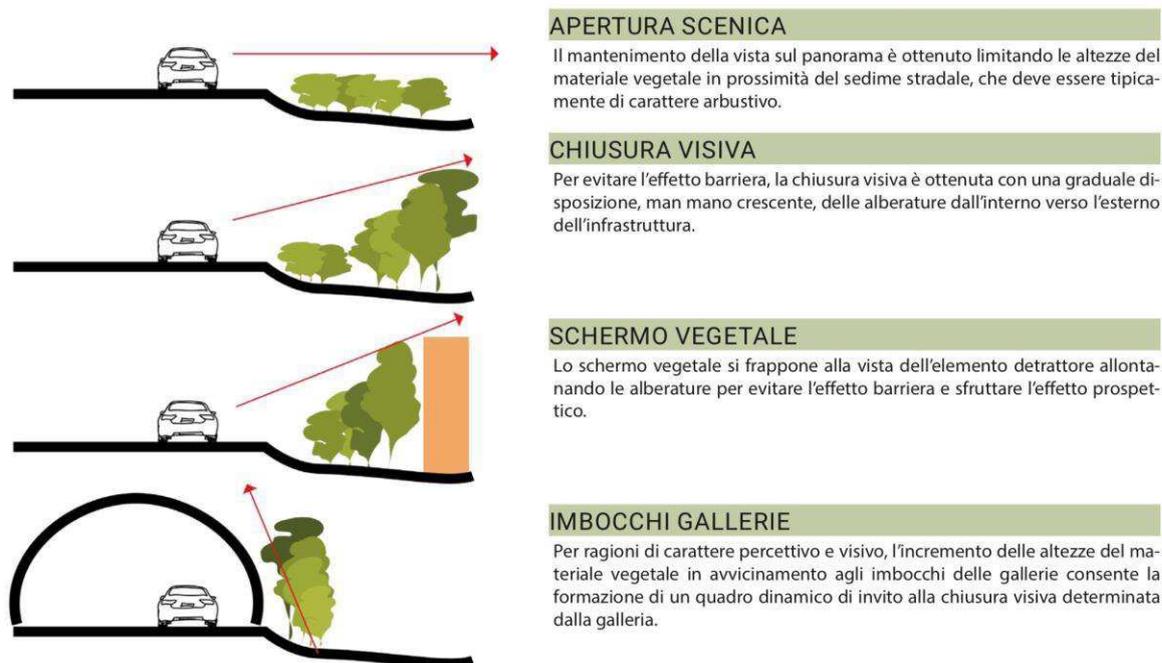


Figura 1 – Estratto dall'elaborato Analisi percettiva dall'interno dell'infrastruttura, cod. elab. T00IA10AMBFO03A.

2 INQUADRAMENTO DAL PUNTO DI VISTA PAESAGGISTICO

Il paesaggio in cui si immerge l'infrastruttura, è fruibile da ampie zone circostanti. La verifica della fruibilità visiva, come tipologia propria della frequentazione, sono ricostruibili a partire da una suddivisione macroscopica degli ambiti attraversati: Cerchiaia, Fosso Ribucciano e Ruffolo.

Nella zona Cerchiaia il sedime stradale è sopraelevato rispetto alla valle del Torrente Tressa, e il sistema di viadotti rende particolarmente visibile le opere da ogni posizione. La fruizione dei luoghi è tipicamente al servizio della zona mista, commerciale e industriale, o di accesso alla città tramite parcheggi scambiatori.

Nel tratto che corre parallelo al Fosso Ribucciano, dalla Galleria S. Lazzero fino all'imbocco della Galleria Bucciano, il paesaggio attraversato è tipicamente toscano ove trovano collocazione una sequenza di morbide colline coltivate a seminativo, oliveti e vigneti, soprattutto nelle parti più esposte ed elevate dei rilievi. Percorrendo la carreggiata sinistra, in direzione Grosseto, il centro storico di Siena appare sullo sfondo. In questo passaggio l'infrastruttura è chiaramente percepita da ogni punto di osservazione ove libero da impedimenti. Tali ostacoli sono soprattutto di carattere naturale delle formazioni vegetali, spontanee o coltivate, o di origina antropica (recinzioni, nuclei urbanizzati). La fruizione è tipicamente agreste nelle parti più prossime, mentre, in lontananza, su ogni rilievo, si trovano residenze e strutture ricettive affacciate sulla vallata. Un tipo di fruizione visiva dinamica è

data percorrendo la Via Francigena che interseca il tracciato (in corrispondenza della Galleria Bucciato) e costituisce un percorso paesaggistico privilegiato. In questo tratto la via di antico pellegrinaggio si sovrappone al tracciato de L'eroica, circuito ciclistico di interesse turistico sportivo che a partire dal 1997 raccoglie intorno a sé centinaia di appassionati di tutto il mondo.

Similmente allo Svincolo Cerchiaia, anche la zona Ruffolo, gode di particolare visibilità in virtù dell'importante sviluppo in altezza e lunghezza del Viadotto Riluogo. La sezione territoriale mostra rilievi con pendenze più accentuate e ravvicinati rispetto all'infrastruttura, soprattutto nella parte settentrionale, con vaste coperture boscate. La fruizione dei luoghi limitrofi è tipicamente residenziale con un significativo presidio di destinazioni di servizio pubblico (Vigili del Fuoco e Agenzia di Protezione Ambientale). Il progetto di una pista ciclabile (Poggibonsi – Buonconvento) lungo gli argini del tracciato ferroviario Empoli-Siena-Chiusi ne rendono la fruizione potenzialmente interessante anche da un punto di vista della mobilità dolce.

L'effettiva intervisibilità dell'infrastruttura è stata ricostruita sulla base dell'analisi del modello digitale del terreno (DTM, Regione Toscana) e verificata sul posto durante i sopralluoghi.

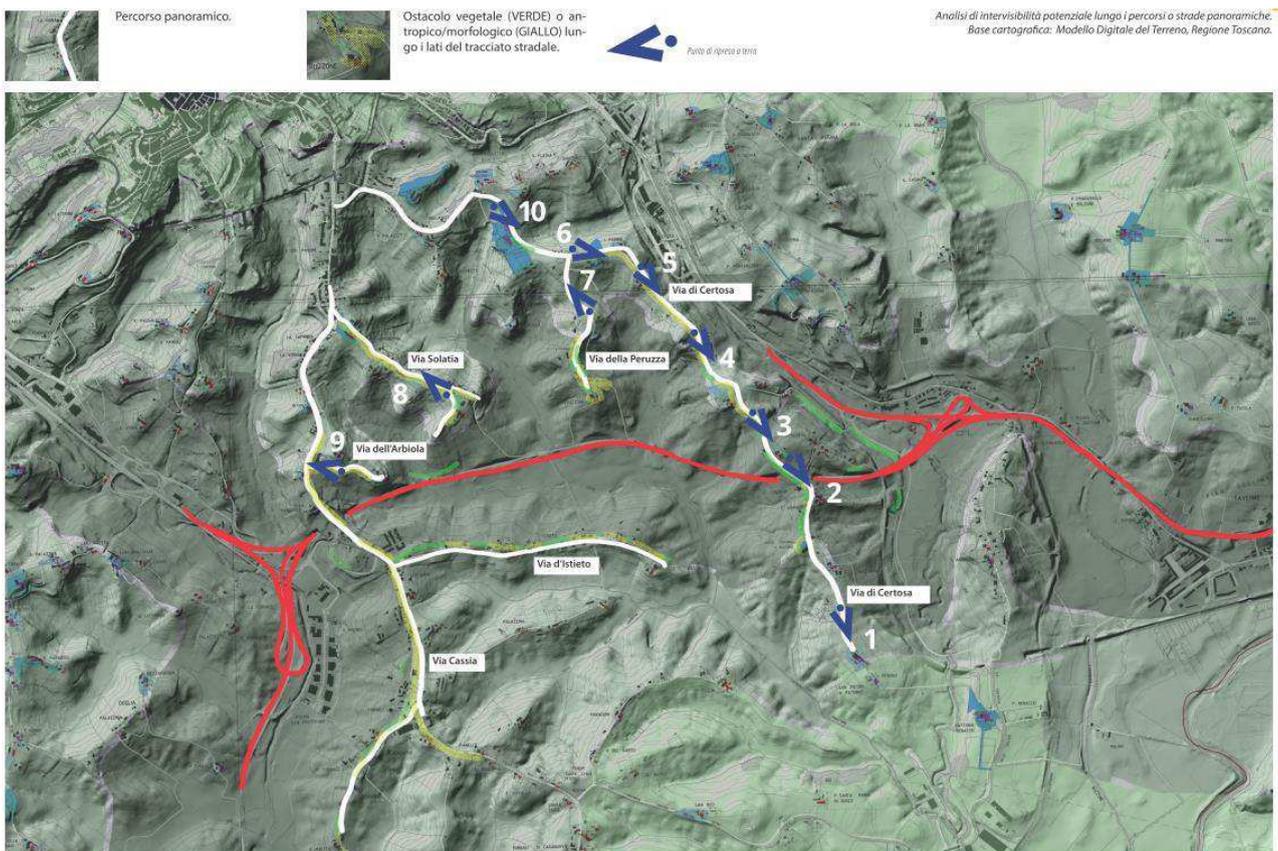


Figura 2 Estratto relazione paesaggistica: analisi di intervisibilità potenziale lungo i percorsi o strade panoramiche esistenti.

Per la descrizione della vegetazione nell'area di sito, si è fatto riferimento alla carta dell'uso del suolo del quadro conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Siena.

Nell'area di sito, la vegetazione è prevalentemente agricola con seminativi in aree non irrigue, seguita da oliveti, vigneti e altre colture permanenti localizzate in aree più prossime ai centri abitati. Tuttavia, permangono nei pressi del tracciato di progetto alcune formazioni boschive di origine naturale.

Molte di queste formazioni sono localizzate lungo i corsi di acqua e nei pressi delle infrastrutture, attraversando il territorio interessato prevalentemente da Nord verso Sud.

Sono state effettuate, in fase di sopralluogo preliminare, rilevazioni fisionomiche dirette che hanno consentito di meglio qualificare le formazioni presenti. Si è fatto inoltre riferimento al volo del drone effettuato nell'agosto 2020 che ha consentito il riconoscimento delle singole specie arboree e la visibilità verso aree spesso inaccessibili (aree intercluse).

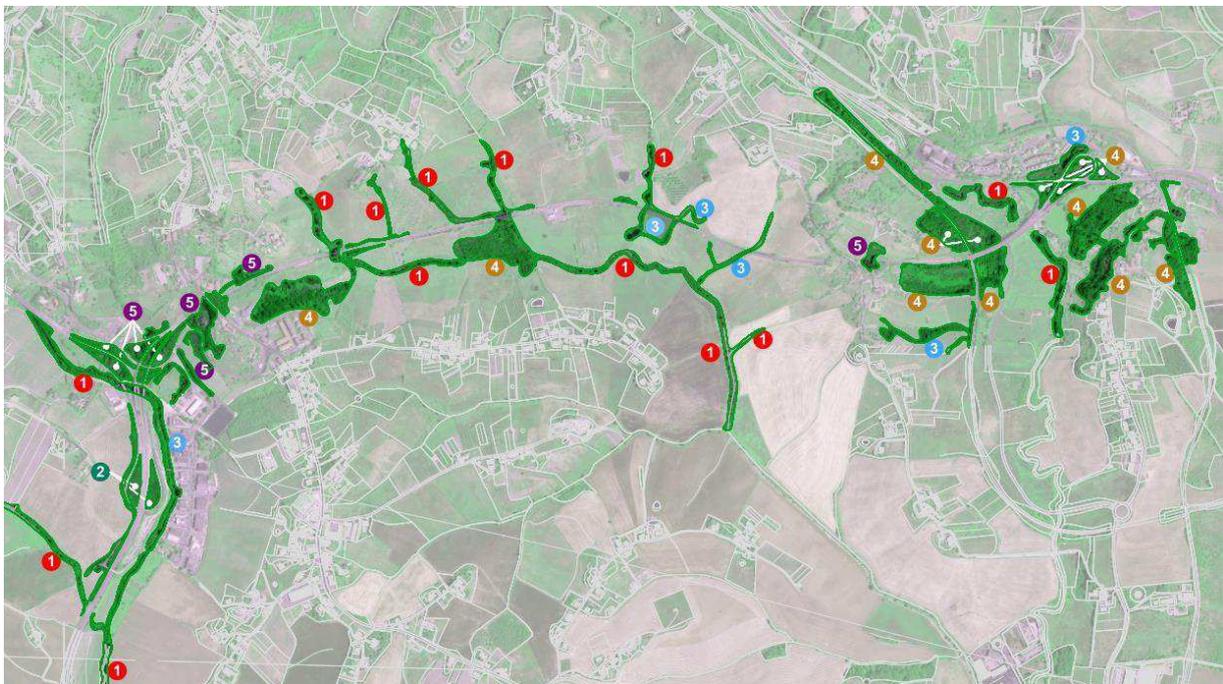


Figura 3 - Rif. tav. TI00IA01AMBPL01A (planimetria individuazione essenze arboree censite)

L'intera area agricola attraversata dall'infrastruttura è identificata come ambito di criticità ecologica nella Carta delle reti ecologiche del PTCP, in ragione della presenza dell'infrastruttura già esistente. Il **Torrente Tressa** e il **Fosso Riluogo** sono elementi di connessione della rete ecologica. Gli ecosistemi prevalenti sono costituiti dall'agroecosistema e dall'ecosistema urbano. Rimangono

alcuni elementi associati all'ecosistema naturale costituiti da aree boscate riconducibili alla serie termo-basofila dei **boschi di roverella e cerro**.

Sebbene il grado di conservazione della naturalità del territorio non urbanizzato sia classificato come medio basso, soprattutto per la presenza di ampie aree governate dal sistema agricolo, sono presenti diversi elementi di valore ecologico.

Lungo i corsi idrici attraversati dall'infrastruttura, che segnano le pianure alluvionali principali e gli affluenti a pettine che corrono perpendicolarmente all'asse stradale, si rilevano formazioni riparie quali elementi naturali e paranaturali di interesse paesistico. In tema di rete ecologica, il Torrente Arbia rappresenta un corridoio fluviale principale da riqualificare. Seppure paesaggisticamente tale corso d'acqua non sia percepibile dall'infrastruttura, i reticoli dell'idrografia intercettati (il Torrente Tressa e il Fossato Riluogo) ne sono affluenti.



Figura 4 - Vegetazione ripariale esistente torrente Tressa

Il Sito Natura 2000 più prossimo all'intervento si trova a pochi chilometri dallo svincolo Siena Est. Si tratta del SIC Crete di Camposodo e Crete Leonina.

Dal punto di vista della potenzialità delle forme boscate, lungo il tracciato prevale il cerro con roverella e olmo; nelle parti più alte del rilievo collinare di Siena si trovano anche farnia e castagno.

Gli ecosistemi corrispondenti sono costituiti dalla serie termo-basofila dei boschi di roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*) e dalla serie termo-acidofila dei boschi di cerro e roverella (Lonicero-Quercion). Nelle macchie di querceti decidui termoacidofili sono presenti esemplari di rovere (*Quercus petraea*), ciavardello (*Sorbus torminalis*) e castagno (*Castanea sativa*).

Il sottobosco è generalmente formato da ginestre dei carbonai (*Cytisus scoparius*), felce aquilina (*Pteridium aquilinum*) e, localmente brugo (*Calluna vulgaris*). Lo strato erbaceo è invece generalmente costituito da specie termofile di lecceta e altre acidofile come la *Festuca heterophylla* e *Luzula Forsteri*.

Le formazioni naturali interessate dagli interventi in progetto, anche di carattere invasivo, sono state censite e catalogate nella tavola di progetto (T001IA01AMBPL01A)

4 VEGETAZIONE DI PROGETTO

Considerata la necessità paesaggistica di mantenere quanto più aperta la scena visiva, la presenza di viadotti ha costituito il tema di progettazione privilegiato. La scelta di non "mascherare" gli elementi strutturali, ma di lasciarli percepibili anche sulla lunga distanza è quindi stata affrontata sia da un punto di vista architettonico (colore, superficie, materiali), sia da un punto di vista vegetazionale di progetto.

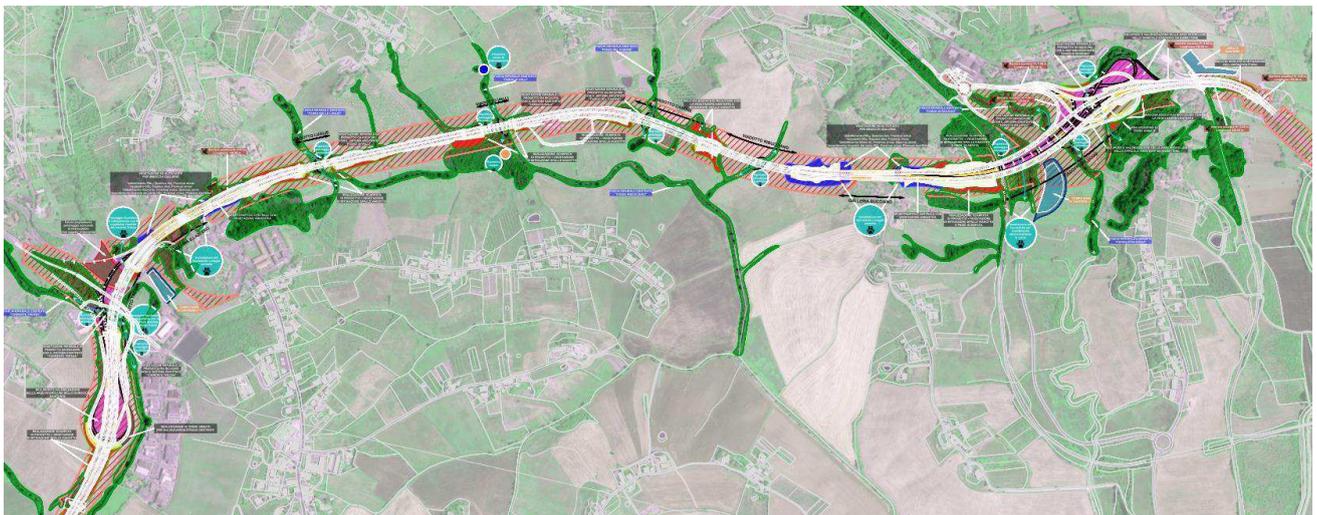


Figura 5 - Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico e ambientale (rif. tav. T001IA01AMBPL02A)

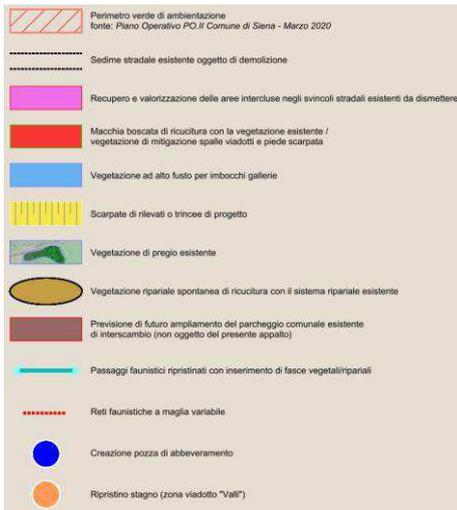


Figura 6 - Legenda tav. T00IA01AMBPL02A

4.1 Specie di progetto

Le tipologie arbustive e arboree impiegate sono rilevabili nella documentazione del Regolamento Urbanistico Comunale sono individuate per ogni condizione ambientale. La scelta delle specie si è basata anche sulle indicazioni presenti nelle NTA del POC (art. 105 e 115) e nel Piano Regionale della Qualità dell'Aria PRQA della Regione Toscana

Le scelte sono infatti volte a un corretto inserimento paesistico, facendo riferimento alle formazioni vegetali della tradizione rurale, privilegiando, nel territorio rurale e nelle fasce di transizione, il ricorso a specie tipiche di percorsi e delimitazioni poderali. La scelta delle specie dovrà comunque essere sempre orientata dalla peculiarità del contesto, dalle condizioni pedoclimatiche del sito di impianto e dalla frequenza manutentiva.

Le specie di progetto sono le seguenti:

4.1.1 Sistema di fondovalle

Acero campestre (*Acer campestre*), acero minore (*Acer monspessulanum*), gelso (*Morus nigra*), salice (*Salix viminalis*, *Salix caprea*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), olmo (*Ulmus minor*).

4.1.2 Sistema di collina

Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Quercus pubescens*), leccio (*Quercus ilex*), cipresso (*Cupressus sempervirens*), olivo (*Olea europea*), orniello (*Fraxinus ornus*), sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*), albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*), noce (*Juglans regia*).

4.1.3 Siepi arboree-arbustive

Sono specie autoctone o tipiche per siepi arboreo-arbustive: prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), viburno (*Viburnum tinus*), alloro (*Laurus nobilis*), fusaggine (*Euonymus europaeus*), piracanta (*Pyracantha coccinea*), rosa selvatica (*Rosa spp.*) e mirto (*Myrtus communis*) anche in consociazione con olmo campestre (*Ulmus minor*).

4.1.4 Specie vietate

Nella scelta è comunque da escludere l'impiego della robinia o cascia (*Robinia pseudacacia*), dell'ailanto (*Ailanthus altissima*) e delle specie aliene invasive. Nei contesti rurali evitare l'uso di conifere decontestualizzate e limitare la banalizzazione del cipresso.

Nella ricostruzione o realizzazione di nuove siepi è comunque da evitare l'impianto di specie quali *Prunus laurocerasus*, *Cupressus leylandi*, *Pittosporum spp.* e delle specie aliene segnalate come invasive.

4.1.5 Miscuglio sementi per inerbimenti

Per la scelta del miscuglio tipo di sementi da impiegare sulle scarpate inerbite e sotto le formazioni arboreo-arbustive, si è fatto riferimento alla letteratura in materia e in particolare il manuale ISPRA Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari Manuali e linee guida (65.3/2010) e il Compendio di Ingegneria Naturalistica per Docenti e Professionisti: analisi, casistica ed elementi di progettazione. Regione Lazio. Assessorato alle Infrastrutture, Politiche Abitative e Ambiente Settembre 2015. In particolare, si è prestata attenzione alla scelta di miscugli sempre molto diversificati, purché di specie adatte ai siti di intervento e all'inserimento costante di leguminose purché compatibili con il sito, in misura pari ad almeno il 25-35 % del miscuglio.

Il miscuglio-tipo previsto è il seguente:

Festuca duriuscula 10%

Festuca ovina 12%

Festuca rubra 20%

Festuca pratensis 10%

Dactylis glomerata 5%

Phleum pratense 4%

Poa pratensis 8%

Lolium perenne 5%

Trifolium pratense 2%

Trifolium repens 5%
Lotus corniculatus 6%
Medicago lupulina 1%
Medicago sativa 2%
Vicia sativa 1%
Vicia villosa 1%
Onobrychis sativa 2%
Lathyrus pratensis 1%
Achillea millefolium 1%
Lupinus perennis 1%
Sanguisorba minor 2%
Anthyllis vulneraria 1%

Lo stesso miscuglio sarà impiegato per l'idrosemina del sistema delle terre rinforzate (tipo Terramesh).

4.2 Sesti di impianto

I sestii di impianto hanno tenuto conto delle caratteristiche di sviluppo delle specie e delle necessità di manutenzione e mantenimento. Si rimanda alle sezioni ambientali di progetto per una preliminare indicazione delle disposizioni.

Il progetto prevede la pacciamatura delle specie arboreo-arbustive per favorire il controllo infestanti, limitare dell'evapotraspirazione e gli sbalzi termici. La pacciamatura sarà realizzata con strisce o dischi di biostuoia in fibre di paglia e cocco sulle aree sottostanti le chiome delle specie nuovamente messe a dimora.

Inoltre, in corrispondenza dell'impianto delle specie, le superfici saranno inerbite mediante idrosemina costituita da semina a spruzzo di essenze spontanee.

4.3 Imbocchi gallerie

Gli imbocchi della Galleria S. Lazzerò e della Galleria Bucciano hanno, oggi, una buona dotazione arborea e arbustiva, che, seppure di scarso valore forestale è gradevole dal punto di vista paesaggistico. La realizzazione delle nuove canne comporterà, pertanto, la necessità di ripristinare le condizioni originarie.

Inoltre, pur considerata la limitata estensione dei tratti in galleria (150 metri circa), gli sbocchi dei tunnel si possono considerare punti di concentrazione delle emissioni derivanti dal traffico veicolare. Per tali ragioni, ove tecnicamente possibile, si propone la messa a dimora di specie arboree e arbustive che abbiano anche capacità di assorbimento degli inquinanti tipici delle emissioni da traffico.

Secondo quanto riportato nelle linee guida regionali² e tenuto conto di quanto raccomandato negli indirizzi comunali, per l'assorbimento di inquinanti gassosi, si favorirà l'impianto di latifoglie decidue con foglie di grandi dimensioni, per esempio faggi, aceri e frassini.

Specie arboree (rif. Piano regionale per la qualità dell'aria e dell'ambiente 18 Luglio 2018)				Assorbimento Ozono O ₃ grammi/pianta/giorno	Assorbimento biossido di Ozono NO ₂ grammi/pianta/giorno	Assorbimento particolato PM ₁₀ grammi/pianta/giorno	Sequestro anidride carbonica CO ₂ tonnellate/anno
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore		42,700	43,210	0,260	0,270	
<i>Quercus ilex</i>	Leccio		-----	8,191	12,580	0,089	
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco		-----	4,096	0,295	6,014	
<i>Quercus cerris</i>	Cerro		21,477	8,543	1,203	0,089	
<i>Platanus x acerifolia</i>	Platano comune		28,396	14,422	1,876	0,082	

Figura 7 - Specie arboree con capacità di assorbimento inquinanti

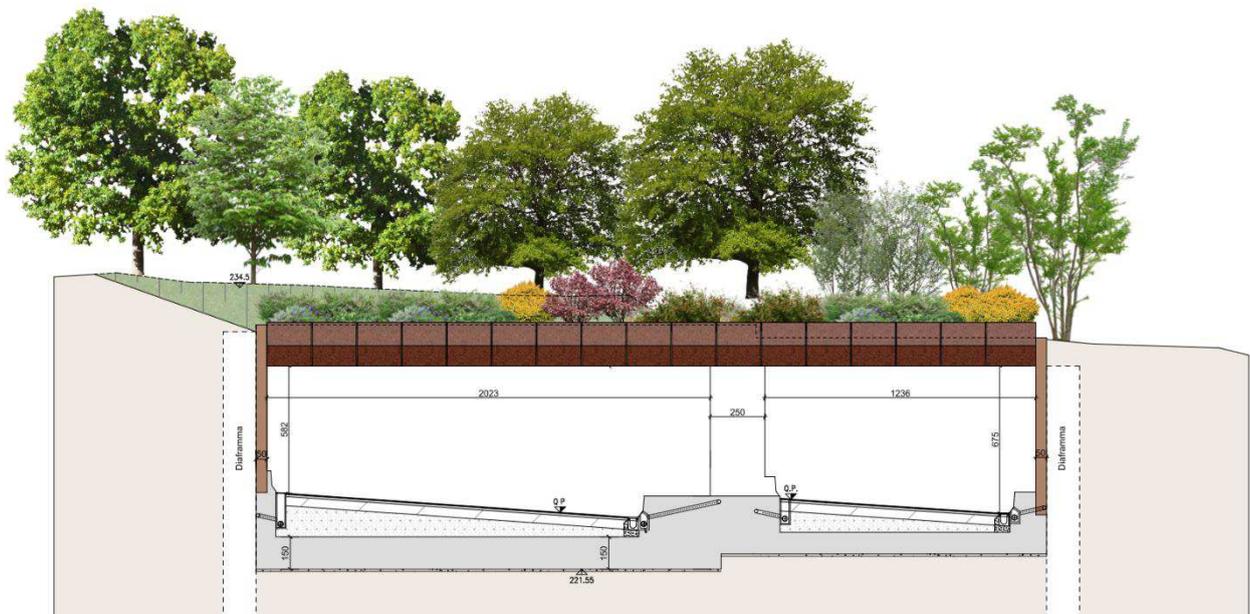


Figura 8 – Sezione tipologica imbocco galleria (rif. Tav: T00IA01AMBSZ01C)

4.4 Scarpate e trincee

Le nuove scarpate e le trincee di progetto saranno decorate con specie arbustive di altezza contenuta. Il progetto stradale prevede la formazione di rilevato e strato di terreno vegetale.

Inoltre, le scarpate saranno inerbite mediante idrosemina a mezzo di apposita idroseminatrice a pressione idonea a garantire l'applicazione a distanza anche su pareti acclivi e lo spargimento omogeneo del prodotto.

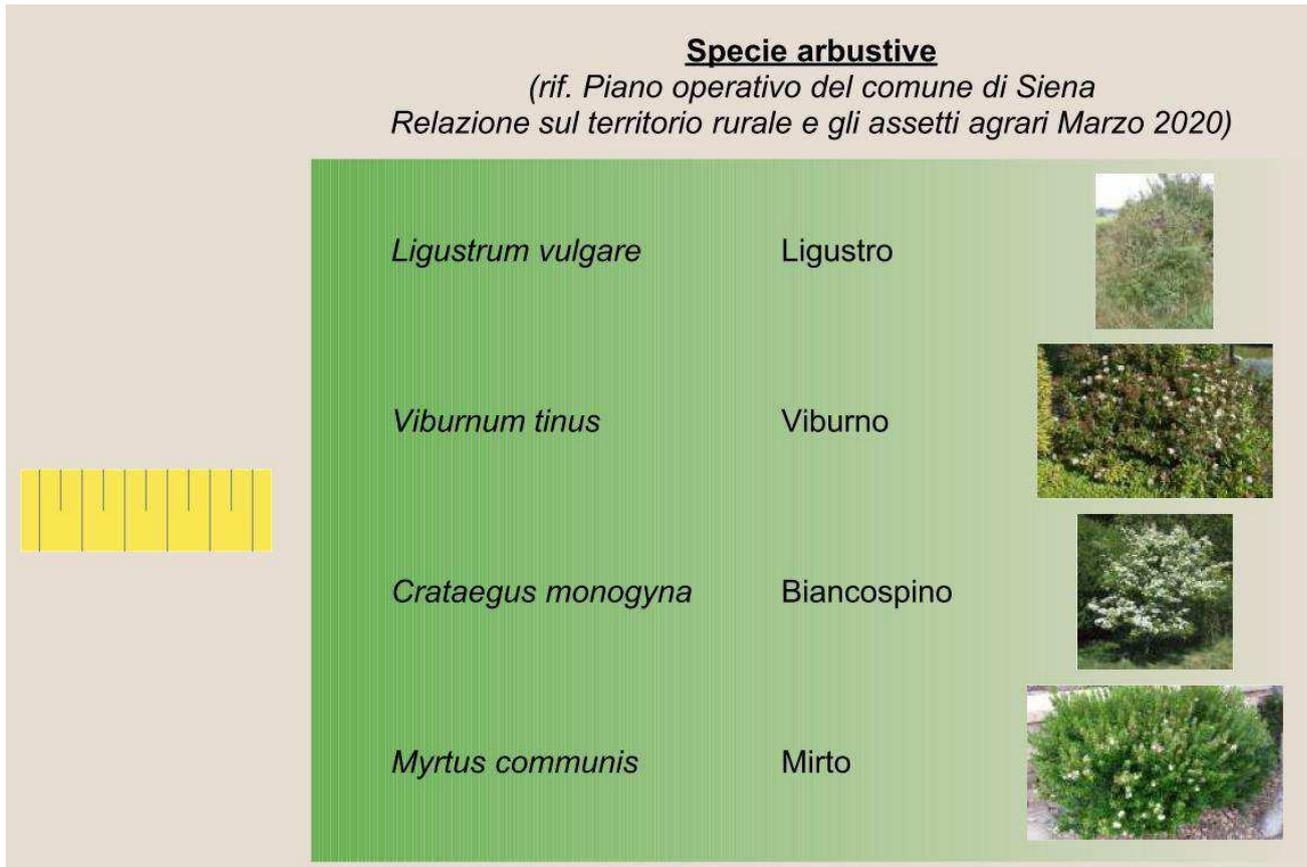


Figura 9 - Specie arbustive per scarpate e trincee

Alla base delle scarpate, in adiacenza al fosso di guardia per la captazione delle acque meteoriche, si prevede una fascia sola inerbita, priva di specie arboree e arbustive, per il passaggio mezzi di manutenzione del canale stesso.

Alla sommità della scarpata, invece si terrà una fascia di 2 metri dal ciglio stradale solo inerbita, in modo da evitare ogni ostacolo sia fisico che visivo con la strada stessa e le barriere di sicurezza.

In prossimità della recinzione di proprietà, secondo l'art. 892 del Codice Civile (*distanze per gli alberi*) gli alberi di alto fusto, saranno messi a dimora ad una distanza minima di 3 metri dal tronco alla recinzione stessa.

La miscela utilizzata sarà composta miscuglio di sementi, concime organico minerale, humus di lombrico, collante e mulch.

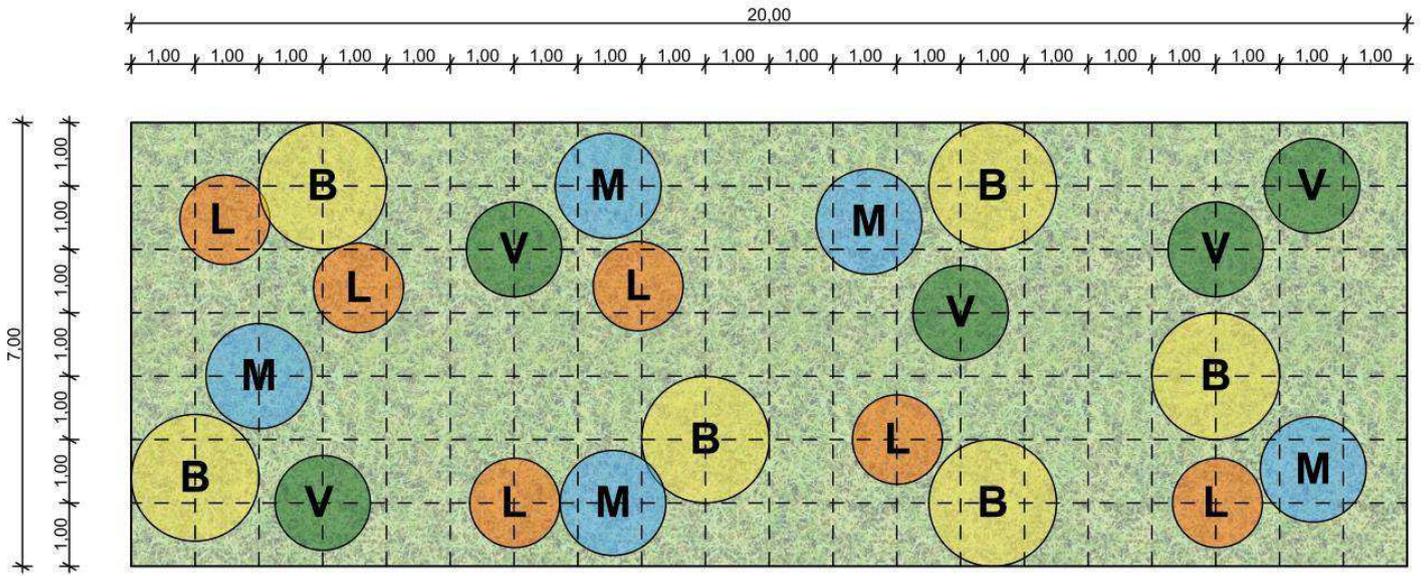


Figura 10 – Sesto di impianto scarpate e trincee

Specie	numero	Sup. sesto d'impianto
 <i>Viburnum tinus</i> Viburno	5	140,00 mq.
 <i>Crataegus monogyna</i> Biancospino	6	
 <i>Myrtus communis</i> Mirto	5	
 <i>Ligustrum vulgare</i> Ligustro	6	
 Formazione di manto erboso con idrosemina	140,00 mq.	

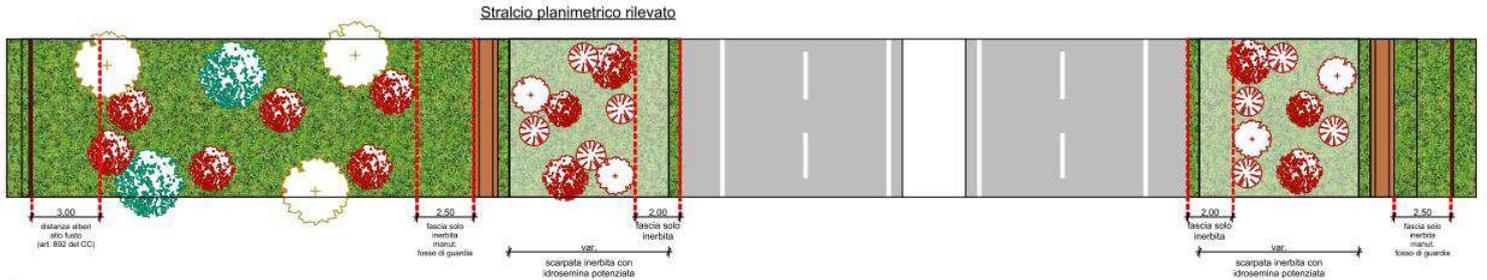
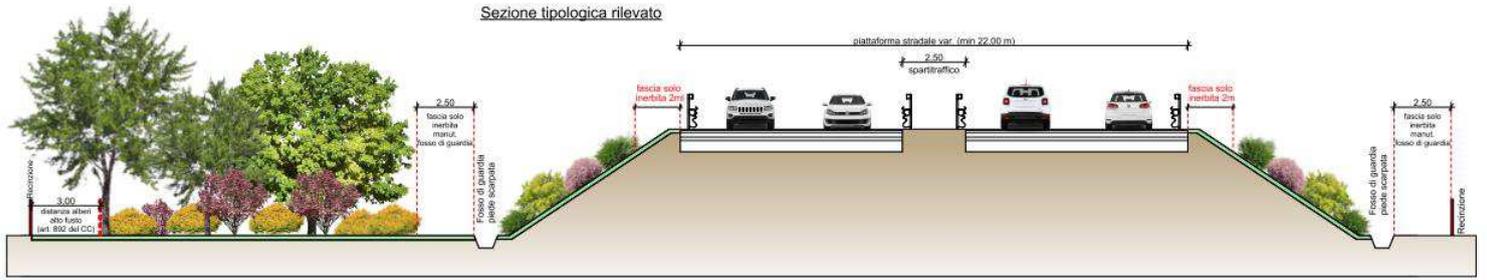


Figura 11 - Sezione stradale tipologica in rilevato (rif. Tav: T00IA01AMBSZ01C)

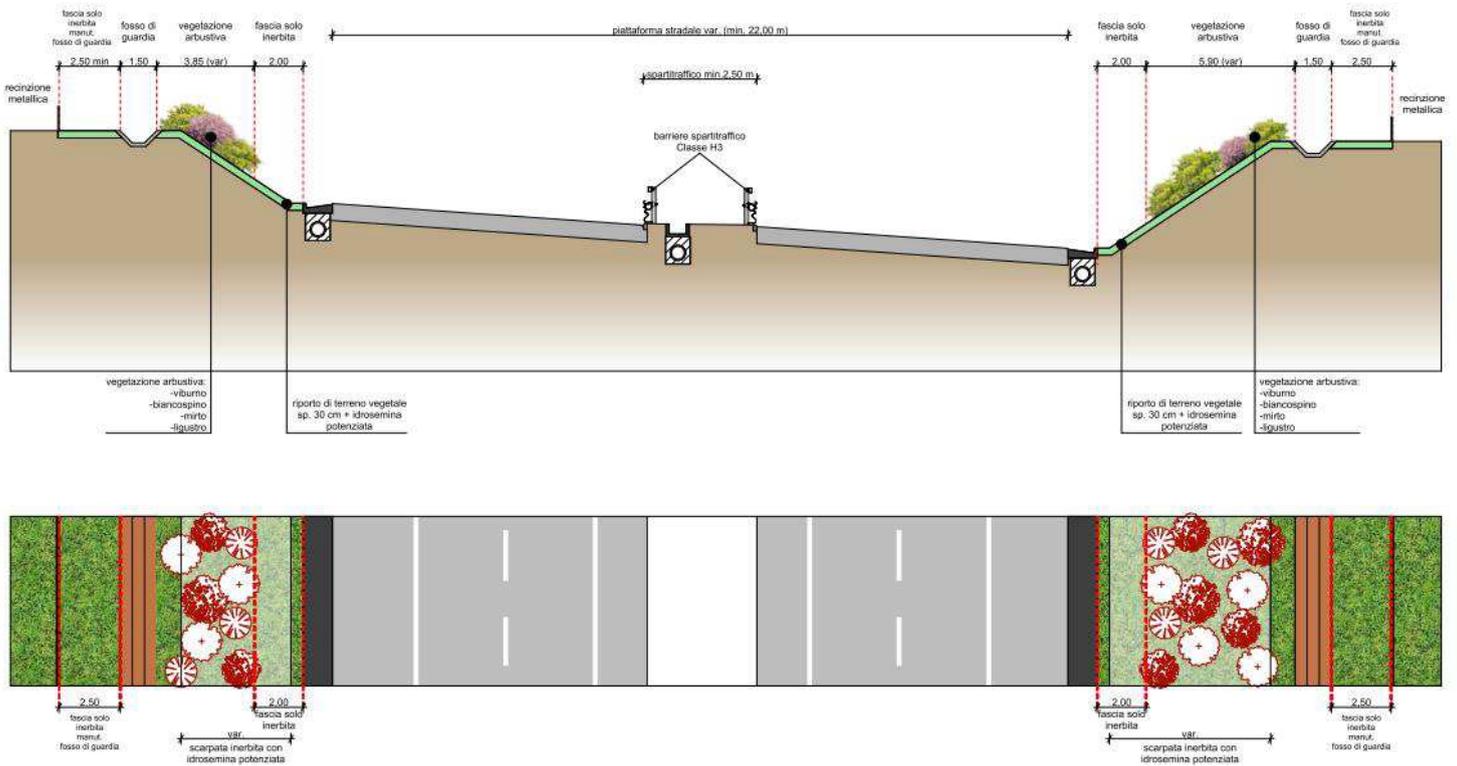


Figura 12 - Sezione stradale tipologica in trincea (rif. Tav: T00IA01AMBSZ01C)

4.5 Vegetazione ripariale e passaggi faunistici

Le nuove opere e la riqualificazione del tratto stradale prevedono interferenze con il sistema idrografico. Dette interferenze avvengono in corrispondenza di viadotti già esistenti, nei pressi dei quali si è riscontrato in fase di SIA il passaggio di fauna (principalmente grandi e piccoli mammiferi tra cui ungulati e herpetofauna).

Durante le fasi di cantiere, pur mantenendo le continuità idrauliche degli alvei, le dotazioni vegetali, in corrispondenza dalle aree di cantiere saranno necessariamente interrotte. Nonostante gli accorgimenti presi in fase di cantiere per garantire l'uso e dei passaggi da parte della fauna, durante il periodo notturno, l'inevitabile compromissione della continuità dei sistemi ripariali dei fossi e torrenti interessati porta ad una minore appetibilità-idoneità all'utilizzo da parte della fauna.

Al termine dei lavori, quale intervento di ripristino ambientale e di natura paesaggistica, sono previste due tipologie di interventi in seguito descritti.

4.5.1 Fasce ripariali a corredo della rete idrica attraversata

Le **fasce ripariali** lungo le sponde dei canali saranno ripristinate per una **larghezza di circa 4 metri** dal limite esterno di entrambe le sponde.

Per la ricucitura del corridoio vegetazionale e in linea con le linee di indirizzo comunali, si propone la messa a dimora di specie idrofile autoctone che possano tempestivamente presidiare i terreni che sono stati oggetto di lavorazioni e favorire il ripopolamento naturale. Tra le specie se ne ritrovano idonee al consolidamento delle superfici dei pendii che presentano un potenziale dilavamento superficiale.

Il sesto viene inoltre incrementato con essenze eduli utili, in modo da invogliare la fauna in spostamento a ritrovare l'utilizzo di questi passaggi.

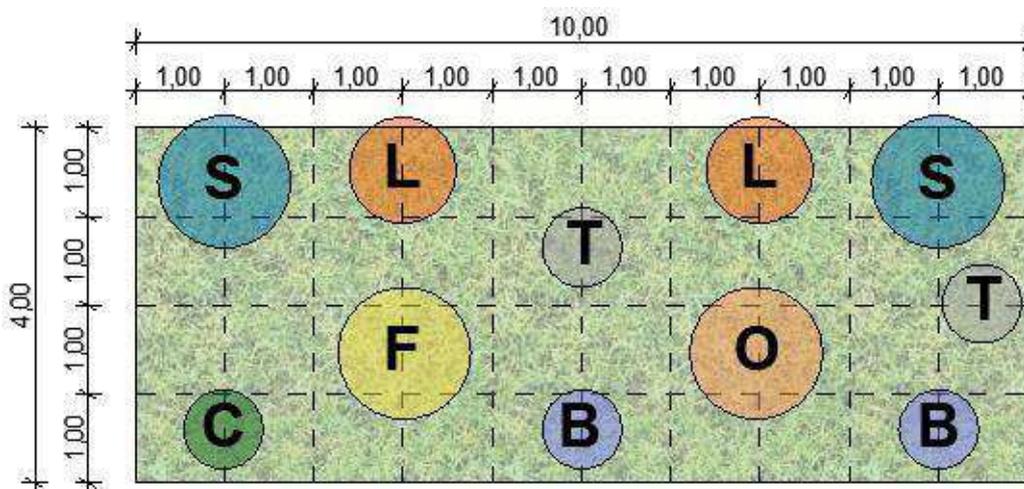


Figura 13 – Sesto d'impianto fasce ripariali

	Specie		numero	Sup. sesto d'impianto
S	<i>Salix alba</i>	Salice bianco	2	40,00 mq.
O	<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano comune	1	
F	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frassino	1	
L	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	2	
B	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	2	
C	<i>Clematis vitalba</i>	Clematilde	1	
T	<i>Tamus Communis</i>	Tamaro	2	
	Formazione di manto erboso con idrosemina		40,00 mq.	

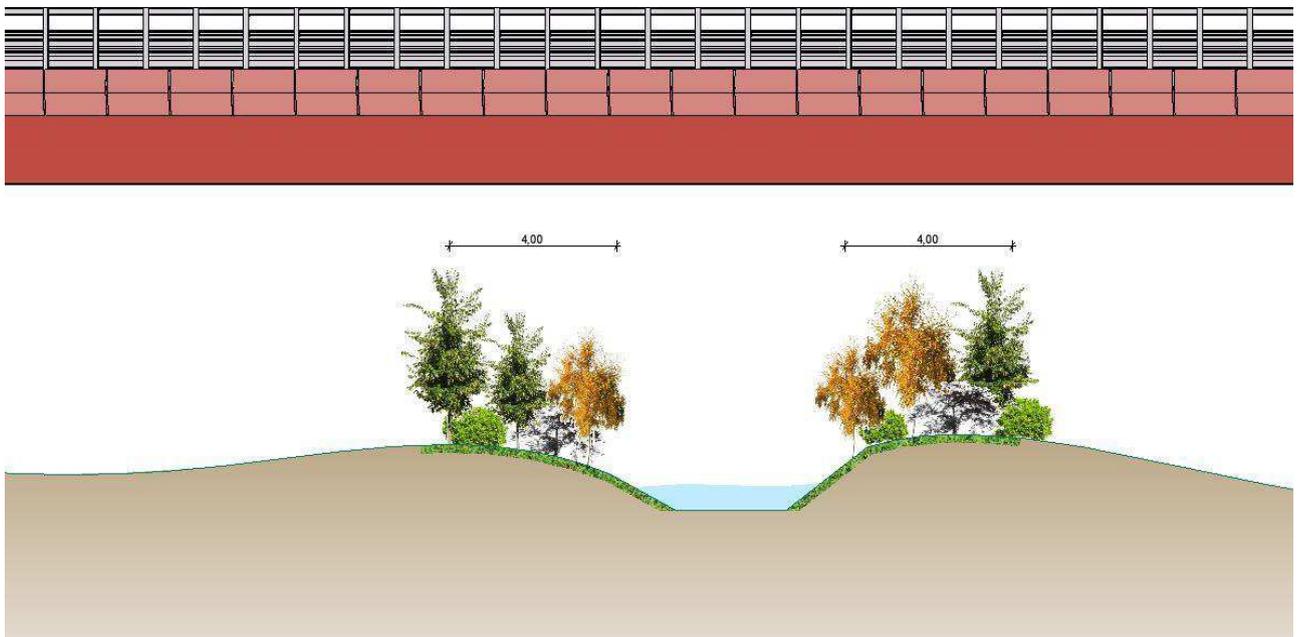


Figura 14 - Sezione tipologica ricucitura vegetazionale ripariale in prossimità dei nuovi viadotti
 (rif. Tav: T00IA01AMBSZ01C)

4.5.2 Sistemazione stagno Viadotto Valli

In particolare, per quanto riguarda il viadotto Valli dove il tracciato interferisce con la presenza di un ex stagno di irrigazione in via di rinaturalizzazione, il progetto di cantierizzazione prevede la parzializzazione dello stagno ed il suo allargamento per una superficie superiore a quella che verrà occupata dalla pila. Le lavorazioni di sistemazione delle pile avverranno infiggendo un sistema di palancole nel terreno argilloso, settorializzando e mettendo in secca la parte di stagno dove verrà effettuato il posizionamento della pila e proteggendo l'area circostante. Al termine dell'intervento di allargamento e già in fase di cantierizzazione si procederà alla piantumazione delle sponde dello stagno per integrare la vegetazione esistente.

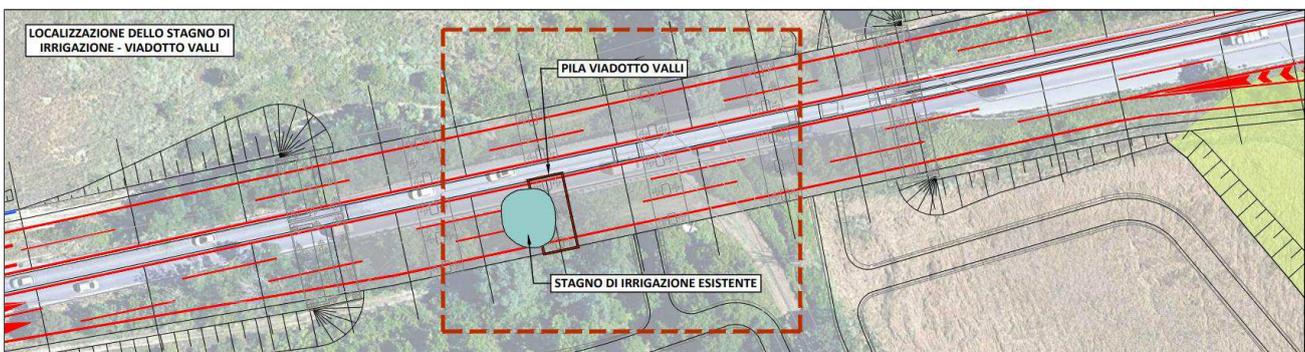


Figura 15 – Dettaglio della posizione rispetto all'allargamento dell'infrastruttura dello stagno di irrigazione esistente -Fosso di Valli - Viadotto Valli

4.5.2.1 Alimentazione dello stagno

I terreni di sedime dello stagno interferente con la prevista pila 2 della carreggiata Est (Fano) sono costituiti superficialmente dai depositi alluvionali limoso-argilloso-sabbiosi (unità bl), per uno spessore di circa 3÷4 m, saturi e con il livello piezometrico della falda a piano campagna (misurato nel sondaggio S04D-2019, ad una distanza dallo stagno di circa 50 m). Al di sotto dei depositi alluvionali, è presente l'unità delle argille azzurre plioceniche (unità FAA), preceduta da uno spessore di alterazione di alcuni metri. La stratigrafia di dettaglio della zona dello stagno è desumibile da quella del sondaggio S9 (2003), realizzato a pochi metri dallo stagno, dove, al di sotto di uno spessore di 1.5 m di terreno vegetale, sono stati rinvenuti argille limose e limi argillosi fino a 7.4 m, limi sabbiosi e argillosi fino a 15.6 m, ghiaia in matrice sabbioso-limosa fino a 17.5 m, limi sabbiosi fino a 20.5 m e sabbie limose fino a 30 m.



Figura 16 - Fondo limoso-argilloso- sabbioso-Fosso di Valli - Viadotto Valli

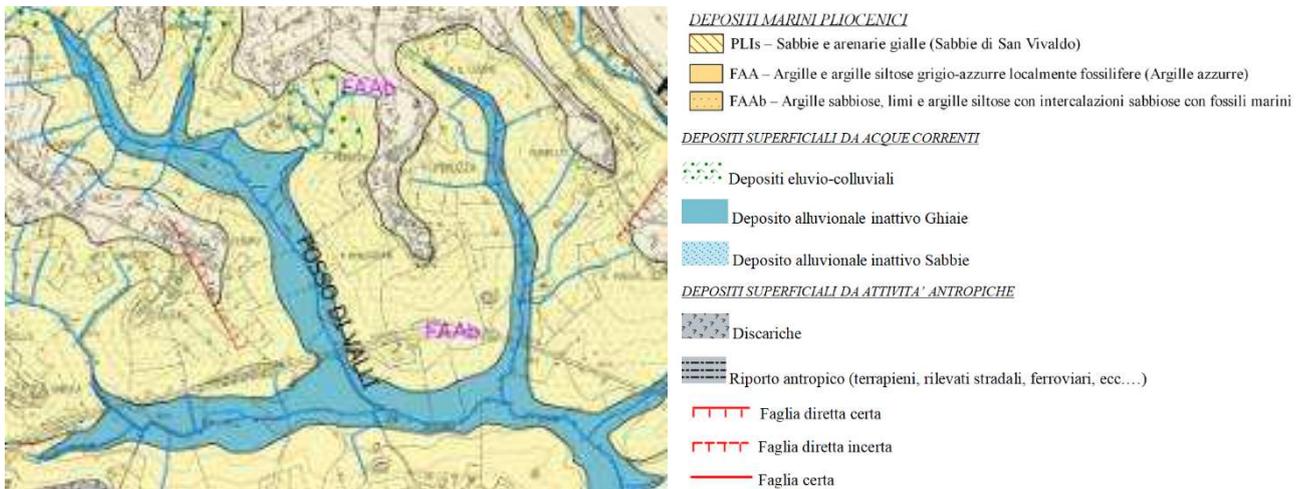


Figura 17 – Estratto tavola di sintesi delle formazioni geologiche
 in corrispondenza del viadotto Valli- Fonte DB Geologico Regione Toscana

Benché in presenza di terreni fini molto poco permeabili che possono garantire la tenuta idraulica del previsto ampliamento dello stagno, al contempo è possibile affermare che siamo in presenza di terreni saturi, anche se poco trasmissivi. L'alimentazione dell'ampliamento dello stagno avverrà quindi direttamente dalla falda superficiale come illustrato nella figura sottostante.

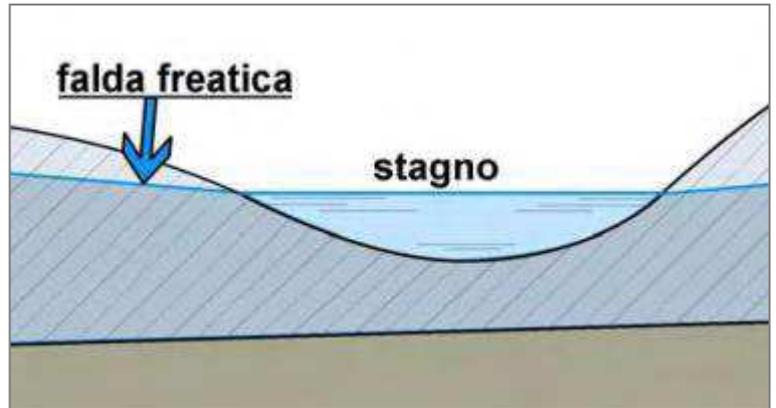
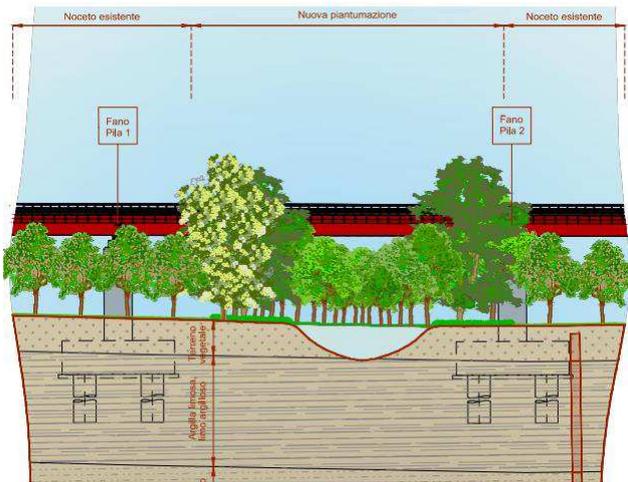


Figura 18 – Sezione e schema di alimentazione dello stagno.

4.5.2.2. Sequenza realizzativa

Si è scelto, come illustrato nella figura seguente di aumentare ulteriormente la superficie dello stagno rispetto ad un semplice ripristino dell'area interdetta per uscire dall'impronta del viadotto e consentire sia la collettazione delle acque piovane, sia la messa a dimora di alberature di prima dimensione sulle sponde.

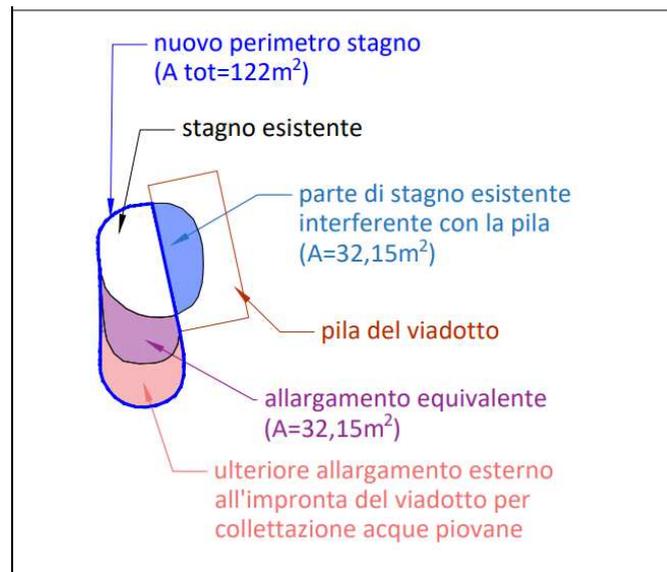


Figura 19 – Schema dell'allargamento dello stagno

La sequenza realizzative dell'allargamento e rinverdimento viene di seguito esplicitata.

Per un maggiore approfondimento sulle fasi della cantierizzazione si invita a fare riferimento all'elaborato T00CA00CANCR01 Cronoprogramma lavori e relative tavole illustrative (pacchetto elaborati 09 – Cantierizzazione).

Fin dalla Fase 1 e dall'apprestamento delle recinzioni di cantiere, saranno posizionate le barriere anti-polvere mobili a protezione della vegetazione intorno allo stagno esistente. Le barriere anti-

polvere saranno collocate avendo cura di lasciare sempre uno spazio di 5 cm da terra per consentire il passaggio di micro e batracofauna.

Nella stessa Fase 1, durante l'apprestamento delle piste di cantiere saranno inseriti piccoli manufatti scatolari prefabbricati carrabili, specifici per la batracofauna in modo da mantenere la connessione allo stagno di irrigazione esistente e conservato.

Questi passaggi per la batracofauna saranno integrati con barriere mobili che vengono collocate ai lati delle strade di cantiere ed impediscono il libero flusso degli anfibii lungo la carreggiata. Le barriere dovranno avere altezza di 50 cm di teli di materiale plastica ed essere situate ad 1,5 m dal limite della carreggiata. Il tipologico è illustrato nelle figure seguenti.



Figura 20 – Tipologico del manufatto carrabile per consentire l'attraversamento da parte della batracofauna

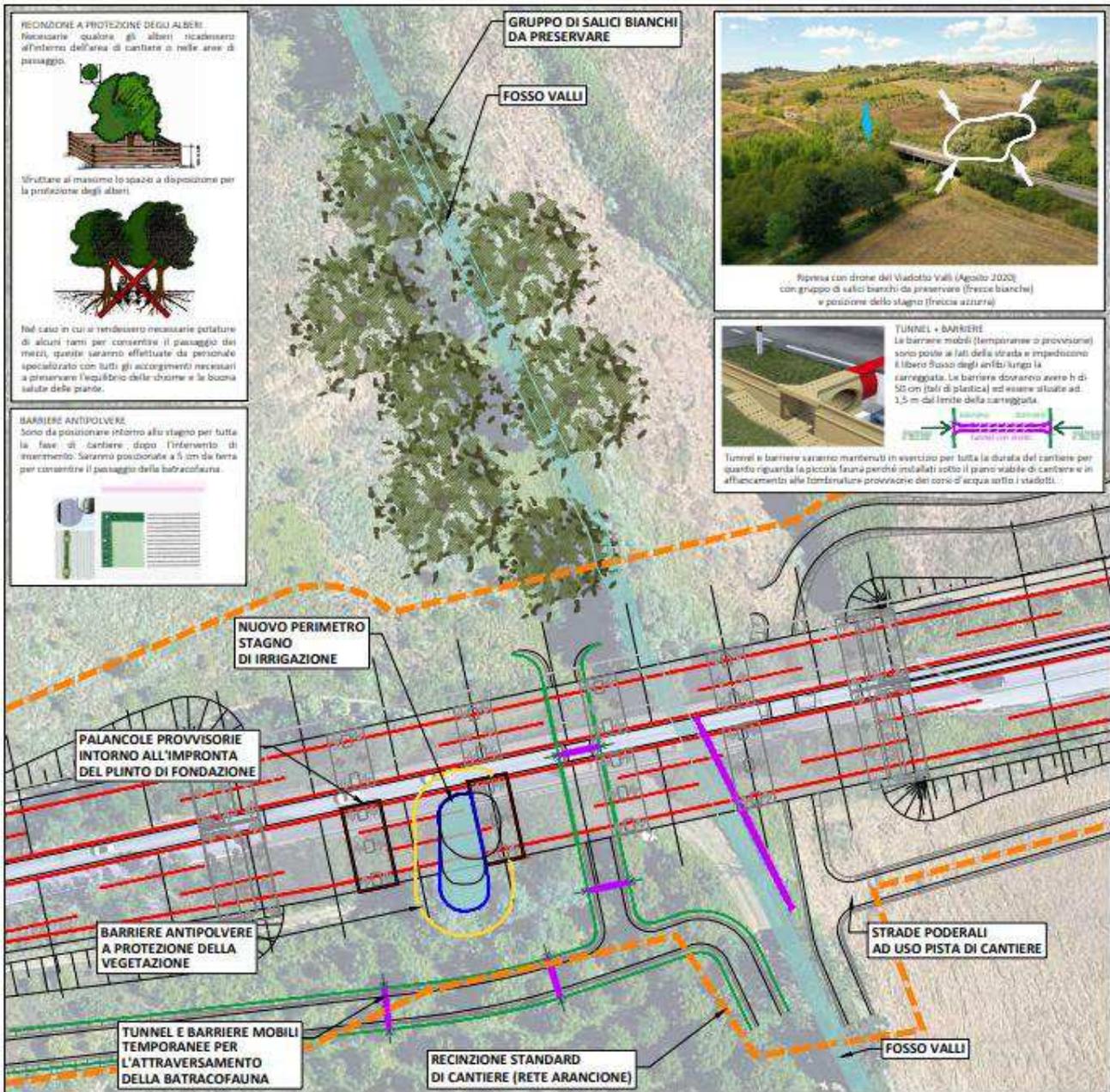


Figura 21 – Schema di funzionamento dei tunnel e delle barriere mobili per la batracofauna in fase di cantiere

Sempre all'interno della Fase 1 nei primi giorni dell'attività Realizzazione Viadotto Valli (Est), prima della realizzazione della pila n.2 interferente con lo stagno, saranno riposizionate le barriere anti-polvere mobili a protezione dello stagno per consentire le lavorazioni e sarà preventivamente potata la vegetazione a margine dello stagno interferente con le lavorazioni. Qualora si rendessero necessarie potature di alcuni rami per consentire il passaggio dei mezzi, queste saranno effettuate da personale specializzato con tutti gli accorgimenti necessari a preservare l'equilibrio delle chiome e la buona salute delle piante.

Dopo queste attività preparatorie, sarà organizzato un sistema di palancole nel terreno argilloso, settorializzando e mettendo in secca la parte di stagno dove verrà effettuato il posizionamento della pila.

Relazione

Parallelamente, si inizierà con lo scavo della nuova porzione dello stagno, verso l'esterno dell'impronta del viadotto come da schema all'inizio del paragrafo per giungere ad una superficie complessiva di circa 122 m².

Una volta scavata la nuova porzione di stagno, si procederà tempestivamente a piantumazione delle opere a verde previste come dettagliato in seguito e proteggendo nuovamente l'area circostante con i teli anti-polvere.

Il decorso di queste attività è stimato ad 14 gg complessivi all'inizio dell'attività Realizzazione Viadotto Valli (Est) nell'elaborato T00CA00CANCRO1 Cronoprogramma lavori (90 giorni complessivi previsti per l'attività).

Il decorso di queste attività è illustrato nel cronoprogramma seguente che inquadra le operazioni di messa in sicurezza, protezione e sistemazione dello stagno (barre di colore verde) all'interno della sequenza di lavorazioni previste per la realizzazione del viadotto (barre di colore blu). Come anticipato nei paragrafi precedenti, la risoluzione dell'interferenza con lo stagno, comprese le attività di piantumazione, è concentrata nel periodo iniziale delle attività, durante la fase di allestimento del cantiere e di preparazione delle aree interessate dalle pile 1 e 2.

Sono stati inoltre previsti 6 giorni dopo lo spianto del cantiere per attività di sistemazione finale dello stagno in modo da riconsegnare al territorio la zona dello stagno e relative opere a verde nel migliore stato.

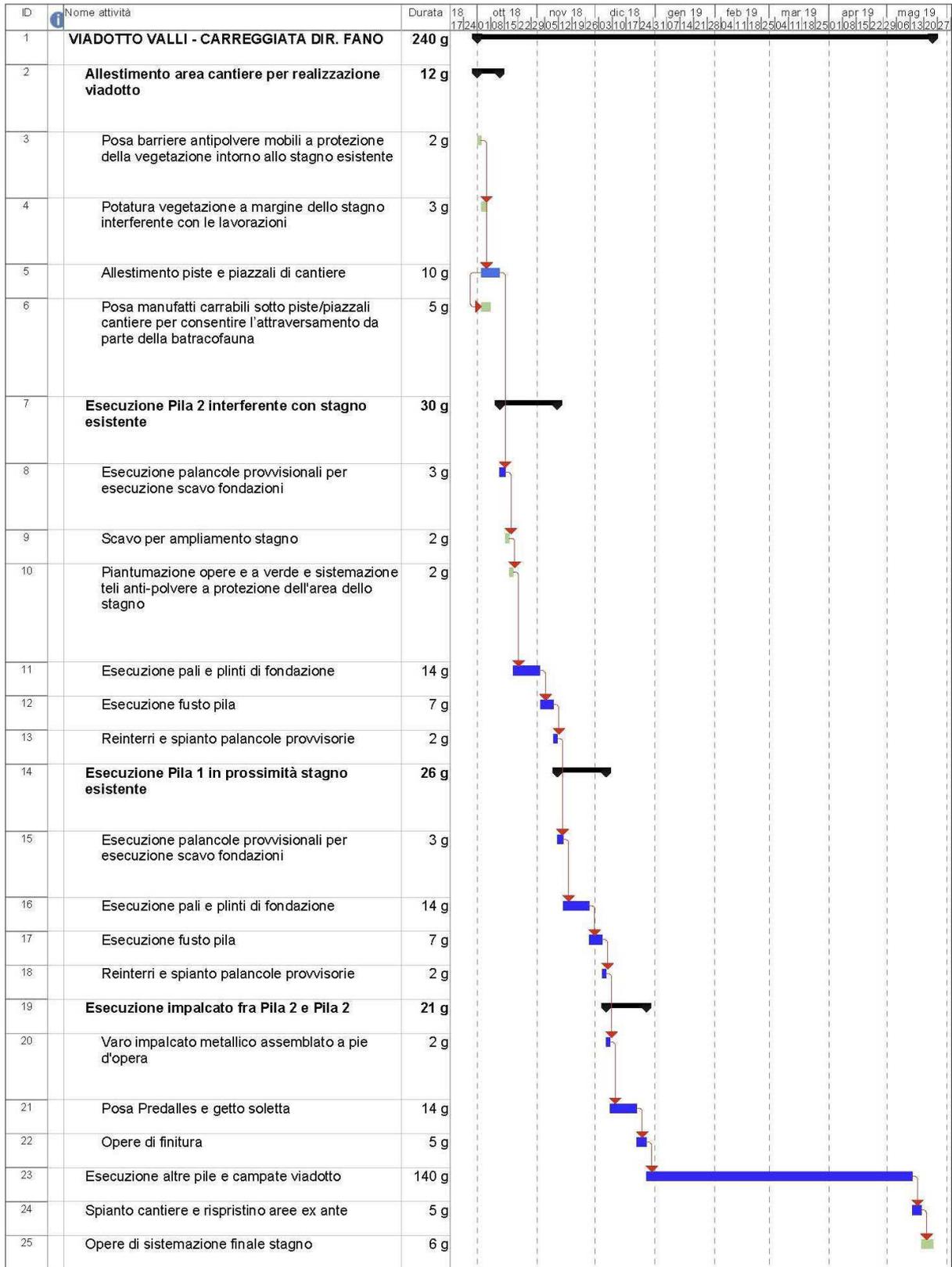


Figura 22 – Cronoprogramma delle sistemazioni dello Stagno Valli

4.5.2.3. Sistemazione a verde della porzione di stagno oggetto di ampliamento

La sistemazione a verde prevista nella porzione di stagno oggetto di ampliamento è riportata nella figura seguente:

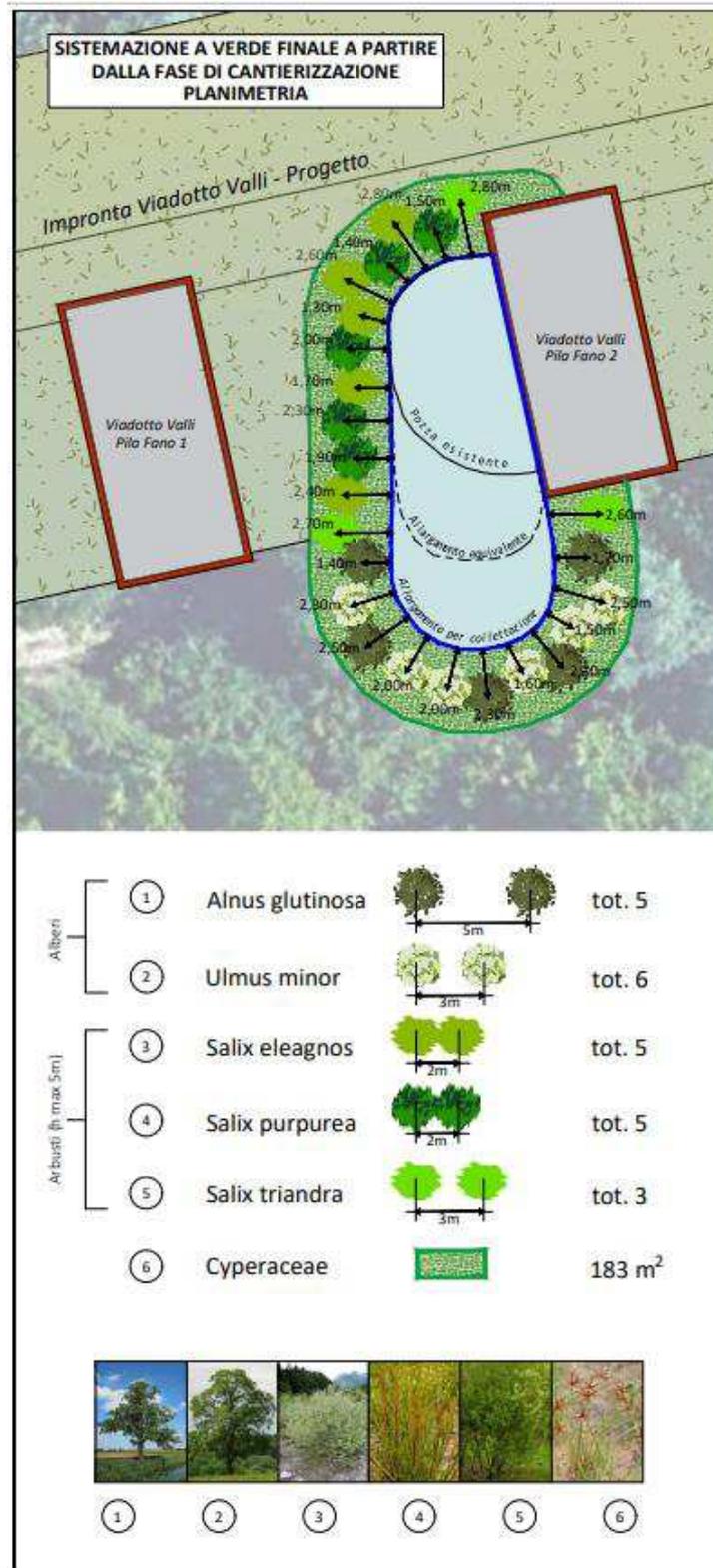


Figura 23 - Ampliamento e sistemazione a verde dello stagno tra le pile del viadotto

La scelta delle essenze da mettere a dimora è stata fatta sulla base di quanto riscontrato nel sopralluogo nel settembre 2020 per integrare la vegetazione esistente e sulle specie indicate nell'allegato A della LR 39/2000 (Legge Forestale della Toscana) Elenco degli alberi e arbusti costituenti la vegetazione forestale della Toscana. Sono state scelte specie arboreo arbustive della vegetazione zonale ripariale adatte alle quote di progetto.

La sistemazione a verde della porzione di ampliamento dello stagno è rappresentata sotto forma di planimetria quotata nell'elaborato planimetrico T00IA01AMBPL0XX e in sezione nell'elaborato T00IA01AMBSZ0XX.

La distanza di impianto delle varie specie arboree e arbustive tiene conto del futuro sviluppo delle piante ed è volta a favorire una armoniosa crescita degli esemplari.

Nello strato erbaceo saranno collocate delle *Cyperaceae* con una densità di impianto di 16 piante/m². Le *Cyperaceae* comprendono circa 3000 specie in gran parte legate agli ambienti umidi ed acquitrinosi. Il genere più importanti nelle zone temperate è il *Carex* di cui esistono varie specie. Allo stato spontaneo in Italia ne sono presenti diverse: *Carex pendula* negli ambienti umidi delle rive dei fiumi e paludi d'acqua dolce soprattutto, *Carex distachya* nei boschi termofili e *Carex remota* nei boschi mesofili, *Carex pendula* nella macchia e incolti.

Le piante saranno reperite preferibilmente presso i vivai forestali regionali.

Il rinverdimento delle sponde dello stagno è funzionale alla ricucitura con la vegetazione esistente, ad evitare l'ingresso di piante infestanti, a favorire invece l'ingresso di specie già presenti sulle sponde nelle nuove formazioni. Le formazioni sono funzionali all'utilizzo dello stagno da parte della fauna (entomofauna, batracofauna, mammiferi...) per le attività trofiche e di abbeveramento.

4.6 Recinzione anti-intrusione fauna

Il potenziamento della funzionalità dei passaggi faunistici attualmente esistenti sotto i viadotti con l'inserimento di un idoneo arredo vegetazionale viene ulteriormente sostenuto dal posizionamento di rete faunistica anti- intrusione in sostituzione della classica rete utilizzata per questa tipologia di strade.

Le reti faunistiche sono state posizionate in corrispondenza di situazioni in cui si è rilevato che il passaggio da parte della fauna è attualmente possibile. Lo scopo di dette reti è di eliminare alcune situazioni di pericolo evitando l'attraversamento da parte di grande e piccola fauna che viene incentivata ad utilizzare i sottopassaggi potenziati in corrispondenza dei viadotti.

La rete faunistica anti-intrusione è di altezza pari a circa 2 m e comprende una parte terminale alta costituita di una barriera orizzontale anti-scalata utile ad impedire il balzo da parte degli ungulati. Nella parte bassa, il passo delle maglie è idoneo ad impedire l'attraversamento da parte della batracofauna nella porzione a raso terra e successivamente da parte dei piccoli mammiferi.

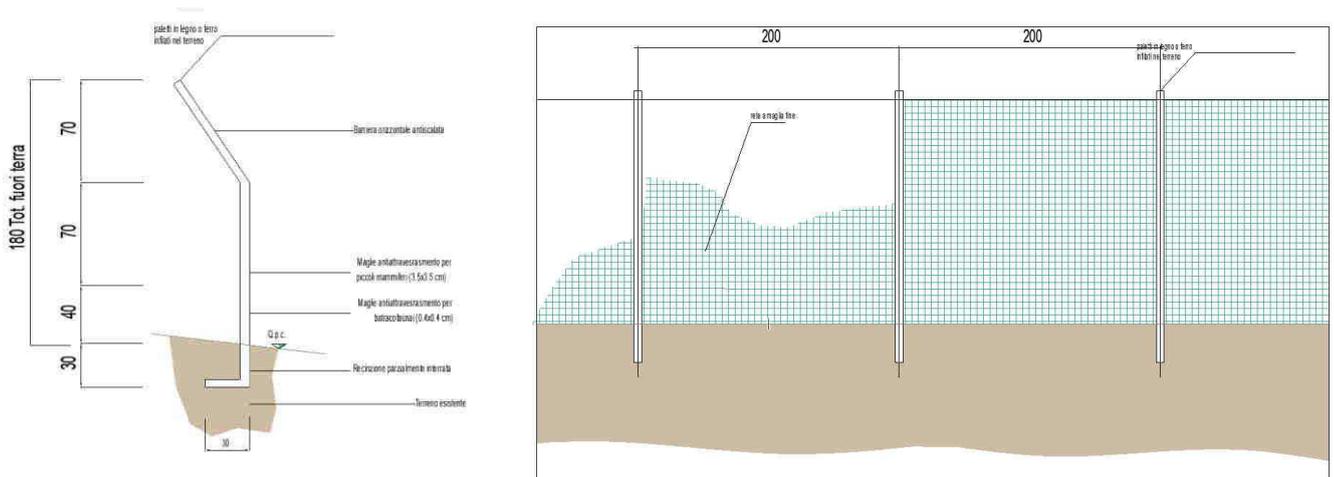


Figura 24 – Dettaglio tipologico rete anti intrusione fauna

4.7 Ricucitura macchie boscate esistenti

Gli interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione sono finalizzati all'aumento della qualità biologica al fine di sostenere il processo di incremento della biodiversità soprattutto in corrispondenza dei corridoi di connettività ecologica rappresentati dai corsi d'acqua (minori e maggiori) intercettati dall'infrastruttura.

Le aree boscate, ove intercettate, saranno ripristinate con tipi forestali idonei anche per contrastare il popolamento naturale da parte di specie aliene e alloctone.

Gli interventi delle opere a verde mirano a preservare gli elementi forestali esistenti nonché a prevederne il ripristino (soprattutto in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie) ove necessario.

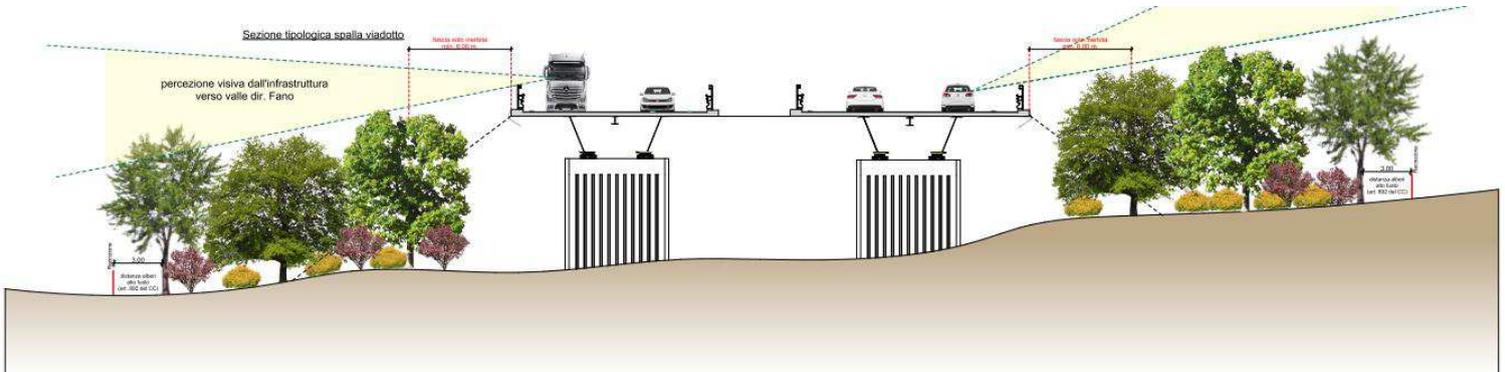


Figura 25 - Sezione tipologica mitigazione vegetazionale spalla viadotto/piede scarpata e ricucitura con la vegetazione esistente (rif. Tav: T00IA01AMBSZ01C)

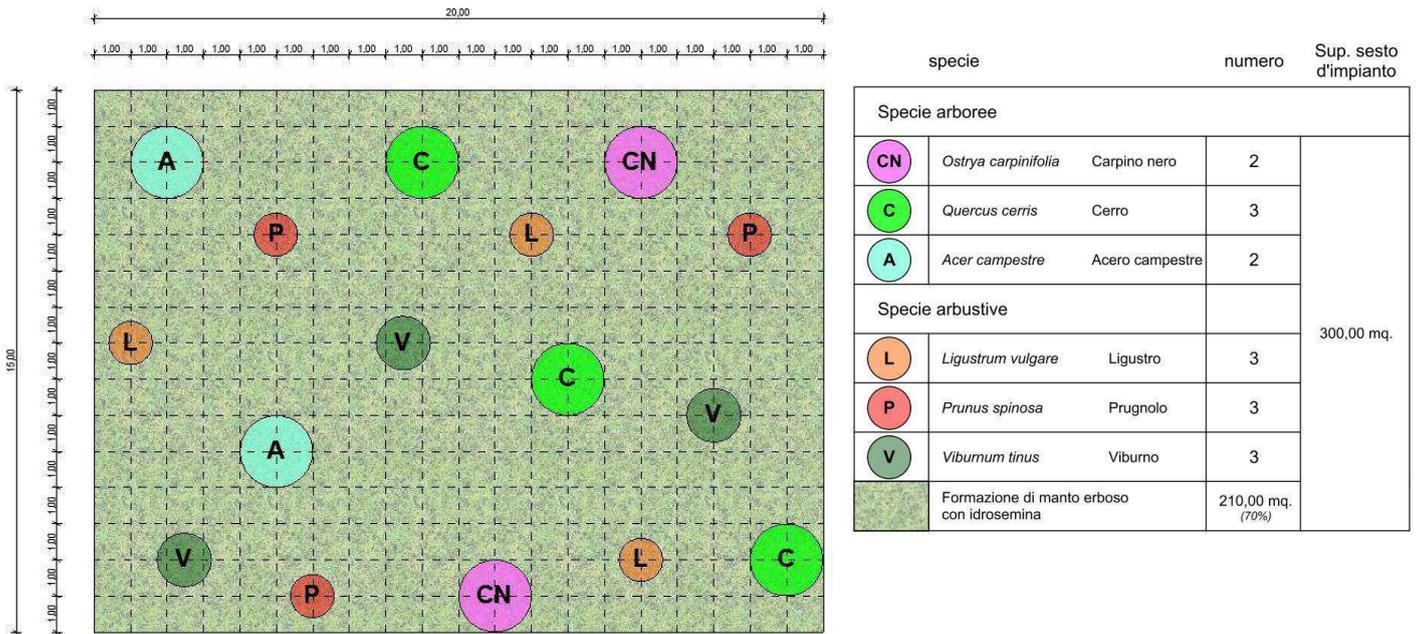


Figura 26 - Sesto d'impianto mitigazione vegetazionale spalla viadotto/piede scarpata e ricucitura con la vegetazione esistente

4.8 Terramesh

Il sistema Terramesh è una struttura in terra rinforzata con paramento in pietrame. L'elemento modulare, preassemblato in stabilimento, è realizzato con un unico telo in rete metallica a doppia torsione già tagliata a misura a forma di scatolare sul fronte (tipo gabbione). Le numerose possibilità di realizzazione del paramento esterno consente di effettuare in ogni situazione la migliore scelta sia dal punto di vista tecnico-ambientale sia di inserimento architettonico.

Nel progetto in oggetto, il sistema Terramesh viene utilizzato, oltre che per un tratto dello svincolo di Ruffolo, nella porzione sud-est dello svincolo di Cerchiaia per contenere l'impronta dello svincolo stesso evitando in particolare di interessare le aree più vicine al torrente Tressa, al fine di garantire il passaggio dei mezzi di manutenzione.

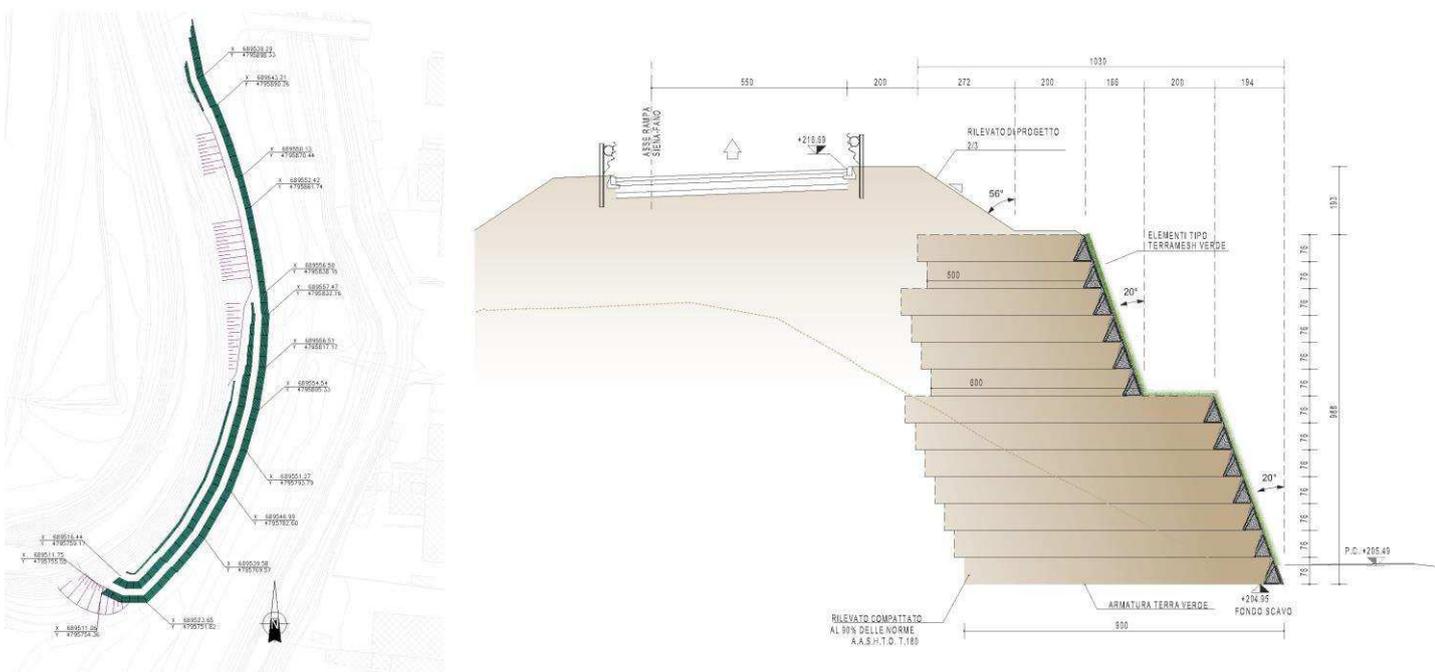


Figura 27 - Pianta e sezione dell'intervento in terra mesh

I pannelli saranno corredati, nella parte interna, di ritentore di fini in fibre vegetali e/o sintetiche idonea ad accogliere idrosemina a spessore e ad assicurare una rapida crescita della vegetazione ed uno sviluppo in profondità delle radici. Considerando la necessità di formare manto erboso su superfici orizzontali od inclinate, sarà utilizzata idrosemina con miscugli di sementi idonei secondo il progetto; compresa l'irrigazione successiva e tutte le cure colturali e la prima sfalcatura ed ogni altro onere necessario ad assicurare il perfetto attecchimento della coltura erbosa.