



GRUPPO FS ITALIANE

ANAS S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane

Cap. Soc. € 2.269.892.000,00 - Iscr. R.E.A. 1024951 - P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587
 Sede legale: Via Monzambano, 10 - 00185 Roma - Tel. 06 44461 - Fax 06 4456224
 Sede Compartimentale: Viale dei Mille, 36 - 50131 Firenze - Tel. 055.56401 - Fax. 075.573497
 Pec: anas.toscana@postacert.stradeanas.it

STRUTTURA TERRITORIALE TOSCANA - AREA GESTIONE RETE

S.S.330 – Lavori di ricostruzione del ponte sul fiume Magra al km 10+422 STRALCIO 2 – PROGETTO DEL NUOVO PONTE E DELLE OPERE COMPLEMENTARI

PROGETTO ESECUTIVO

COD. ACMSFI00586

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTE:



MANDANTE:

MATILDI+PARTNERS

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI

SPECIALISTICHE:

Ing. Filippo Busola – TECHNITAL
 Ordine Ingegneri Provincia di Verona al n. A2165

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Emanuele Fresia – TECHNITAL
 Ordine dei Geologi Regione Veneto – n. 501/A

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Geom. Stefano Caccianiga – POLITECNICA
 Collegio Geometri Provincia di Firenze n.3403/12

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giocchino Del Monaco

VISTO: IL DIRETTORE PER L'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Ing. Mirko Fagioli

IL PROGETTISTA:

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE, PROGETTAZIONE STRADALE, GEOTECNICA E RAPPORTI CON ENTI:

Ing. Luciano Viscanti (Politecnica)–Ordine ingegneri Prov. Firenze n.5709

STRUTTURE:

Ing. Carlo Vittorio Matildi (Matildi+P)–Ord. ingegneri Prov. Bologna n.6457/A

IDROLOGIA ED IDRAULICA:

Ing. Alessandro Cecchelli (Politecnica)–Ord. ingegneri Prov. Grosseto n.760

AMBIENTE E PAESAGGIO:

Arch. Maria Cristina Fregni(Politecnica)–Ord. Architetti Prov.Modena n. 611

CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE:

Geom. Stefano Caccianiga–(Politecnica)–Collegio geometri Firenze n.3403/12

ACUSTICA:

Ing. Claudio Pongolini–Ord. Ing. Prov.Modena sez.A n. 1198, iscrizione nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica n. 5975

PROTOCOLLO:

DATA:

06 – INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

Relazione descrittiva

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

MSFI 37 P 2001

NOME FILE

0601_T00IA00AMBRE01A

PROGR. ELAB.

0601

REV.

A

SCALA:

CODICE ELAB. T00IA00AMBRE01

D

C

B

A

REV.

EMISSIONE

DESCRIZIONE

02/2021

DATA

POLITECNICA

SOCIETA'

D.Corsini

REDATTO

M.C.Fregni

VERIFICATO

F.Busola

APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	GLI INTERVENTI PROGETTATI	2
3	Piano tagli e abbattimenti	3
4	Opere a verde	10
4.1	Sistemazione delle aree intercluse	10
4.2	Sistemazione della rotatoria.....	13
4.3	Ricostituzione del verde ripariale.....	14
4.4	Inerbimento delle scarpate stradali.....	20
4.5	Alberature esistenti lungo la ex SS62	23
4.6	Nuove alberature lungo la ex SS62	23
5	Altri interventi di mitigazione ed inserimento ambientale	24
5.1	Barriere acustiche	24
5.2	Predisposizione di adeguati passaggi per la fauna.....	25
5.3	Nuovi spazi pedonali	27
5.3.1	Lato Albiano Magra.....	27
5.3.2	Lato Bettola	27

1 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto esecutivo per la realizzazione del Nuovo ponte sul Magra tra Caprigliola e Albiano e miglioramento dell'intersezione con la S.S. 62 «della Cisa», ed è finalizzato alla descrizione delle opere di inserimento paesaggistico ed ambientale.

La redazione del progetto delle opere a verde scaturisce dall'analisi delle opere civili previste, da sopralluoghi e rilievi nell'area interessata, per l'analisi delle varie componenti ambientali interferite e per la risoluzione delle problematiche collegate, oltre che dalle risultanze delle diverse analisi sviluppate all'interno dello Studio Preliminare Ambientale e degli studi specialistici quali ad esempio la Relazione paesaggistica.

Gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale progettati ed illustrati all'interno della presente relazione riguardano esclusivamente la fase di esercizio, mentre per gli interventi provvisori della fase di cantiere si rimanda allo specifico elaborato 1202_TO0CA00CANRE02A "Piano ambientale della cantierizzazione".

2 GLI INTERVENTI PROGETTATI

Il progetto delle opere a verde è finalizzato a conseguire i seguenti obiettivi:

- compensare la perdita di compagine vegetale dovuta alla realizzazione della rotatoria, del collegamento della strada locale alla SS62 e delle nuove spalle del ponte;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema territoriale e paesaggistico circostante, anche considerato che l'area di intervento ricade all'interno di con visivi panoramici;
- riqualificare le aree interessate dal progetto, con particolare attenzione agli ambiti interclusi e al tratto declassato.

Gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale progettati pertanto sono:

Opere a verde

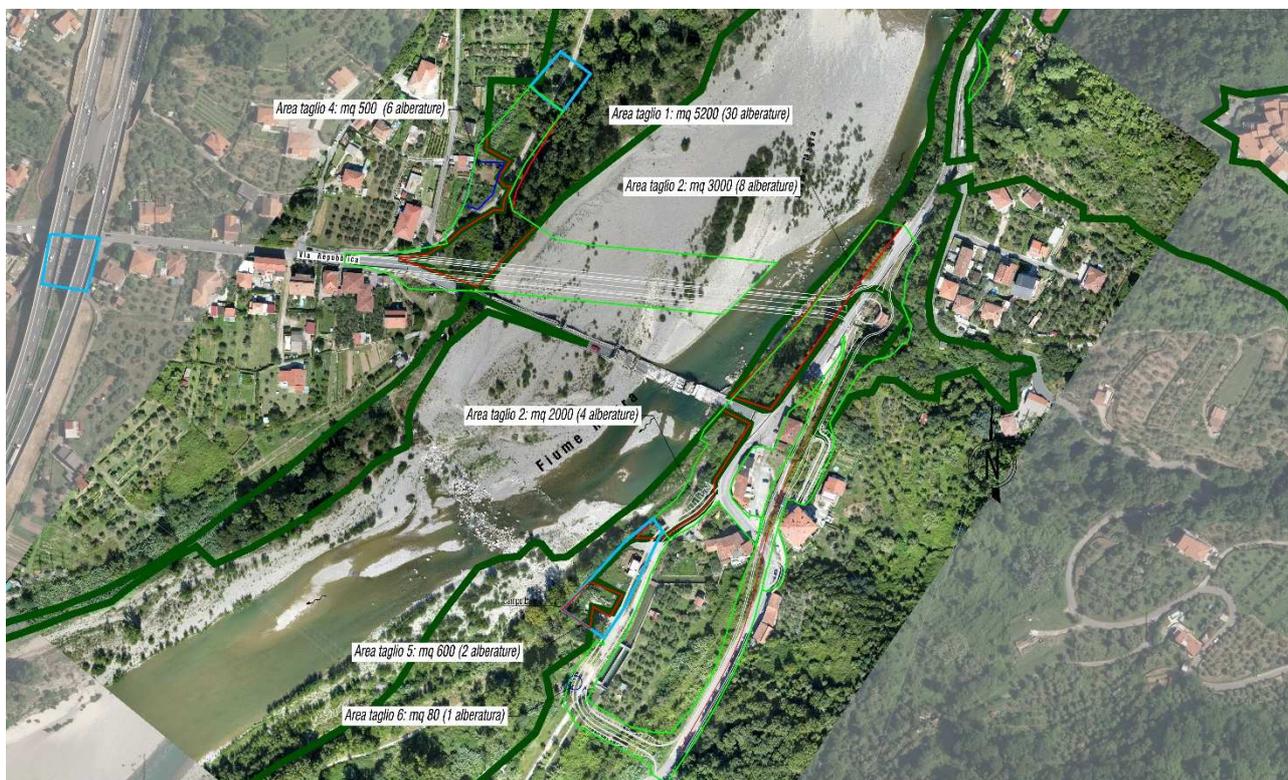
- sistemazione delle aree intercluse;
- sistemazione della rotatoria;
- rinaturalizzazione delle sponde;
- ripristino delle aree di cantiere;
- inerbimento delle scarpate stradali.

Altri interventi di mitigazione, inserimento ambientale e compensazione:

- barriere acustiche;
- predisposizione di adeguati passaggi per la fauna;
- realizzazione di nuovi spazi pedonali attrezzati.

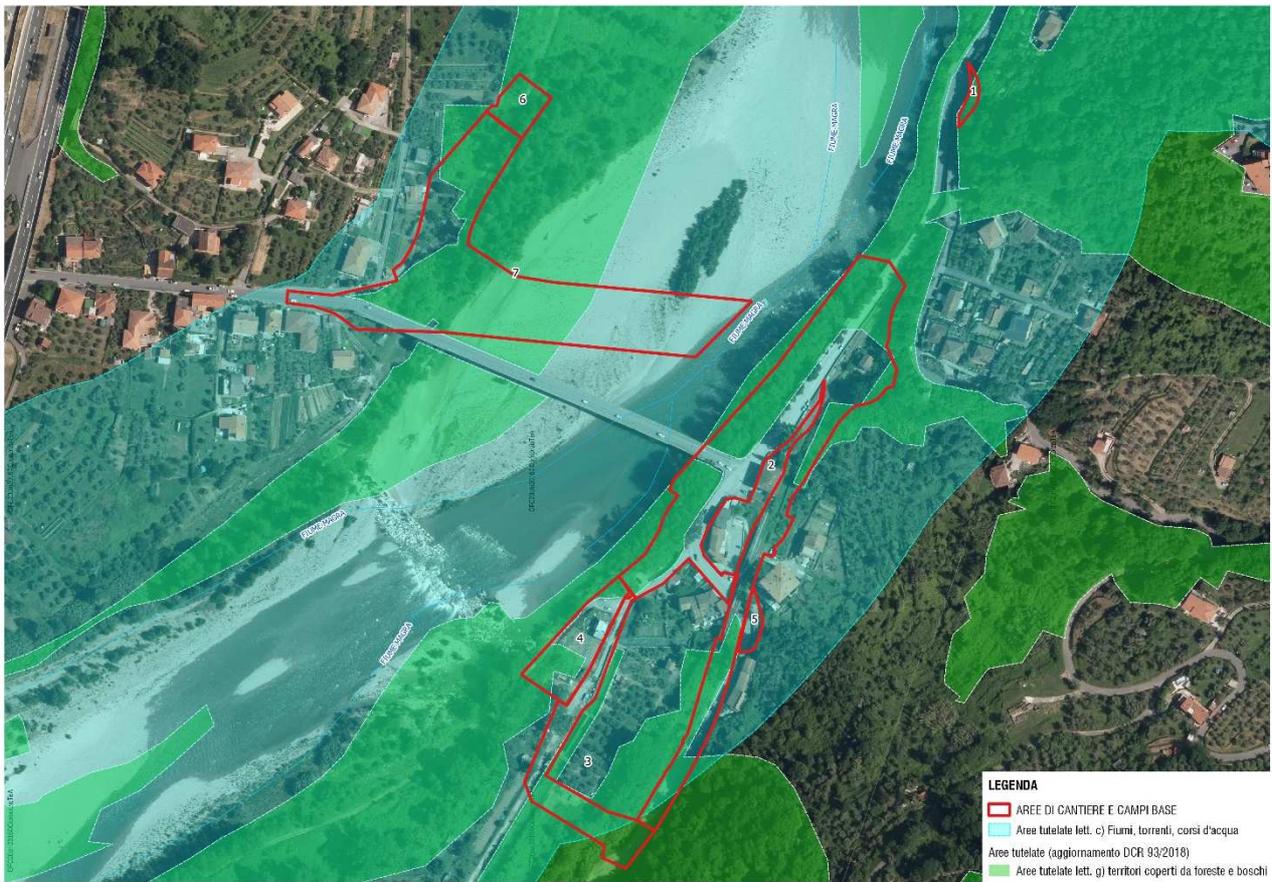
3 Piano tagli e abbattimenti

Il progetto individua le aree soggette al taglio di vegetazione e abbattimento di alberature, riportate nella figura sottostante. L'individuazione tiene conto della sovrapposizione rispetto al vincolo di cui all'art. 142, c.1, lettera g) del D.Lgs. 42/2004 (aggiornamento DCR 93/2018).

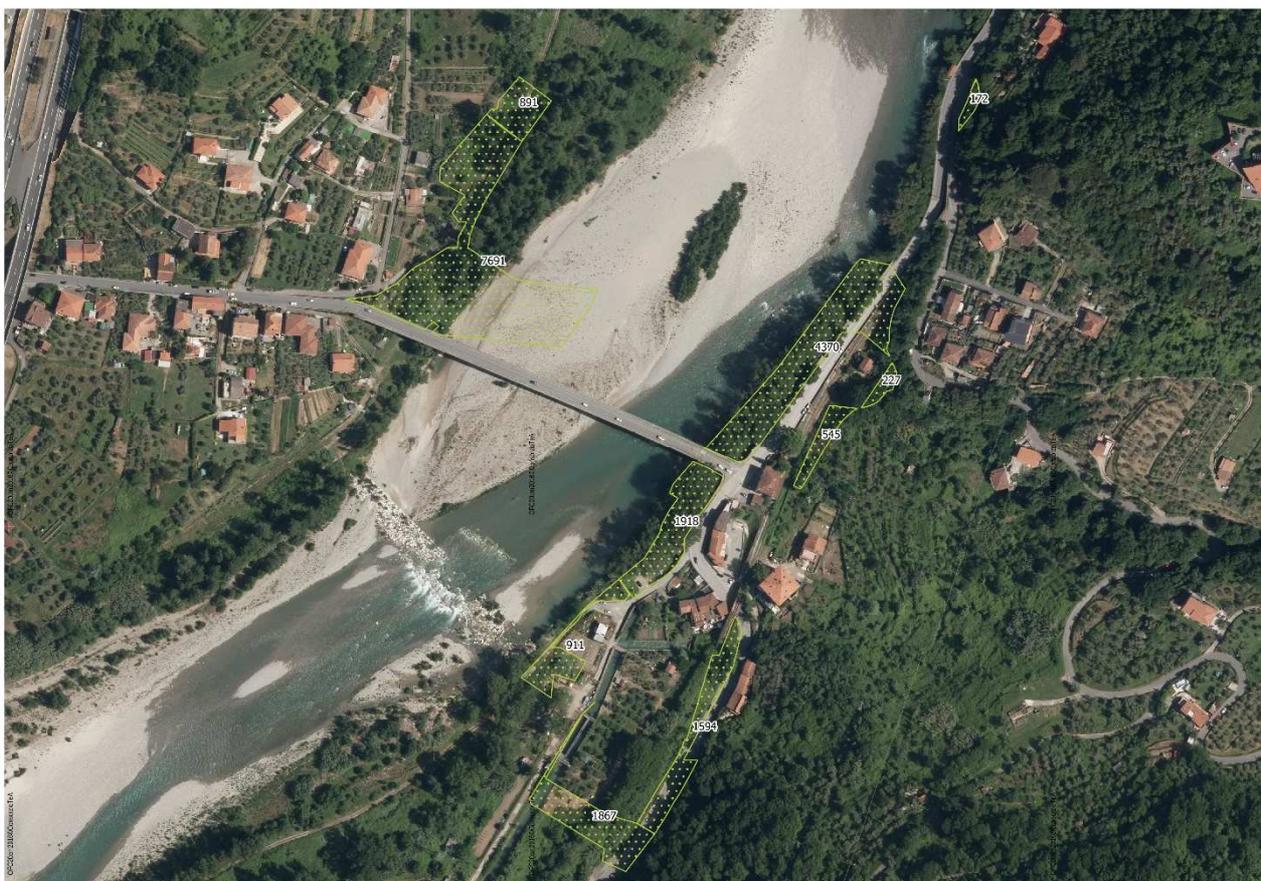


- CAMPO BASE
- CANTIERE OPERATIVO
- ZONE BOSCATI RT
- TAGLIO ALBERI ZONE BOSCATI RT
- TAGLIO ALBERI FUORI DALLE ZONE BOSCATI RT

L'immagine successiva mostra in maniera più chiara la sovrapposizione tra l'ingombro complessivo (cantieri operativi, campi base e opere) e i vincoli paesaggistici:



Le aree interessate dalla sovrapposizione tra ingombro complessivo (cantieri operativi, campi base e opere) e vincoli paesaggistici sono le seguenti:



Le superfici interessate dalle aree di cantiere operativo, dai campi base e dalle opere risultano pertanto le seguenti: 20186 mq.

L'Elaborato 7B del Piano paesaggistico regionale ("Ricognizione, delimitazione e rappresentazione delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del Codice") riporta la metodologia di acquisizione dei dati per i territori assoggettati a tale vincolo:

La rappresentazione cartografica ricognitiva dei territori coperti da foreste e da boschi, come definiti dalla normativa vigente, è effettuata mediante la carta dell'Uso del Suolo 2010 scala 1:10.000.

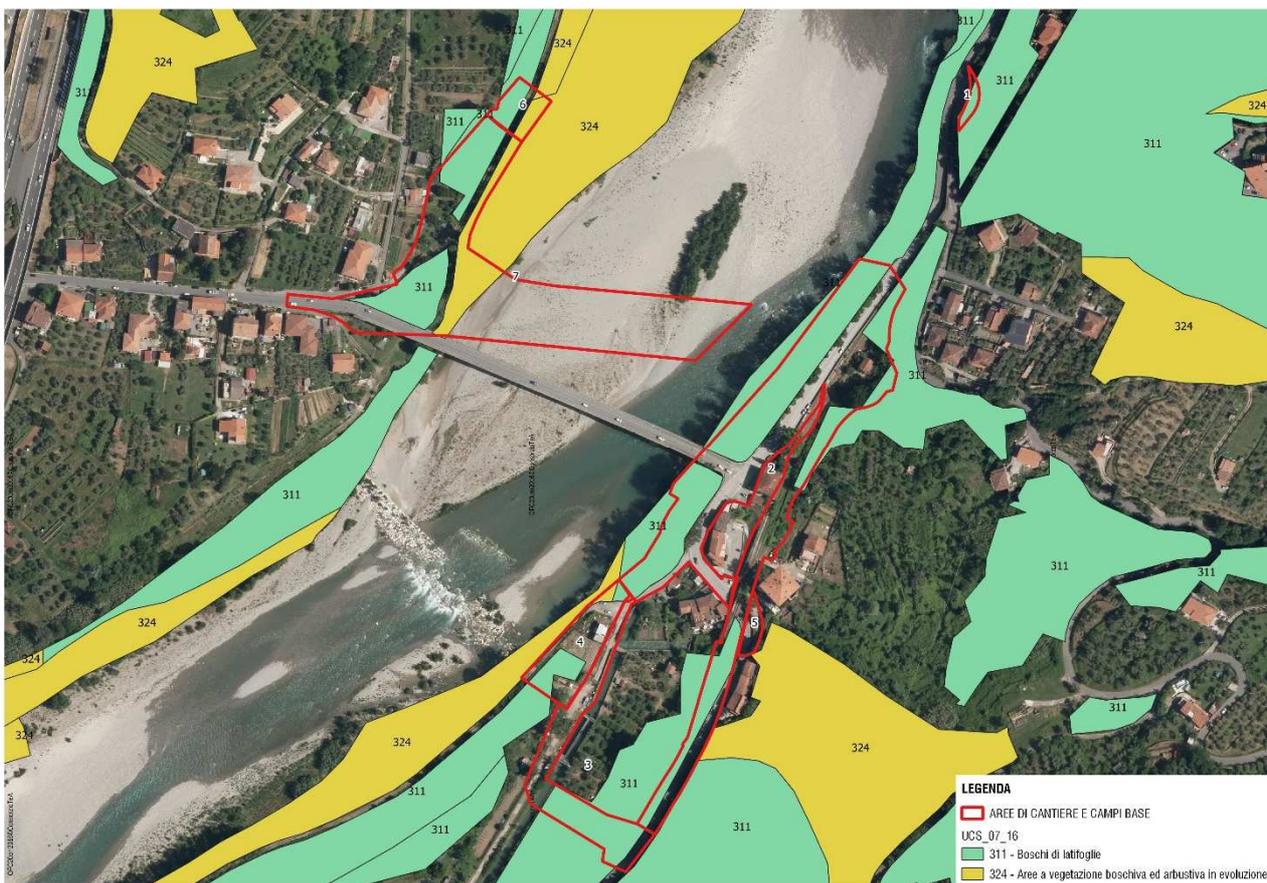
Il Regolamento Forestale della Toscana (D.P.G.R. 48/R/2003, articolo 2) fornisce le seguenti condizioni per l'individuazione delle aree assimilabili a bosco, di cui all'art. 3 comma 4 della Legge forestale regionale:

- *la continuità della vegetazione forestale non è interrotta dalla presenza di infrastrutture o aree di qualsiasi natura che ricadano all'interno del bosco o che lo attraversino e che abbiano superficie inferiore a 2000 metri e larghezza mediamente inferiore a 20 metri. Nel caso di infrastrutture lineari che attraversino il bosco, si considera interrotta la continuità della copertura solo nel caso di infrastrutture lineari prive di vegetazione, quali strade e ferrovie di larghezza mediamente maggiore o uguale a 20 metri, indipendentemente dalla superficie;*
- *ai fini della determinazione del perimetro dei boschi si considerano i segmenti di retta che uniscono il piede delle piante di margine, considerate arboree nell'allegato A della legge forestale, che siano poste a distanza*

inferiore a 20 metri da almeno due piante già determinate come facenti parte della superficie boscata oggetto di rilievo;

- il perimetro delle aree assimilate a bosco coincide con la linea di confine che separa la vegetazione forestale arbustiva dalle altre qualità di coltura o insediamenti, oppure che separa la vegetazione forestale arbustiva avente copertura pari o superiore al 40% da quella avente copertura inferiore, in questo caso se il limite non fosse facilmente riscontrabile si prevede di valutare il diverso grado di copertura per fasce di profondità pari a 20 metri.

Si è proceduto ad una verifica mediante la cartografia "Uso e Copertura del Suolo - anni 2007-2016". Il dataset in forma poligonale copre tutto il territorio regionale e contiene le classi di uso e copertura del suolo individuate secondo la legenda Corine Land Cover - III livello. Il confronto rispetto alle aree di taglio è stato eseguito con la mappatura dell'anno di copertura del suolo 2016.



In fase di individuazione delle aree boscate, il PIT ai fini della rappresentazione ritiene di distinguere dalle altre classi le 322, 323 e 324, che presentano caratteristiche tali da porle potenzialmente tra le aree assimilabili a bosco. Per assimilarle a bosco o escluderle presuppone una verifica puntuale in campo, o con altri strumenti di telerilevamento, per il riconoscimento dei requisiti di età e densità di copertura.

Si riporta l'intersezione tra aree interessate da cantieri operativi/campi base/opere e aree con uso del suolo 311 e 324:



Le superfici interessate dalle aree di cantiere operativo, dai campi base e dalle opere risultano pertanto le seguenti:

CODICE	MQ	
311	88	
311	545	
311	524	
311	471	
311	433	
311	3405	
311	227	
311	1918	
311	172	
311	1445	
311	1429	
311	1275	
311	1184	Tot 13116
324	286	
324	22	
324	168	
324	1488	Tot 1964

Infine lo spostamento dell'imbocco del ponte e la realizzazione della rotatoria comportano l'abbattimento di n. 3 gelsi lungo il tratto dell'attuale SS62.

Abbattimento di alberature

Prima dell'abbattimento si procederà a esaminare l'albero da abbattere. Gli aspetti che possono creare delle difficoltà o compromettere la perfetta esecuzione dell'abbattimento sono:

- La grandezza dell'albero, l'età presunta, la specie, il suo possibile stato di disseccamento;
- Il fusto: se è diritto, inclinato, doppio;
- La chioma: se il peso è distribuito uniformemente o decentrato, se eventuali rami risultano impigliati in altre chiome, se i rami sono grossi e secchi e possono rappresentare un pericolo durante la caduta della pianta;
- L'altezza, fondamentale per definire l'ampiezza delle zone di sicurezza (per poter rapportare la caduta della pianta alla presenza di attrezzature, strade, linee elettriche ecc.)

Fatto l'esame dell'albero si prosegue con la determinazione della direzione di caduta, la quale è dipendente dai seguenti principi:

- Facilitare la lavorazione dell'albero abbattuto;
- Semplificare le operazioni di esbosco;
- Evitare danni al tronco dell'albero abbattuto.

Considerati questi aspetti, si decide la direzione di caduta. In questa fase si cerca una via di fuga, verificando che sia sgombra da eventuali ostacoli nel caso in cui si renda necessario un suo utilizzo durante l'abbattimento.

Per far cadere un albero nella direzione voluta, dopo aver esaminato gli aspetti sopracitati si esegue una tacca di direzione. La tacca è un intaglio cuneiforme praticato al piede della pianta che serve a facilitare e a direzionare la caduta. L'esecuzione prevede la realizzazione di un taglio orizzontale della profondità di 1/5 del diametro della pianta che servirà da piano di lavoro. Utilizzando la linea di fede che normalmente si trova sulle motoseghe, si indirizza la tacca nella direzione voluta. Finito il controllo del taglio orizzontale della tacca si esegue il taglio obliquo.

L'operatore che utilizza la motosega deve indossare i Dispositivi di protezione individuale appropriati.

Prima di effettuare il taglio di abbattimento è necessario definire le zone di caduta e di pericolo al fine di evitare incidenti all'operatore boschivo o ad altre persone presenti.

Eseguiti i due tagli della tacca di direzione, si verifica un'ultima volta la precisione della sua direzione.

A questo punto è necessario decidere lo spessore della cerniera; la cerniera ha la funzione di guidare l'albero nella direzione datagli dalla tacca. Senza cerniera la pianta in sede di caduta è orientata dove ha il peso.

Il suo dimensionamento dipende da molteplici fattori quali: il peso, l'età, la specie (le piante giovani, e le resinose generalmente hanno fibre lunghe e elastiche), lo stato di disseccamento, la presenza di marciume, la direzione delle fibre; per controllare agevolmente il loro andamento, è preferibile scortecciare la parte interessata (fibre verticali = cerniera ben dimensionata, fibre oblique verso la tacca = aumentare lo spessore della cerniera).

Prima di procedere al taglio di abbattimento si deve verificare la presenza di marciumi, il tipo di fibre legnose, scortecciando l'albero in corrispondenza della cerniera.

Messe in atto le regole di sicurezza si procede con il taglio. Si appoggia la motosega all'albero più in alto rispetto al taglio orizzontale della tacca (tale altezza sarà minimo 1/10 del diametro del tronco) in modo da lasciare una cerniera di larghezza predefinita; mantenendo fermo il motore, si ruota la punta.

Appena l'albero inizia a cadere gridare attenzione ed allontanarsi di alcuni metri dal suo piede lungo la via di fuga, continuando a osservare la pianta durante la sua caduta.

Dopo la caduta è buona norma osservare il ceppo, dal quale risulta possibile trarre delle informazioni utili quali:

- Andamento delle fibre della cerniera;
- Eventuali errori di abbattimento, tacca di direzione imprecisa, taglio di abbattimento troppo alto o troppo basso o non perpendicolare al fusto, errata stima delle dimensioni della cerniera.

4 Opere a verde

4.1 Sistemazione delle aree intercluse

In corrispondenza di aree intercluse o di reliquati stradali, è stata prevista la riqualificazione delle aree stesse attraverso la messa a dimora di essenze arbustive in forma di siepi, di macchie arbustive o di tappezzanti.

La progettazione dell'arredo verde ha considerato la minimizzazione dei costi di manutenzione in funzione degli effetti paesaggistici attesi. Sono state selezionate specie adatte alla zona fitogeografica, la qualità indicata per la fornitura è la più elevata in modo da prevenire difetti strutturali e costose operazioni di potatura, i particolari di impianto tendono a garantire la massima sopravvivenza dei soggetti nelle fasi post impianto prevenendo così reimpianti tardivi. Il ricorso a specie xerofite consente un grande risparmio idrico e una bassa manutenzione: sono infatti essenze con ridotte esigenze nutrizionali e alta resistenza agli stress idrici e termici.

Scendendo nel merito del progetto di sistemazione delle diverse aree intercluse, nell'**area ricompresa tra i nuovi parcheggi** sul tratto declassato di SS62 e il **nuovo tracciato** si prevede di demolire i binari esistenti e il relativo pacchetto di pavimentazione, e piantumare arbusti e tappezzanti su nuovo terreno vegetale:

NUOVO PARCHEGGIO					
sigla	nome comune	nome scientifico	mq	n./mq	n.
SJ	Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum</i>	-	-	25
AG	Abelia	<i>Abelia grandiflora</i>	-	-	24
HC	Iperico	<i>Hypericum calycinum</i>	78	9	702
SP	Sedum	<i>Sedum palmeri</i>	33	7	231

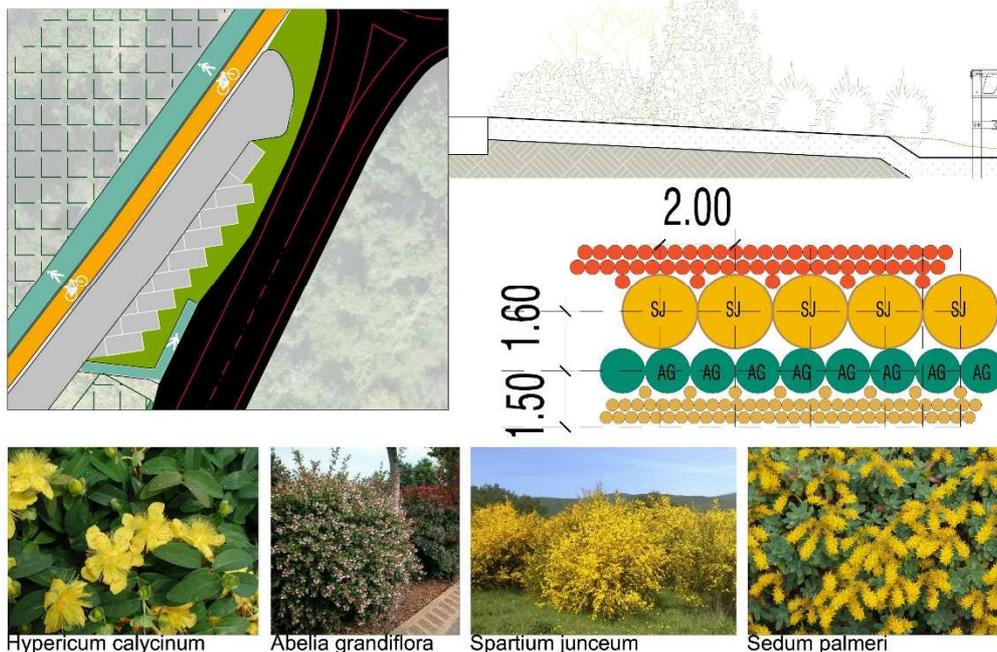
La **Ginestra odorosa** (*Spartium junceum*) ricorre in più aree verdi del progetto e funge da filo conduttore, con la sua vistosa fioritura primaverile giallo oro. È utilizzata sia come pianta ornamentale che come forestale autoctona per interventi di recupero ambientale. Si tratta di un arbusto persistente che costituisce grosse macchie su terreni molto poveri purché ben esposti (trattandosi di pianta azotofissatrice contribuisce alla fissazione dell'azoto atmosferico). È una essenza rustica che non ha particolari esigenze in termini di apporto idrico, ben si adatta a terreni poveri e presenta una buona resistenza al freddo.

L'**Abelia x grandiflora**, di cui si ipotizza la varietà 'Sparkling Silver', è un arbusto sempreverde, bel portamento e bel fogliame variegato verde chiaro con sfumature argento. Come esposizione preferisce il sole. Il fiore è bianco e il suo periodo di fioritura è da luglio a ottobre. Raggiunge un'altezza massima di 80 cm - 120 cm. Per avere un buon risultato deve essere piantata con una densità di 1 piantina al m².

L'**Hypericum calycinum** è una perenne sempreverde, uno dei migliori tappezzanti, vigoroso e con una bella fioritura, senza grandi esigenze. Come esposizione preferisce sole – mezzombra. Il fiore è giallo-oro e il suo periodo di fioritura è tra giugno e agosto. Raggiunge un'altezza massima di 20 cm - 30 cm. Gli accostamenti preferiti sono con Campanula, Dianthus, Graminacee, Iberis, Iris e si può usare per un giardino roccioso. Per avere un buon risultato deve essere piantata con una densità di 9 piantine al m².

Il **Sedum palmeri** è una perenne sempreverde, con foglie verdi chiaro e spatulate, che in autunno si colorano piacevolmente. Ama il terreno normale, ben drenato, e come esposizione preferisce sole. Il fiore è giallo-arancio e il suo periodo di fioritura è maggio – giugno. Raggiunge un'altezza massima di 20 cm - 25 cm. Gli accostamenti preferiti sono con Campanula, Dianthus, Draba, Graminaceae, Gypsophila repens, Sempervivum. Si può usare per un giardino roccioso. Per avere un buon risultato deve essere piantata con una densità di 7 piantine al m².

Verde nuovo parcheggio



Hypericum calycinum

Abelia grandiflora

Spartium junceum

Sedum palmeri

Nello **svincolo di accesso alle residenze** poste lungo il nuovo tracciato della SS62 si prevede di demolire il pacchetto di pavimentazione con finitura in asfalto, e piantumare tappezzanti su nuovo terreno vegetale:

AIUOLE EX CAVALCAVIA					
sigla	nome comune	nome scientifico	mq	n./mq	n.
HC	Iperico	<i>Hypericum calycinum</i>	167	9	1503
estensione intervento			167		

Nel tratto ricompreso **tra il tracciato declassato e il vecchio sottopasso** si prevede di demolire il pacchetto di pavimentazione con finitura in asfalto, sostituirlo con terreno vegetale e prevedere verde rampicante e in vasche nel tratto corrispondente al vecchio sottopasso:

CHIUSURA EX SS62					
sigla	nome comune	nome scientifico	mq	n./mq	n.
AU	Corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>	-	-	1
CS		<i>Cotoneaster salicifolia</i>	6	1	6
DD	Garofanino minore	<i>Dianthus deltoides</i>	22	9	198
PH		<i>Parthenocissus henryana</i>	20	1	20

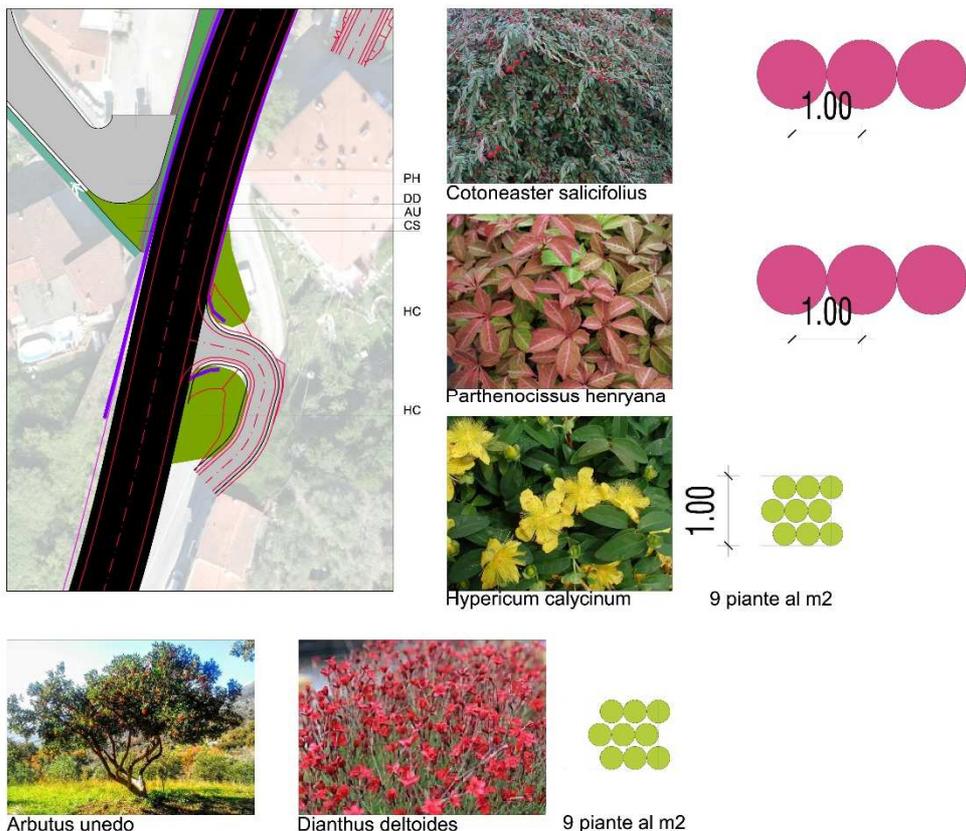
Il **corbezzolo** è una tipica essenza della macchia mediterranea, longeva e con crescita rapida. Si presenta come un cespuglio o un piccolo albero, latifoglia e sempreverde. Uno stesso arbusto ospita contemporaneamente fiori e frutti maturi, per il particolare ciclo di maturazione. Questo, insieme al fatto di essere sempreverde, lo rende particolarmente ornamentale, per la presenza sull'albero di tre vivaci colori: il rosso dei frutti, il bianco dei fiori e il verde delle foglie. Fiorisce in inverno, fruttifica solo in zone a clima mite dove le api possono impollinare, ma tollera anche inverni più freddi.

Il **Cotoneaster salicifolius**, di cui si prevede la varietà 'Floccosus', è un arbusto caratterizzato da fogliame stretto, portamento allargato e bacche rosse. Ama il terreno normale ben drenato, come esposizione preferisce sole – mezzombra. Il fiore è bianco e il suo periodo di fioritura è Maggio-Giugno. Raggiunge un'altezza massima di 180 cm - 250 cm. Per avere un buon risultato deve essere piantato con una densità di 1 piantina al m².

Il **Dianthus deltoides**, di cui si prevede la varietà 'Leuchtfunk', è una perenne sempreverde. Forma un cuscino ordinato di fogliame verde scuro, molto rifiorente. Ama il terreno ricco, calcareo, ben drenato come esposizione preferisce il sole. Il fiore è rosso-scarlatto e il suo periodo di fioritura è da Maggio a Luglio. Raggiunge un'altezza massima di 10 cm - 15 cm. Gli accostamenti preferiti sono con Arabis, Campanula, Dryas, Iberis, Sedum, Thymus, Veronica. Si può usare per un giardino roccioso. Per avere un buon risultato deve essere piantato con una densità di 9 piantine al m².

Il **Parthenocissus henryana** è un arbusto con foglie rosso-bronzo e verdi con venature argentee in autunno. Ama il terreno normale, come esposizione preferisce sole – mezz'ombra. Il fiore è bianco-crema e il suo periodo di fioritura è da maggio a giugno. È rampicante, raggiunge un'altezza massima di 350 cm - 600 cm. Per avere un buon risultato deve essere piantato con una densità di 1 piantina al m².

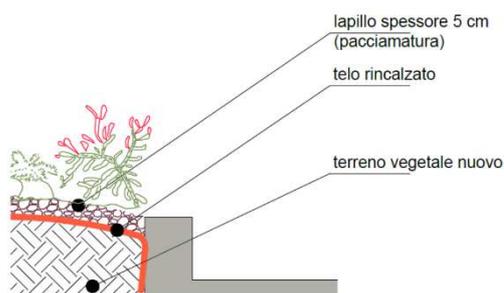
Verde ex cavalcavia



4.2 Sistemazione della rotatoria

Nel progetto stradale è prevista una nuova rotatoria, in corrispondenza dell'attacco del nuovo ponte lato Bettola.

La sistemazione a verde della rotatoria adotta tecniche costruttive che garantiscono la minima necessità di manutenzione e prevede l'utilizzo di essenze rustiche. I fattori critici più ricorrenti sono in genere rappresentati dalle disponibilità idriche e dal controllo delle specie indesiderate, per questo motivo assumono un ruolo determinante le scelte dei substrati di coltivazione e dei materiali pacciamanti. La corretta gestione di tali problematiche consente di garantire la sostenibilità in senso ambientale ed economico degli interventi di inverdimento delle rotatorie.



Si è adottata una tecnica di sistemazione irrigata naturalmente: l'irrigazione avviene con le sole precipitazioni atmosferiche, necessitando al massimo di irrigazione di soccorso. Lo strato di copertura in lapillo e il telo pacciamante, ben ricalzato, contrasteranno la crescita di vegetazione infestante, inoltre rallenteranno l'evaporazione degli strati inferiori e proteggeranno dall'azione del vento e dilavamento.

Per le essenze vegetali si è fatto ricorso alla tipologia cosiddetta di "wildflowers" locali o incolto, seguendo le tecniche e le specie indicate all'interno del manuale "Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici".

La miscela dei wildflowers sarà composta da *Dactylis glomerata* (Erba fienarola), *Diplotaxis eruroides* (Ruchetta selvatica), *Malva sylvestris* (Malva), *Fumaria officinalis* (Fumaria), *Saponaria officinalis* (Saponaria), *Brachypodium retusum* (paléo delle garighe).

Si prevede una pacciamatura realizzata con materiale organico e un telo di geotessile che aiutano a trattenere i semi, li protegge dalla fauna selvatica, ne conserva l'umidità, evita sbalzi di temperatura, difende le piantine dalle intemperie e riduce la competizione delle infestanti.

4.3 Ricostituzione del verde ripariale

L'area fluviale è caratterizzata da una ricca **vegetazione ripariale a salici** che svolge un'importante opera stabilizzatrice del substrato alluvionale. I più diffusi sono il salice bianco (*Salix alba*), il salice rosso (*Salix purpurea*) e il salice ripaiolo (*Salix eleagnos*), l'endemico salice dell'Appennino (*S. apennina*).

La Seconda Invariante strutturale del PIT-PPR individua un solido corridoio ripariale all'interno di un corridoio ecologico da riqualificare per il fiume Magra. L'elaborato di PIT "Disciplina dei Beni paesaggistici" al punto 8.3 riporta prescrizioni relative alle aree vincolate secondo l'art.142. c.1, lett. c, Codice dei Beni Culturali:

a - Fermo restando il rispetto dei requisiti tecnici derivanti da obblighi di legge relativi alla sicurezza idraulica, gli interventi di trasformazione dello stato dei luoghi sono ammessi a condizione che:

- 1) non compromettano la vegetazione ripariale, i caratteri ecosistemici caratterizzanti il paesaggio fluviale e i loro livelli di continuità ecologica;*
- 2) non impediscano l'accessibilità al corso d'acqua, la sua manutenzione e la possibilità di fruire delle fasce fluviali;*
- 3) non impediscano la possibilità di divagazione dell'alveo, al fine di consentire il perseguimento di condizioni di equilibrio dinamico e di configurazioni morfologiche meno vincolate e più stabili;*
- 4) non compromettano la permanenza e la riconoscibilità dei caratteri e dei valori paesaggistici e storico-identitari dei luoghi, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico.*

b - Le trasformazioni sul sistema idrografico, conseguenti alla realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio idraulico, necessari per la sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture e non diversamente localizzabili, sono ammesse a condizione che sia garantito, compatibilmente con le esigenze di funzionalità idraulica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico.

c - Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi ove consentiti, sono ammessi a condizione che:

- 1) mantengano la relazione tra il corpo idrico e il territorio di pertinenza;*

2) siano coerenti con le caratteristiche morfologiche proprie del contesto e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico;

3) non compromettano le visuali connotate da elevato valore estetico percettivo;

4) non modifichino i caratteri tipologici e architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario;

5) non occludano i varchi e le visuali panoramiche, da e verso il corso d'acqua, che si aprono lungo le rive e dai tracciati accessibili al pubblico e non concorrano alla formazione di fronti urbani continui.

d - Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificati dal Piano paesaggistico e il minor impatto visivo possibile;

h - Non è ammesso l'inserimento di manufatti (ivi incluse le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale) che possano interferire o limitare le visuali panoramiche.

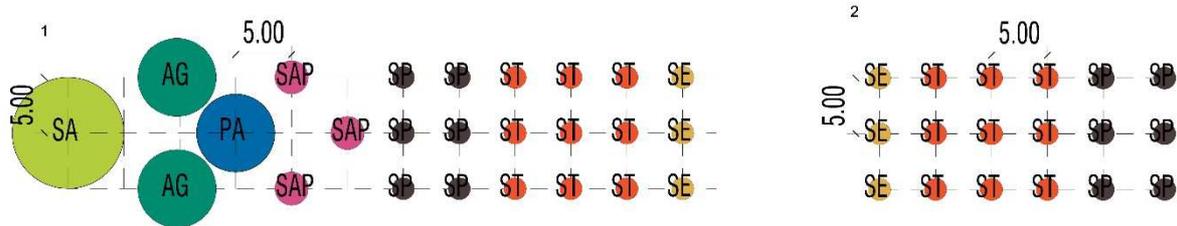
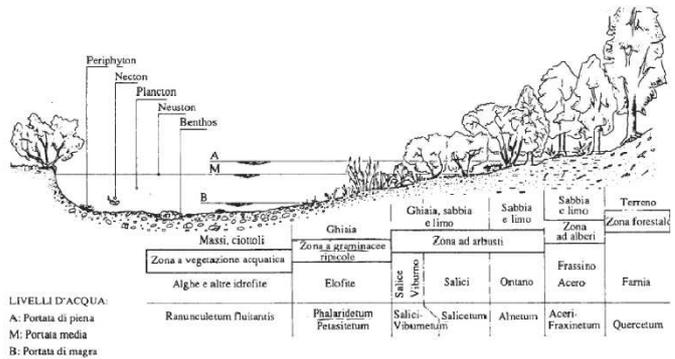
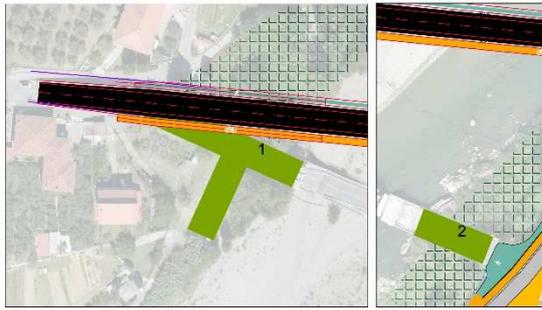
Potenziamento della vegetazione

In corrispondenza delle spalle del vecchio ponte e delle macerie, sia lato Albiano Magra che Bettola, si prevede un intervento di rinaturalizzazione delle aree in continuità con la vegetazione ripariale esistente.

RINATURALIZZAZIONE SPONDA LATO ALBIANO MAGRA			
sigla	nome comune	nome scientifico	n.
AG	Ontano	<i>Alnus glutinosa</i>	2
SA	Salice bianco	<i>Salix alba</i>	1
SAP	Salice dell'Appennino	<i>Salix apennina</i>	3
PA	Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>	1
ST	Salice da ceste	<i>Salix triandra</i>	9
SP	Salice rosso	<i>Salix purpurea</i>	6
SE	Salice ripaiolo	<i>Salix eleagnos</i>	3

RINATURALIZZAZIONE SPONDA LATO BETTOLA			
sigla	nome comune	nome scientifico	n.
ST	Salice da ceste	<i>Salix triandra</i>	9
SP	Salice rosso	<i>Salix purpurea</i>	6
SE	Salice ripaiolo	<i>Salix eleagnos</i>	3

Rinaturalizzazione sponde Magra



Ripristino delle aree di cantiere

La planimetria delle opere di opere di mitigazione e inserimento ambientale riporta le aree che verranno ripristinate a verde alla fine della esecuzione delle opere.

In accordo con le "Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" redatte da Arpa Toscana nel 2018, il ripristino dovrà avvenire tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;

Dopo l'espletamento di queste attività, si procederà alla ricostituzione del verde ripariale, in continuità con la vegetazione ripariale esistente, pertanto con le stesse essenze arbustive ed arboree degli interventi di rinaturalizzazione delle sponde e con gli stessi sesti di impianto.

Descrizione delle essenze previste

Il genere Salix è molto complesso per la presenza di un gran numero di specie locali che si ibridano naturalmente e non presentano caratteri differenziati molto evidenti.

Il **Salice bianco** è diffuso in tutta Italia, soprattutto lungo i corsi d'acqua dove forma dei boschetti puri o misti associandosi spesso col pioppo nero. È un'essenza importante dal punto di vista forestale in quanto serve a consolidare i terreni incoerenti e le scarpate.

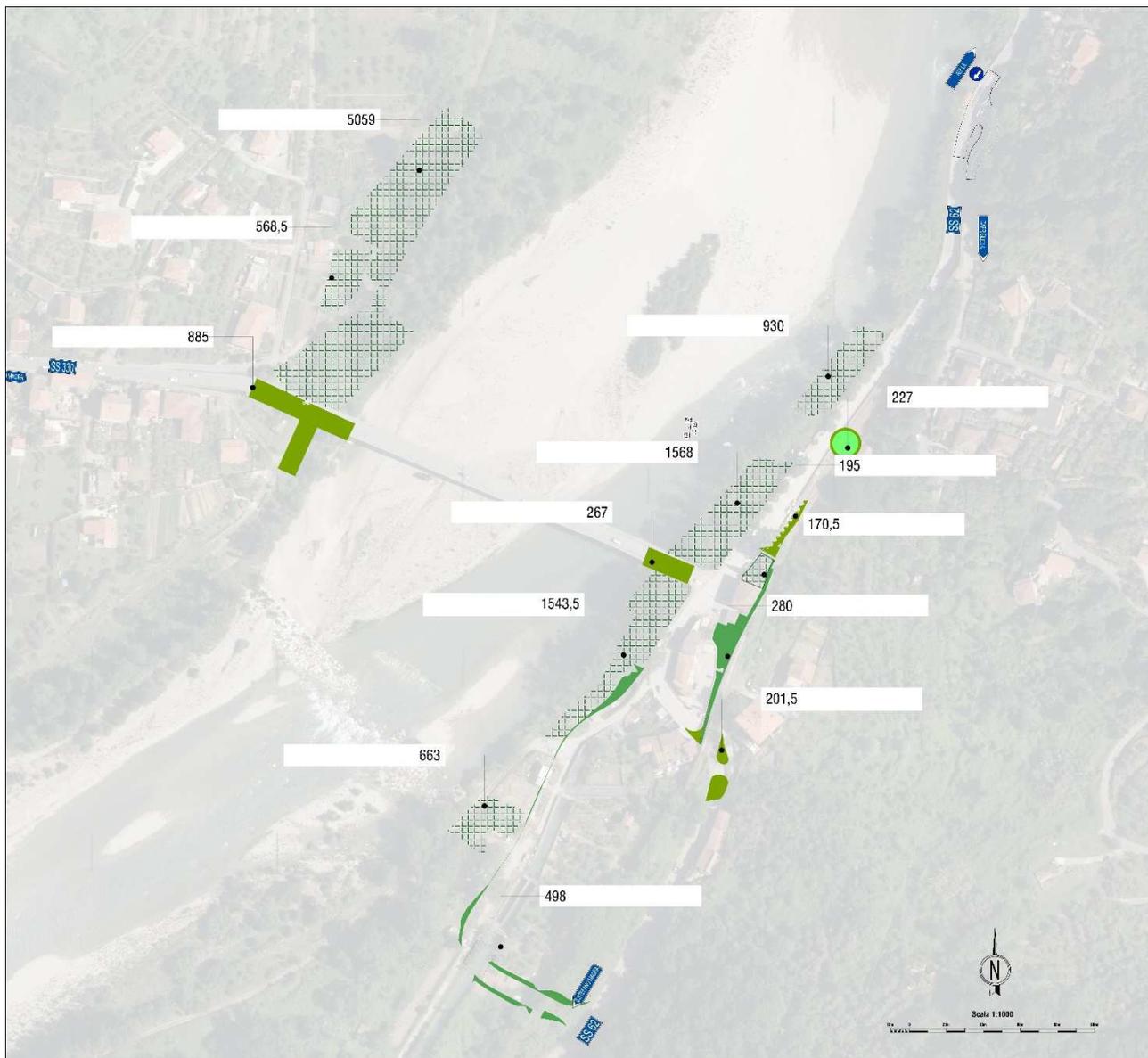
Il **Salix triandra** è un piccolo albero caduco, alto da 5 a 15 metri, a crescita veloce, con rami giovani verdi o arrossati. È un salice spontaneo in tutto il territorio italiano, soprattutto nelle Alpi, Padania e Appennino, su luoghi umidi e sponde di torrenti fino a 1400 metri di quota. Viene utilizzato lungo i corsi d'acqua in quanto adatto per consolidamento di argini di fiumi.

Il **salice appenninico** è una specie endemica degli Appennini, diffusa dalla Toscana ed Emilia sino alla Basilicata, da circa 300 a 1800 m. Cresce ai bordi di ruscelli e paludi ed in boschi molto umidi. Periodo di fioritura: aprile-maggio.

Il **salice ripaiolo** è un arbusto deciduo dell'Europa meridionale presente in tutte le regioni d'Italia salvo che in Puglia, Sicilia e Sardegna. Cresce sulle sabbie umide dei greti fluviali con pietre calcaree, dalle pianure ai 1800 m circa. Assieme a *Salix purpurea*, grazie alla facilità di riproduzione agamica per talee, è tra gli arbusti più impiegati in ingegneria naturalistica per il rinsaldamento di pendici franose, specialmente a ridosso di tracciati stradali, e per il consolidamento di sponde di corsi d'acqua in erosione. Periodo di fioritura: marzo-aprile.

Il **salice rosso** è un arbusto deciduo a distribuzione eurasiatico-sudeuropea presente, con tre sottospecie, in tutte le regioni d'Italia. Cresce in vegetazioni arbustive pioniere di ambienti disturbati, su suoli primitivi ghiaioso-sabbiosi, periodicamente inondati, per lo più carbonatici e ricchi in composti azotati, dal livello del mare alla fascia montana inferiore. Periodo di fioritura: marzo-aprile.

Stima delle compensazioni complessive



Potenziamento vegetazione (aree in corrispondenza delle spalle del vecchio ponte e delle macerie) = 1152 mq

Ripristino aree di cantiere (lungo le sponde fluviali) = 10332 mq

Inerbimento con "wildflowers" = 1005 mq

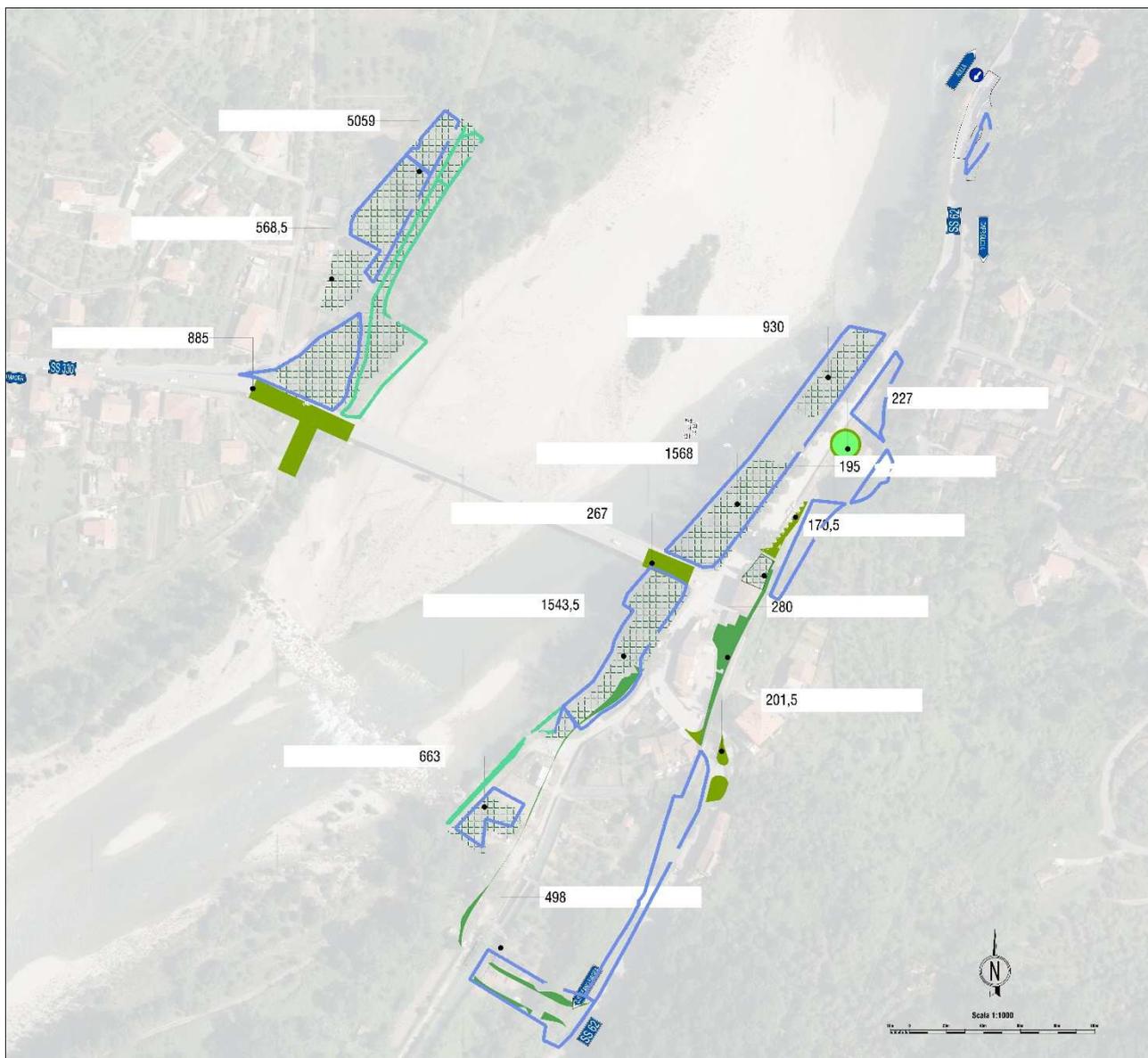
Ripristino cantiere area stazione = 170,5 mq

Nuove superfici permeabili (aiuola parcheggio, aiuole vicino a cavalcaferrovia) = 396,5 mq

Sovrapposizione compensazioni rispetto alle aree interessate da vincolo paesaggistico (vedi capitolo 3):



Sovrapposizione compensazioni rispetto alle aree interessate da codici uso del suolo 311 e 324 (vedi capitolo 3):



4.4 Inerbimento delle scarpate stradali

Tutte le scarpate stradali saranno completate con inerbimento a mezzo idrosemina.

L'idrosemina consiste in un trattamento basato su una miscela costituita da sementi di specie erbacee in soluzioni acquose contenenti concimi chimici inorganici ed organici.

La superficialità del trattamento consolidante (che può spingersi fino ad una profondità dell'ordine dei 20-40 cm) consente di ottenere un effetto di rapida attivazione che, se ben realizzato, permette la protezione del terreno in tempi molto brevi. L'azione consolidante esercitata dagli apparati radicali di opportune specie vegetali, che fissano e sostengono il terreno, non è comunque da sottovalutare per quanto riguarda la capacità di contrastare fenomeni di erosione accelerata e di denudazione superficiale.

Per l'inerbimento delle scarpate stradali si è fatto ricorso alla tipologia cosiddetta di "wildflowers" locali o incolto, seguendo le tecniche e le specie indicate all'interno del manuale "Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici". Le tecniche qui esplicitate riprendono e adattano al caso specifico i contenuti presenti nel capitolo 8 "LA TECNICA COLTURALE".

Per il miscuglio di sementi sono state selezionate le seguenti essenze:

Specie	Nome comune	Habitat	Colore fiore	Statura	Ciclo di vita	Famiglia
<i>Dactylis glomerata</i>	erba mazzolina comune o erba fienarola	incolti	verde	50-130	perenne	Poaceae
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC. subsp. <i>eruroides</i>	ruchetta violacea	coltivi, incolti	bianco o violetto	30-60	annuale	Brassicaceae
<i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	Malva selvatica	incolti aridi	rosa con stria viola	30-50	annuale	Malvaceae
<i>Fumaria officinalis</i> L. s.l.	fumaria comune	coltivi, incolti	rosa-porpora	20-40	Annuale	Papaveraceae
<i>Saponaria officinalis</i> L.	saponaria comune	bordostrada, incolti umidi	rosa	30-70	annuale, biennale o perenne a seconda della specie	Caryophyllaceae
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	paléo delle garighe	garighe, macchia	verde	20-40	perenne	Poaceae
<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	lamarci	Incolti aridi	Giallo-verde		annua	Poaceae
<i>Briza maxima</i> L.	sonaglini maggiore	garighe, macchia, incolti	Giallo-verde		annua	Poaceae
<i>Lagurus ovatus</i> L. s.l.	piumino	suoli sabbiosi aridi	Verde		annua	Poaceae

Si è optato per un miscuglio di annuali e perenni: la durata del prato sarà maggiore sia nell'arco dell'anno, perché le perenni resistono al periodo critico estivo e rifioriscono in autunno, sia nel corso degli anni fino alla naturalizzazione,

se le condizioni lo consentono. Le annuali, in questo tipo di miscuglio, svolgono un ruolo molto importante, grazie al loro rapido insediamento nel terreno.

Per ottenere un prato "autosostenibile" e stabile nel tempo è inoltre fondamentale l'impiego di graminacee (o poaceae) che, con la loro rete radicale, costituiscono una sorta di feltro che impedisce alle infestanti di insediarsi.

La **preparazione del sito e del letto di semina** è un aspetto fondamentale da cui dipende il successo dell'impianto del prato fiorito e deve essere effettuata in maniera accurata. Uno degli aspetti più importanti in questa fase è il controllo delle infestanti.

Per l'intervento sulle scarpate stradali, la semina dei wildflowers sarà realizzata sul suolo privato dallo strato superficiale (chiamato anche subsoil).

La lavorazione è un'operazione importante atta a creare un letto di semina soffice e uniforme. A tal fine si effettua la fresatura, provvedendo ad un amminutamento delle particelle terrose. Lo strato interessato dalla lavorazione non deve essere necessariamente profondo, in genere da 5 a 20 cm, in quanto l'importante è assicurare ai semi uno strato soddisfacente per la germinazione. L'accuratezza con la quale si effettua la lavorazione è funzione delle estensioni dell'area interessata dall'impianto e della ornamentalità che si vuole ottenere. Per assicurare una buona uniformità del letto di semina è bene effettuare in fase di pre-impianto una rullatura del terreno per evitare che i semi minuti possano essere troppo interrati.

Il successo della semina dipende da quello della germinazione dei semi presenti nel miscuglio. Alcuni fattori determinanti del buon andamento della germinazione sono: l'utilizzo di semi vitali; la capacità dei semi di superare i fenomeni di dormienza; l'epoca; la modalità di semina (superficiale o più o meno profonda); la temperatura del suolo al momento della semina e nei periodi successivi; la presenza o meno di luce; l'umidità del suolo; la disponibilità di ossigeno; le caratteristiche del suolo; il contatto dei semi con il terreno; i fenomeni di competizione con le infestanti.

L'epoca di semina influisce fortemente sull'insediamento dei wildflowers. In genere è meglio far coincidere questa data con il periodo immediatamente precedente alla stagione piovosa.

La densità di semina dei wildflowers è in genere sui 4-10 g di seme a m² (100-200 piante attecchite per m²) ma il manuale "Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici" consiglia di raddoppiare la quantità di semi in quanto spesso la germinabilità e la capacità di insediarsi non sono ottimali. In particolare, l'idrosemina non assicura un buon contatto con il suolo, è frequente che si vada incontro ad una riduzione dal 15% al 20% della germinazione e talvolta anche a problemi durante la fase di emergenza, dovuti alla morte delle plantule che rimangono disconnesse dal suolo. Si è pertanto indicato di utilizzare un miscuglio di sementi con una densità di 40 gr/mq. Inoltre per evitare la disconnessione dal suolo si eseguirà una irrigazione supplementare dopo l'idrosemina.

L'effetto di consolidamento del terreno verrà completato, sul lungo periodo, dall'opera di pedogenizzazione operata da microrganismi e microflora che, decomponendo la sostanza organica derivante dai cicli vegetativi della soprastante copertura vegetale, formano degli aggregati stabili e determinano, contemporaneamente, anche un

aumento della porosità e della permeabilità dei suoli, con conseguente riduzione del contenuto idrico e, quindi, delle forze neutre negli strati più superficiali del terreno.

4.5 Alberature esistenti lungo la ex SS62

Nella realizzazione dei percorsi pedonali che affacciano sul fiume, lato Bettola, si è tenuto conto della presenza dei gelsi. Questi non hanno allo stato attuale una buca con terreno vegetale, ma hanno il tronco circondato dall'asfalto. La radice dell'albero risulta essere un apparato estremamente vitale e, come tale, necessita delle condizioni necessarie per svolgere bene le sue principali funzioni. La presenza di aria, di ossigeno e altri gas, rappresentano elementi fondamentali che ne condizionano la salute e la sicurezza. Si prevede pertanto la demolizione del pacchetto di asfalto per una larghezza di 1,5 m e una profondità di 1,5 m in corrispondenza di ciascun albero, e l'utilizzo di tecnologie tipo AIR SPADE® per disgregare la compattazione del suolo e rimuovere o spostare il terreno in prossimità di radici senza lesionarne il capillizio radicale.

4.6 Nuove alberature lungo la ex SS62

Lungo la declassata SS62, in corrispondenza della nuova piazza e della terrazza panoramica, si prevede la piantumazione di n. 4 *Morus alba*. La buca di impianto sarà ampia (1,5x1,5x m) ed il terreno sarà opportunamente fertilizzato; il tutoraggio verrà eseguito con tre pali infissi nel terreno e con legature elastiche (non rigide).

Tutte le alberature, nuove ed esistenti, lungo la ex SS62 saranno dotate di griglia orizzontale di protezione, che svolge sia una funzione protettiva che di salva spazio, particolarmente utile considerato lo spazio ristretto che intercorre tra il parapetto e le alberature esistenti. La griglia garantisce la permeabilità intorno all'albero e di conseguenza acqua e aria per un sano sviluppo; impedisce inoltre la compattazione del terreno per calpestio.

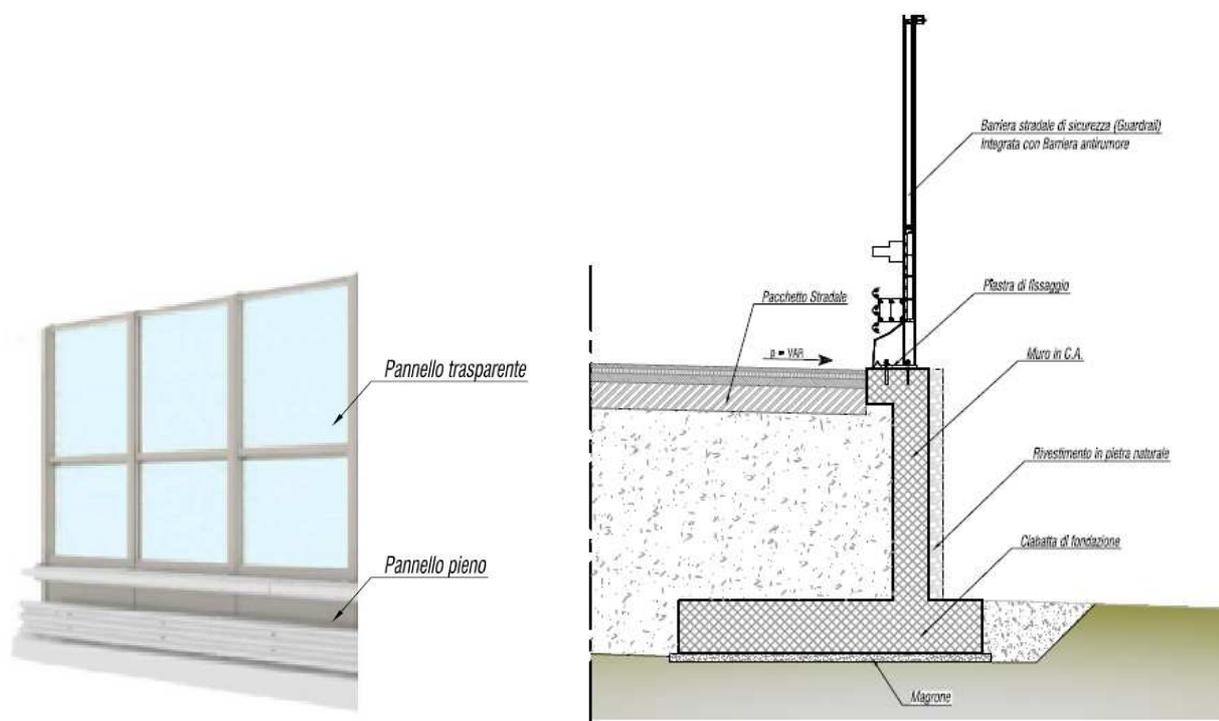
5 Altri interventi di mitigazione ed inserimento ambientale

5.1 Barriere acustiche

Al fine di contenere le emissioni acustiche è stata prevista l'istallazione di barriere acustiche fonoassorbenti.

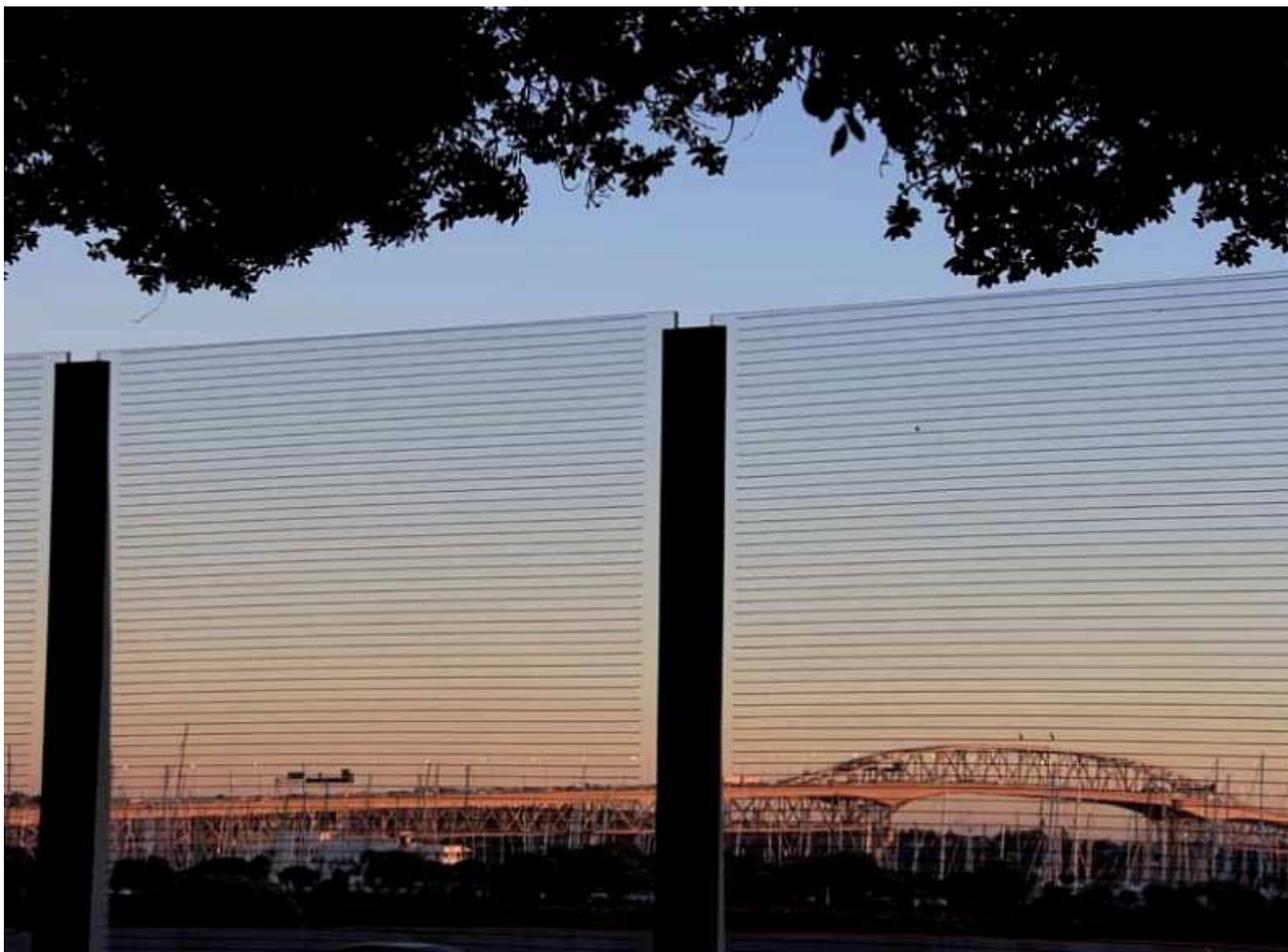
Il tipologico degli interventi di mitigazione è riportato nell'elaborato del progetto esecutivo "Barriera acustica".

L'insieme di tali interventi è riportato nell'elaborato "0604_T001A00AMBPL01A – Interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale – Planimetria degli interventi"; l'elaborato riporta la distinzione tra barriere opache e barriere trasparenti. Le barriere opache saranno rifinite con una verniciatura di colore grigio chiaro.



Esempio di barriera integrata di sicurezza e antirumore – estratto elaborato "Barriera acustica"

Verranno utilizzati pannelli fonoisolanti trasparenti nei soli casi in cui questi siano a meno di 10 metri dai fronti delle abitazioni. La porzione di barriera trasparente sarà trattata con una finitura speciale effettuata direttamente sul pannello con la quale si realizzeranno delle sottili strisce di colore chiaro larghe 2-2,5 cm e poste a 10 cm di distanza.



Tipologia di trattamento anticollisione avifauna

5.2 Predisposizione di adeguati passaggi per la fauna

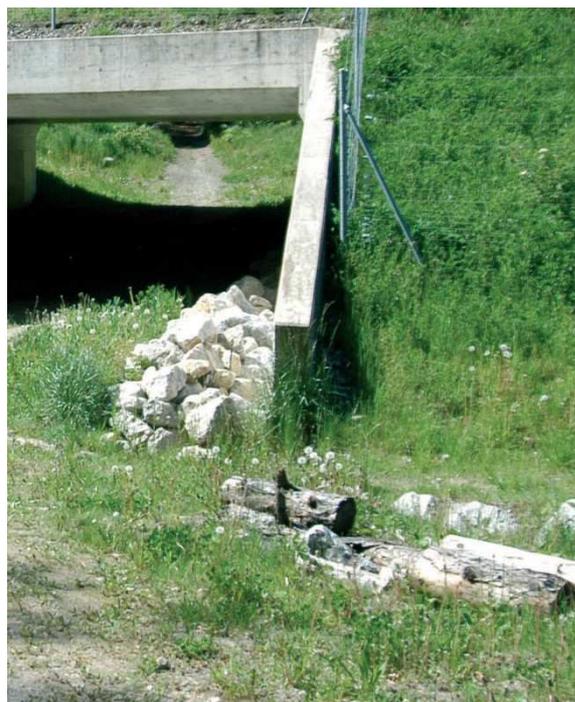
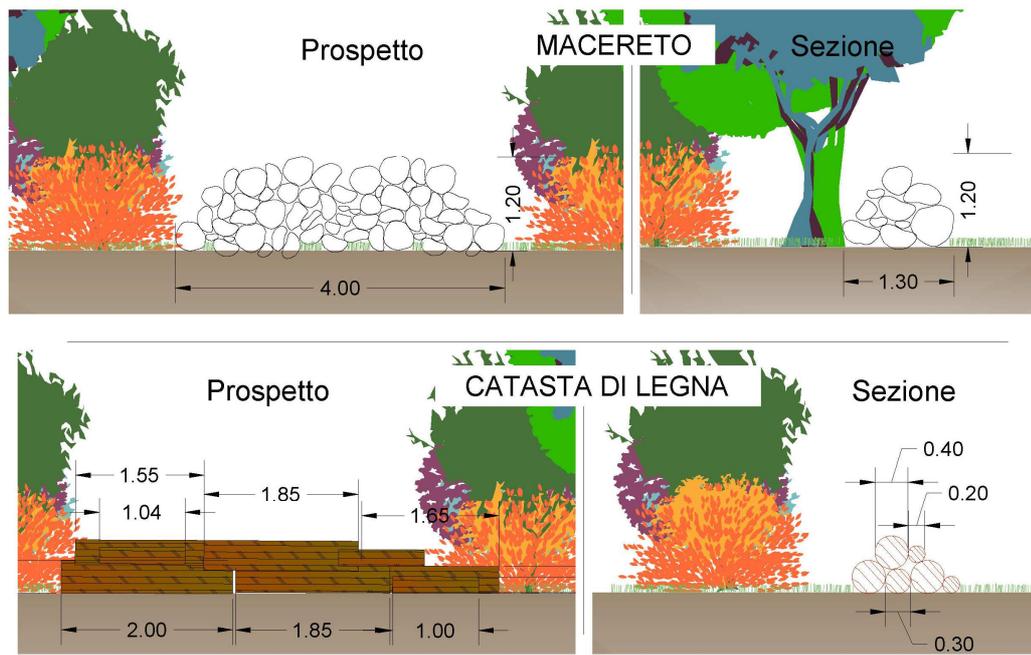
L'unico punto significativo individuato dal punto di vista ecosistemico è rappresentato dal fosso di Rio Cafaggio (codice da reticolo idrografico è TN14854) che confluisce in sinistra del Magra all'altezza della futura rotatoria di connessione tra la SS 330 e la SS 62. Per questo, in questo tratto, individuabile come piccolo corridoio ecologico di collegamento tra le pendici del versante sinistro del Magra e l'alveo del Magra stesso, sono stati predisposti due interventi di mitigazione per la protezione della piccola fauna.

Un primo intervento attivo ha riguardato la predisposizione di due tratti di recinzione lungo la SS 62, sul lato a monte della strada, che si dipartono, dalla testa del tombino in corrispondenza del Rio Cafaggio, un tratto verso nord ed un tratto verso sud. Questo intervento permetterà di proteggere ed al tempo stesso indirizzare la piccola fauna (volpi, tassi, ricci, etc.) verso il tombino in modo che non giungano sulla carreggiata, utilizzando invece il tombino per raggiungere il corso d'acqua principale.

L'altro intervento invece consiste nel rivestimento del fondo del tombino del Rio Cafaggio con materiale naturale, in modo da favorirne l'utilizzo da parte della piccola fauna. Il fondo del tombino, quindi, non sarà in cemento liscio ma presenterà un "rivestimento" in pietrame, di varia pezzatura, "affogato" nel cemento stesso del fondo dello scatolare.

Nel tempo inoltre, con il trasporto solido del corso d'acqua gli spazi tra una pietra e l'altra saranno intasati da terreno naturale. Il rivestimento in pietrame non ridurrà la sezione del tombino e non modificherà la quota di scorrimento del fosso.

L'intervento, infine, sarà completato con la messa a dimora in corrispondenza dell'imbocco del tombino, sia a monte che a valle, di vegetazione arbustiva e di specifici piccoli rifugi per la fauna di passaggio: macereti e cataste di legna. Infatti, al fine di mantenere la funzionalità di corridoio ecologico del Rio Cafaggio, sono stati predisposti, sia a monte che a valle del tombino, piccoli ambienti xerofili costituiti da cumuli di sassi (macereti) e piccole cataste di legname (piccoli tronchi) per favorire il rifugio ed il transito della fauna minore.



Esempio di macereti e cataste di legna predisposte agli imbocchi dei tombini

5.3 Nuovi spazi pedonali

In fase di analisi delle opere previste dal progetto è emerso un impatto sulla qualità della vita della comunità locale, in un territorio già soggetto a spopolamento.

Analizzate le caratteristiche del luogo, il progetto di compensazione – rifacendosi anche agli obiettivi riportati nel PIT, nel PTCP e nel PS, propone:

5.3.1 Lato Albiano Magra

Intervento di riqualificazione della fascia fluviale, con il ripristino delle aree di cantiere, la piantumazione di arbusti, il rinverdimento della spalla del vecchio ponte e della zona ricoperta dalle macerie. Si prevede inoltre la manutenzione straordinaria del percorso ciclopedonale che scende alla sponda del fiume

5.3.2 Lato Bettola

Intervento dal carattere più urbano, legato alla qualità della vita della popolazione, con la riqualificazione del tratto di strada declassato, incluso il sottopasso che collega il piazzale alle residenze oltre la ferrovia.

Si prevede di realizzare una piazzetta in corrispondenza dell'ex fabbricato viaggiatori, per la sosta, l'organizzazione di eventi locali o che potrà essere utilizzata come dehor dal pubblico esercizio attivo nel fabbricato. La piazza è in diretta relazione con un tronco del ponte crollato, che viene trasformato in terrazza panoramica.

Anche il percorso pedonale lungo fiume, nel tratto declassato, viene riqualificato: viene rifatta la pavimentazione, vengono realizzate le buche per le alberature, e vengono inseriti arredi (un pannello informativo che racconta la storia del nucleo storico: l'ex fabbricato doganale, l'ex fabbricato viaggiatori e il monumento ai caduti; sedute con e senza schienale; cestini portarifiuti; rastrelliere biciclette).

Si prevede che questi spazi siano utilizzati dalla popolazione locale (Bettola, Caprigliola, Albiano Magra, Aulla, Santo Stefano, ecc.), che trova già nel fabbricato dell'ex dogana un centro culturale legato alla musica, che funge anche da aggregatore in un territorio soggetto a spopolamento. Si ipotizza inoltre, una volta che sarà stata realizzata la ciclabile lungo il sedime dismesso della ferrovia, e che sarà collegata al sistema della ciclovia Tirrenica, che questo luogo rappresenterà una tappa per i cicloturisti, che troveranno spazi per la sosta e per il ristoro.

I pannelli informativi relativi agli elementi di interesse storico e architettonico presenti (l'ex dogana, l'ex fabbricato viaggiatori, il monumento ai caduti, il fabbricato "casa del traghettatore" sull'altra sponda) racconteranno una storia di terra di confine e il rapporto con il fiume.

La presenza di parcheggi lungo il tratto declassato consente alle attività di aggregazione qui presenti di continuare anche nella stagione fredda.