

**E 78 GROSSETO - FANO
TRATTO SELCI - LAMA (E 45) - S.STEFANO DI GAIFA
Adeguamento a 2 corsie del tratto Mercatello sul Metauro Ovest -
Mercatello sul Metauro Est (Lotto 4°)**

PROGETTO DEFINITIVO

AN 245

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A25114 <i>Ing. Moreno Panfilì</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657 <i>Ing. David Frezza</i> Ordine Ingegneri Provincia di Frosinone n. A1762 <i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GPI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>cooprogetti</p> <p>engeko Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p>
<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p>Sezione A N° A2657 MURENO PANFILÌ SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SETTORE INDUSTRIALE SETTORE DELL'INFORMAZIONE</p>	<p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Vincenzo Catone</i></p>		
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>		

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
Interventi in fase di esercizio

Relazione sugli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale

CODICE PROGETTO			NOME FILE				REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG	ANNO	T00IA13AMBRE01B					
D	D	22	T 0 0 I A 1 3 A M B R E 0 1				B	-
D								
C								
B	Revisione a seguito istruttoria U.0030221 del 16.01.2023		Febbraio '23	Buongarzone	Panfilì	Guiducci		
A	Emissione		Ottobre '22	Buongarzone	Panfilì	Guiducci		
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO		

INDICE

1.	<u>PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
2.	<u>UNITÀ DI PAESAGGIO E SINTESI DEL TRACCIATO</u>	<u>2</u>
3.	<u>DESCRIZIONE DEL TRACCIATO.....</u>	<u>3</u>
3.1.	AREE CANTIERE.....	11
3.1.1.	<i>Misure di mitigazione in fase di cantiere.....</i>	12
4.	<u>SINTESI DEI DATI DI INDAGINE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA.....</u>	<u>15</u>
4.1.	DESCRIZIONE DELLE FORMAZIONI VEGETALI.....	17
4.2.	SINTESI DEL CENSIMENTO FORESTALE E CALCOLO DELLA COMPENSAZIONE.....	25
4.3.	VERIFICA DELLA COERENZA CON LA RETE ECOLOGICA MARCHE (REM)	28
4.4.	ANALISI DI VISIBILITÀ E VINCOLI PAESAGGISTICI	33
5.	<u>PROGETTO DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO</u>	<u>38</u>
5.1.	OPERE A VERDE	40
5.1.1.	<i>Riqualificazione ambientale delle aree di intervento di carattere agricolo - amb 1_0140</i>	
5.1.1.	<i>Riqualificazione ambientale delle aree di intervento di carattere naturale - amb 1_0240</i>	
5.1.2.	<i>Ricomposizione della vegetazione ripariale - amb 2_01</i>	42
5.1.3.	<i>Ricomposizione della vegetazione dei fossi minori - amb 2_02</i>	43
5.1.4.	<i>Fasce di mitigazione su rilevato con grado di percezione visiva alta – amb 3_01.....</i>	45
5.1.5.	<i>Fasce di mitigazione su rilevato con grado di percezione visiva bassa – amb 3_02 .</i>	46
5.1.6.	<i>Fasce di mitigazione su trincee amb 3_03.....</i>	47
5.1.7.	<i>Sistemazione a verde rotatoria per Fano – amb 4_01</i>	48
5.1.8.	<i>Compensazione e mitigazione paesaggistica e ambientale - amb 4_02.....</i>	50
5.1.9.	<i>Ripristino Ambientale Imbocchi gallerie amb_5.01</i>	51
5.1.10.	<i>Ripristino dei corridoi ecologici per l'attraversamento faunistico amb 6_01</i>	51
5.2.	INDICAZIONI OPERATIVE.....	53
5.2.1.	<i>Specie vegetali.....</i>	53
5.2.2.	<i>Interventi di natura pedologica</i>	53
5.2.3.	<i>Tecniche di inerbimento</i>	54
5.2.4.	<i>Piantagioni</i>	54
5.2.5.	<i>Tabella riepilogativa delle opere a verde</i>	58
5.3.	QUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA DELLE OPERE D'ARTE.....	58
5.3.1.	<i>Imbocchi gallerie</i>	60
5.3.2.	<i>Ponti.....</i>	66
5.3.3.	<i>Paratie e Muri.....</i>	69

5.3.4. *Barriere Acustiche*..... 72

1. PREMESSA

Il progetto di Inserimento Paesaggistico e Ambientale è finalizzato a rendere l'opera viaria compatibile con il contesto territoriale di riferimento attraverso interventi di ricomposizione delle aree di cantiere, raccordo delle scarpate e delle aree di margine della strada con le superfici agricole e naturali circostanti, garantendo le connessioni viarie secondarie e ecologiche, mitigazione degli impatti visivi da punti sensibili in quanto di rilevanza paesaggistica, storico-culturale o sociale.

Nel presente elaborato si riporta la sintesi degli elementi di valenza ambientale e paesaggistica emersi nel corso dell'analisi delle diverse matrici e dei sopralluoghi effettuati per l'indagine paesaggistica e di visibilità.

Successivamente sono indicati i criteri di base per la progettazione e le tipologie di intervento vegetazionale adottate.

2. UNITÀ DI PAESAGGIO E SINTESI DEL TRACCIATO

L'analisi degli elementi che caratterizzano il paesaggio ha permesso di sintetizzarlo nelle seguenti tre Unità di Paesaggio principali, di seguito indicate a partire da ovest:

- Fondovalle del Torrente S.,. Antonio;
- Versanti boscati, prevalentemente in destra idrografica al Fiume Metauro;
- Fondovalle del Fiume Metauro.

Esse sono tutte attraversate dal tracciato stradale in progetto.

Alle Unità di Paesaggio principali si affiancano:

- il Sottosistema antropico, con il nucleo storico di Mercatello sul Metauro, degli insediamenti residenziali e produttivi lungo la frangia urbana, e le grosse arterie stradali, come quella in fase di realizzazione del lotto 3° della Fano-Grosseto;
- il versante in sinistra al fiume Metauro caratterizzato da una pendenza media meno accentuata che favorisce un uso del suolo eterogeneo, con seminativi alternati ai boschi.

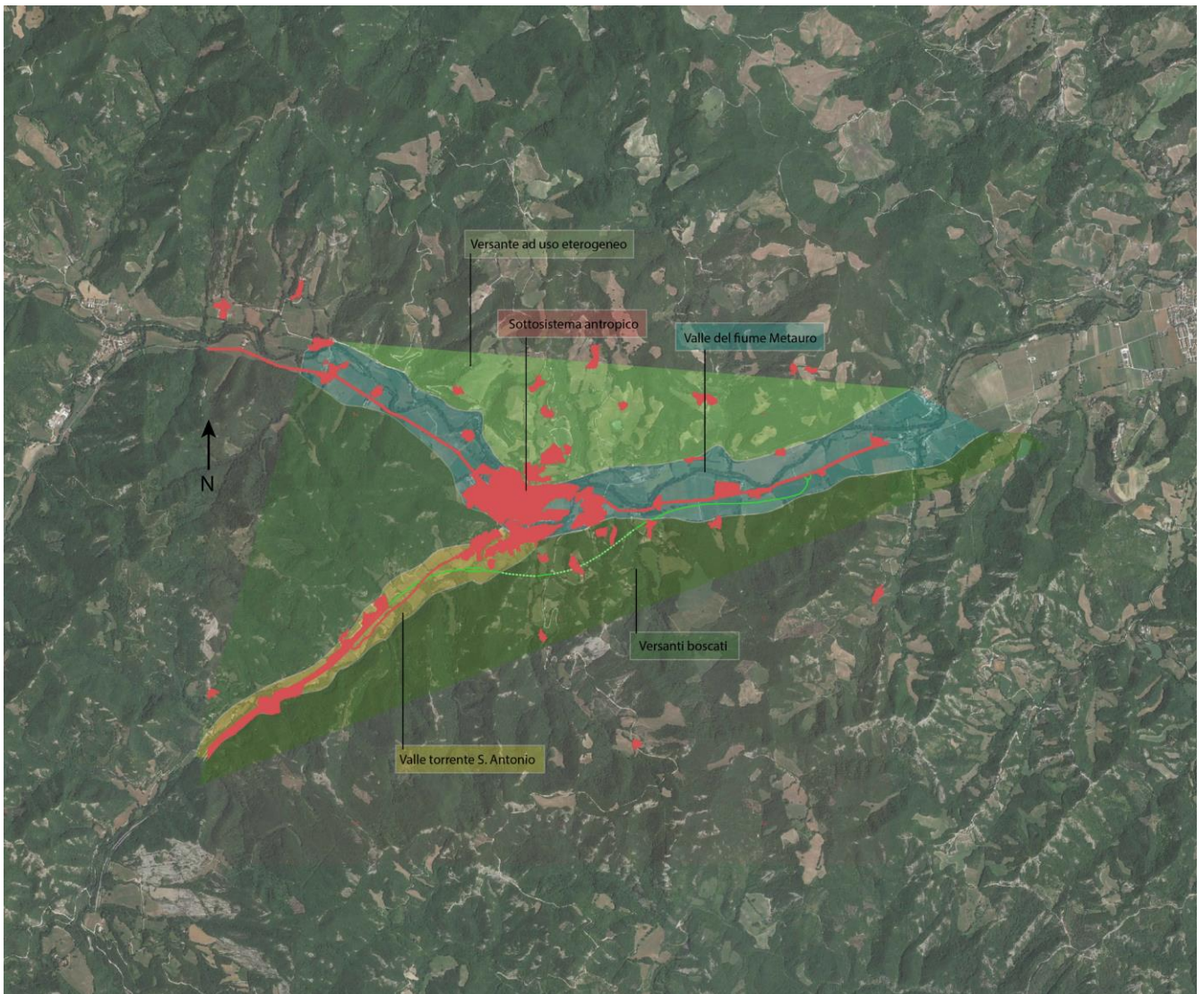


Figura 2-1 Carta delle Unità di Paesaggio

3. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Di seguito si descrivono le caratteristiche delle principali unità di paesaggio interessate dal progetto.

Fondovalle del Torrente S. Antonio – percorrenza dal km 0 al km 1+360

Il torrente S. Antonio si sviluppa all'interno di una piccola valle delimitata da rilievi montuosi. Le superfici pianeggianti sono prevalentemente coltivate con cereali autunno-vernini avvicendati a specie foraggere. Il paesaggio agrario è ricco di elementi vegetali a carattere diffuso.

Il tracciato si collega con il lotto 3° della Fano Grosseto e prosegue parallelo a Via Cà Lillina, interessando terrazzi alluvionali a seminativo, solcati da qualche piccolo fosso.



Foto 3-1 Termine del lotto 3° della Fano-Grosseto, punto di innesto della variante di Mercatello sul Metauro



Foto 3-2 Seminativi su terrazzi alluvionali

PROGETTAZIONE ATI:



Foto 3-3 Chiesa rupestre in stato di abbandono.

Il progetto di sviluppo dapprima in sinistra idrografica al Torrente di S. Antonio, per poi attraversarlo, attraverso l'omonimo viadotto e continuare in destra idrografica. Nell'intorno del fosso si è sviluppata la vegetazione ripariale e si intensifica la presenza di elementi vegetali naturali.

PROGETTAZIONE ATI:



Foto 3-4 Il tracciato ha superato via Cà Lillina e prosegue verso il Torrente S. Antonio



Foto 3-5 Torrente S. Antonio

Versante boscato in destra idrografica al fiume Metauro km 1+356 al km 2+486

Il tratto intermedio del tracciato attraversa un ambito alto collinare con versanti coperti prevalentemente da boschi, alternati a seminativi, solcati da corsi d'acqua abbastanza incisi. L'attraversamento avviene prevalentemente in galleria. In particolare la prima galleria naturale si ha tra il km 1+356 e il km 1+586. Successivamente, dal km 1+586 al km 1+746 il tracciato

PROGETTAZIONE ATI:

attraversa la valle di un torrente, affluente di destra del T. S. Antonio,, dapprima in rilevato, alto 6 m. per poi entrare nella seconda galleria che si sviluppa tra le progressive 1+746 e 2+486.



Foto 3-6 Il paesaggio agrario che caratterizza la percorrenza fra le due gallerie. La zona si trova al piede dell'Unità di Paesaggio dei versanti prevalentemente boscati.



Foto 3-7 Imbocco est della seconda galleria

PROGETTAZIONE ATI:



Foto 3-8 Vegetazione lungo il fosso, prima dell'imbocco della galleria

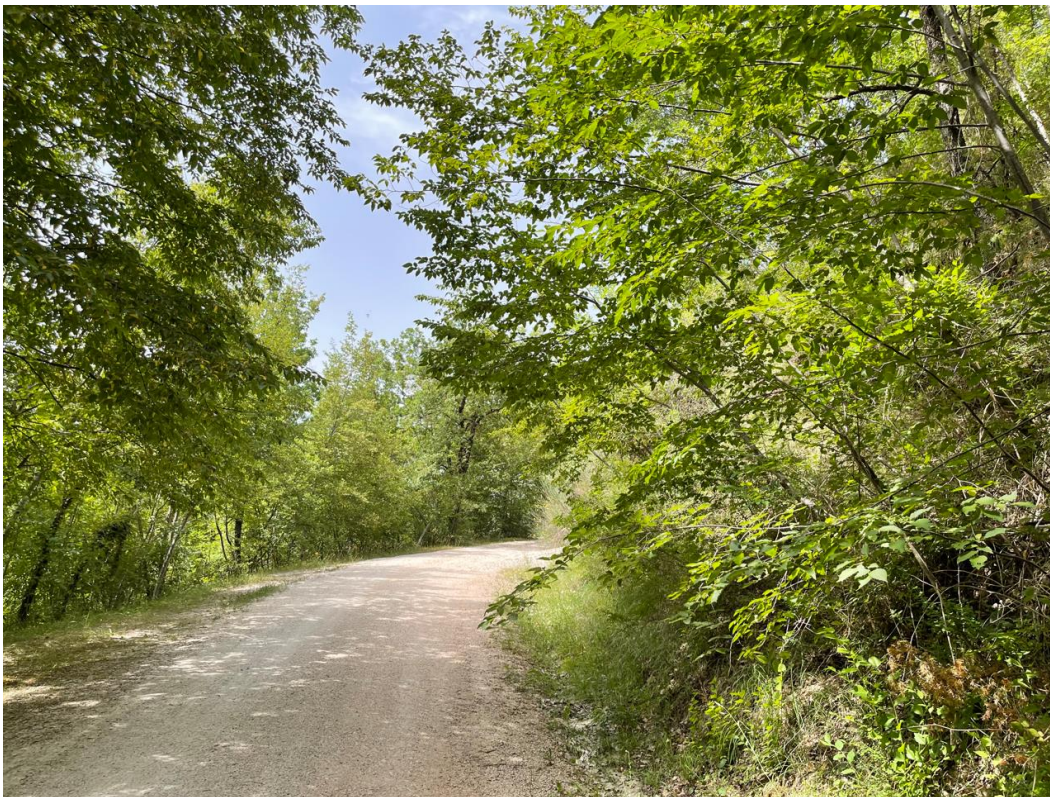


Foto 3-9 Proseguendo per la strada a fianco del fosso, visto nella foto precedente, si entra nelle formazioni boscate e si arriva a percorrere sentieri che portano in quota e sono fruiti in particolare il fine settimana e durante la stagione primaverile-estiva.

PROGETTAZIONE ATI:

Fondovalle del fiume Metauro dal km 2+486 al km 4+108 (fine progetto)

In questo ambito il tracciato si sviluppa principalmente sui depositi di versante e colluviali che fungono da raccordo con la valle del Fiume Metauro. In uscita dalla galleria il tracciato supera in viadotto il fosso Romita, per poi attraversare il tratto che va dal km 2+560 al km 2+670 in trincea, il cui scavo supera localmente i 7 m.

Dalla progressiva 2+670 alla 3+795 il tracciato si sviluppa in rilevato sovrappponendosi ai depositi di versante e colluviali. Dalla progressiva 3+550 a 3+600 è situato in prossimità di un piccolo nucleo di abitazioni rurali.

Dalla progressiva 3+795 a fine lotto il tracciato entra in trincea che localmente può superare i 10 m. In quest'ultimo tratto attraversa il piccolo fosso del Porcari e piega verso la rotatoria di raccordo con la SS 73.

In quest'ultimo ambito il paesaggio è caratterizzato dalla morfologia sub-pianeggiante e dai seminativi, interrotti solo in un tratto da un vigneto e solcati dai fossi indicati sopra, delimitati dalla vegetazione ripariale.

La valle del Metauro si caratterizza per essere più aperta e per una maggiore presenza di edifici colonici, legati alla vocazione agricola dei terreni. Lungo la statale si è insediata una piccola area produttiva. In base alla trasposizione attiva del PPAR la statale è considerata strada panoramica.

La presenza di una via di comunicazione ha favorito da sempre l'insediamento dell'uomo. Questo è dimostrato dai ritrovamenti effettuati con l'indagine archeologica.



Foto 3-10 La percorrenza interessa i seminativi



Foto 3-11 Il tracciato si sviluppa lungo i seminati e attraversa il piccolo vigneto sullo sfondo



Foto 3-12 Sondaggio archeologico

Il fiume Metauro ha inciso profondamente il terrazzo alluvionale e risulta incassato tra sponde coperte da vegetazione ripariale.

PROGETTAZIONE ATI:



Foto 3-13 Fiume Metauro

3.1. AREE CANTIERE

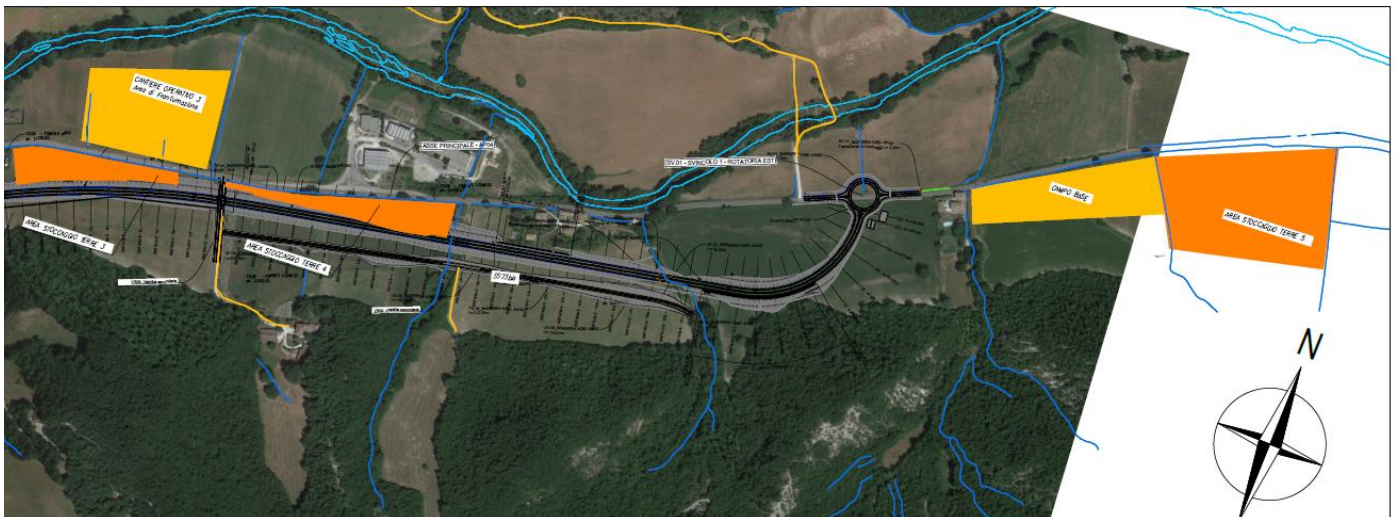
Di seguito si riportano le aree cantiere necessarie per la realizzazione dell'opera articolate come segue:

- un cantiere principale in prossimità della rotatoria per Fano (colore arancio chiaro);
- tre cantieri operativi dove saranno posizionati i frantoi (colore verde);
- cinque superfici per lo stoccaggio delle terre e rocce da scavo (colore arancio scuro);
- sei aree tecniche, ossia cantieri temporanei per la realizzazione di opere specifiche (gallerie e viadotti).

Quello che emerge è l'elevata superficie delle aree di stoccaggio delle terre e rocce da scavo legato alla realizzazione di due gallerie, della lunghezza di circa 1 km e di tratti in trincea, dai quali si potrà recuperare materiali per la realizzazione dei rilevati. Al termine dei lavori le aree cantiere saranno oggetto di ricomposizione ambientale.

Nella figura che segue si riporta la dislocazione delle aree di cantiere con l'ubicazione delle superfici per lo stoccaggio.





Legenda: Verde: aree cantieri operativi dove ci sono gli impianti di frantumazione degli inerti che derivano dagli scavi (trincee, fondazioni, gallerie, ecc.); arancione: aree stoccaggio terre; giallo scuro: Cantiere Base; blu: cantieri specifici per gallerie e viadotti, definiti anche aree tecniche.

Figura 3–14 Schema distribuzione cantieri con aree per frantoi mobili e stoccaggio terre

3.1.1. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

In questa fase sono state definite le mitigazioni delle aree di cantiere per ogni singola fase operativa. Inoltre, è stato previsto per il campo base e per ogni campo operativo un impianto di gestione delle acque reflue e il relativo recapito. Tutte le aree saranno recintate. Le aree di stoccaggio saranno recintate con reti antipolvere di altezza sempre superiore di almeno 1 m rispetto ai cumuli che verranno stoccati. Tutte le viabilità di accesso ai cantieri, quando non esistenti, saranno previste con strato superficiale in misto stabilizzato, mentre le piste all'interno dei cantieri avranno lo strato superficie in misto granulare.

Dalla “Relazione valutazione previsionale di impatto acustico”, essendo individuati recettori all'interno o al limite della fascia di 50 m dalle aree di cantiere, si possono desumere le situazioni

PROGETTAZIONE ATI:

per le quali le lavorazioni dovranno essere condotte predisponendo barriere provvisorie nei pressi del recettore potenzialmente disturbato e mantenute per tutta la durata delle lavorazioni.

Al fine di limitare le emissioni di polveri si adotteranno le seguenti misure di mitigazione:

- costante e periodica bagnatura delle strade utilizzate, pavimentate e non, e dei piazzali dell'area di cantiere mediante irroratori d'acqua nebulizzata (o autobotti con barra nebulizzatrice) i quali consentiranno di evitare il sollevamento di polvere al passaggio dei mezzi o per effetto del vento;
- installazione di un sistema per pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- gli autocarri utilizzati per il trasporto di materiale pulverulenti saranno dotati di cassone coperto con teloni;
- all'interno del cantiere la velocità massima consentita ai mezzi è di 20 km/h;
- bagnatura periodica o copertura con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale pulverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- non si formeranno cumuli alti di materiali pulverulenti (altezza minore di 2 metri);
- dove previsto dal progetto, si procederà al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- sono vietate le movimentazioni di materiali pulverulenti durante le giornate con vento intenso.

È prevista l'installazione di idonea barriera antipolvere di altezza non inferiore a 2 metri in corrispondenza delle aree di cantiere più critiche.

Al fine di limitare ulteriormente le emissioni di polveri durante la fase di trattamento del materiale scavato mediante impianto mobile di frantumazione e vagliatura si adotteranno le seguenti misure di mitigazione:

- l'impianto mobile di trattamento sarà dotato di un sistema di abbattimento delle polveri costituito da un impianto a spray d'acqua con ugelli a pressione posizionati sulla tramoggia di carico dell'impianto e sui nastri trasportatori;
- in alternativa al sistema di abbattimento delle polveri con sistema spray ad acqua i nastri trasportatori saranno dotati di idonea copertura in grado di limitare la diffusione della polvere;
- si effettuerà una costante e periodica bagnatura del piazzale destinato alle operazioni di trattamento del materiale mediante irroratori d'acqua nebulizzata (o autobotti con barra nebulizzatrice) i quali consentiranno di evitare il sollevamento di polvere al passaggio dei mezzi o per effetto del vento;
- saranno bagnati periodicamente o coperti con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale trattato stoccato nell'area del campo base e in quelli operativi;
- non si formeranno cumuli alti di materiale trattato (altezza minore di 2 metri).

Al fine del contenimento delle emissioni dei gas di scarico, i veicoli a servizio del cantiere devono essere omologati con emissioni rispettose delle seguenti normative europee (o più recenti):

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.

PROGETTAZIONE ATI:

E' stata predisposta la realizzazione di dune inerbite al fine di mitigare gli impatti paesaggistici verso la viabilità adiacente i Cantieri Operativi e il cantiere base.

Le recinzioni necessarie, predisposte per i cantieri, non determinano impatti alle componenti paesaggio o biodiversità poiché sono collocate nei cantieri prossimi alla viabilità principale, in aree già soggette alla pressione antropica.

Relativamente alle misure di controllo degli impatti e con riferimento alla Relazione del Piano di Monitoraggio Ambientale il PMA predispone che, in tutte le aree di cantiere siano collocati punti di monitoraggio SUO_XX: al termine dei lavori le attività di monitoraggio saranno finalizzate alla verifica dello stato dei luoghi ripristinati dopo lo smantellamento del cantiere e si procederà con il campionamento una volta dopo il termine dei lavori di ripristino delle aree di cantiere.

La viabilità di cantiere è suddivisa in tre categorie:

- Viabilità di accesso al campo base e ai campi operativi (da riqualificare per usi agricoli);
- Viabilità esistente utilizzata per accedere ai cantieri;
- Piste di cantiere (che insistono nelle aree di progetto e saranno integrate all'interno delle aree di sistemazione ambientale).

Tutte le viabilità di accesso ai cantieri, quando non esistenti, saranno previste con strato superficiale in misto stabilizzato, mentre le piste all'interno dei cantieri avranno lo strato superficie in misto granulare.

Nella fase di approfondimento esecutivo della progettazione, nel Capitolato norme Generali, verrà redatto un dettagliato Piano Ambientale di Cantiere, con cui saranno approfonditi gli accorgimenti necessari e verranno previste ulteriori misure cautelative da adottare in fase di esecuzione.

4. SINTESI DEI DATI DI INDAGINE AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

Vegetazione di area vasta

Di seguito si riporta la descrizione della vegetazione di area vasta a maggiore naturalità e Carta delle Unità ecosistemiche, che aggrega le fitocenosi riscontrate, utile per definire le specie da utilizzare nel progetto di inserimento ambientale e paesaggistico.

La vegetazione è stata descritta dal punto di vista fisionomico con riferimenti fitosociologici, all'associazione o alle unità superiori (alleanza, ordine, classe). Per l'area vasta e per l'Area di dettaglio sono stati prodotti due elaborati cartografici (Carta della vegetazione di Area vasta, in scala 1:10000; Carta della vegetazione di dettaglio, in scala 1:5000), derivati dalla integrazione dei dati della Carta della Natura, Ispra 2022, dalle Cartografie della Rete Ecologica Regionale, da informazioni scaturite dalla fotointerpretazione e dai sopralluoghi. Per l'identificazione e la descrizione delle fitocenosi presenti, è stato fatto riferimento ai dati presenti in letteratura per il territorio (Brilli Cattarini e Gubellini 1983; Gubellini et Alii 2010, Pinzi, Poggiani, Gubellini., 2007, Gubellini, Poggiani, 2003, Biondi, Baldoni, 1990, 1993; Biondi, Baldoni, Talamonti, 1995, Ballelli, Biondi, Formica, Pedrotti, Taffetani, 1997, Biondi et Al. 2007).

Nell'area di dettaglio, è stata eseguita una ricognizione puntuale del contingente vegetazionale e floristico delle aree dove saranno svolti i lavori, sono stati individuati gli elementi vegetali areali, lineari e puntuali.

Riguardo la potenzialità della vegetazione, l'area in esame rientra prevalentemente nell'area di distribuzione potenziale della vegetazione forestale a dominanza di *Quercus cerris*, e *Ostrya carpinifolia*, localizzata prevalentemente sui versanti ai lati della Valle e boschi a *Q. pubescens*, attualmente rinvenibili come boschi residuali dal momento che il loro ambito di distribuzione è occupato da aree coltivate. Inoltre, lungo il corso d'acqua, la vegetazione potenziale è riferibile alla vegetazione igrofila a salice bianco.

In particolare, la Carta REM delle Marche (Biondi et alii 2013) indica per l'area in esame la presenza di alcune Serie di Vegetazione (Fig. 2-1) individuate in base al rapporto clima -suolo vegetazione.

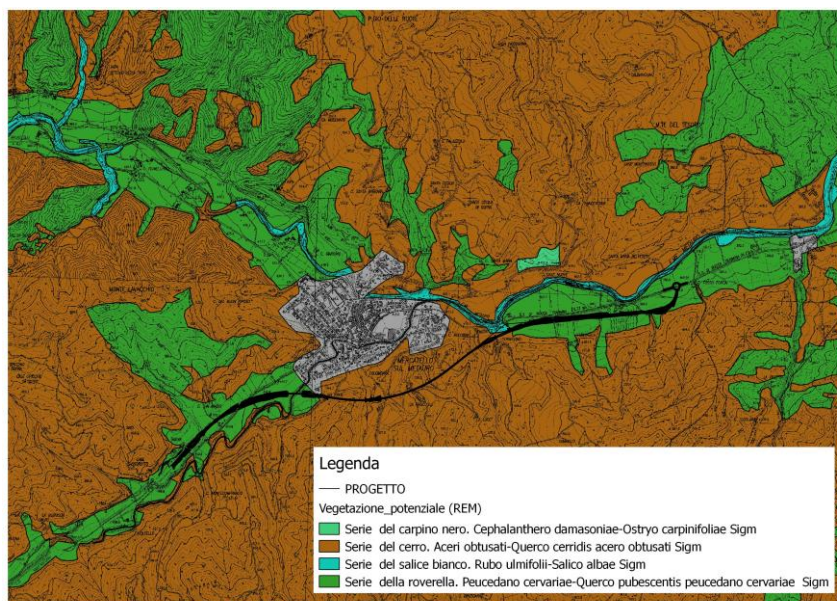
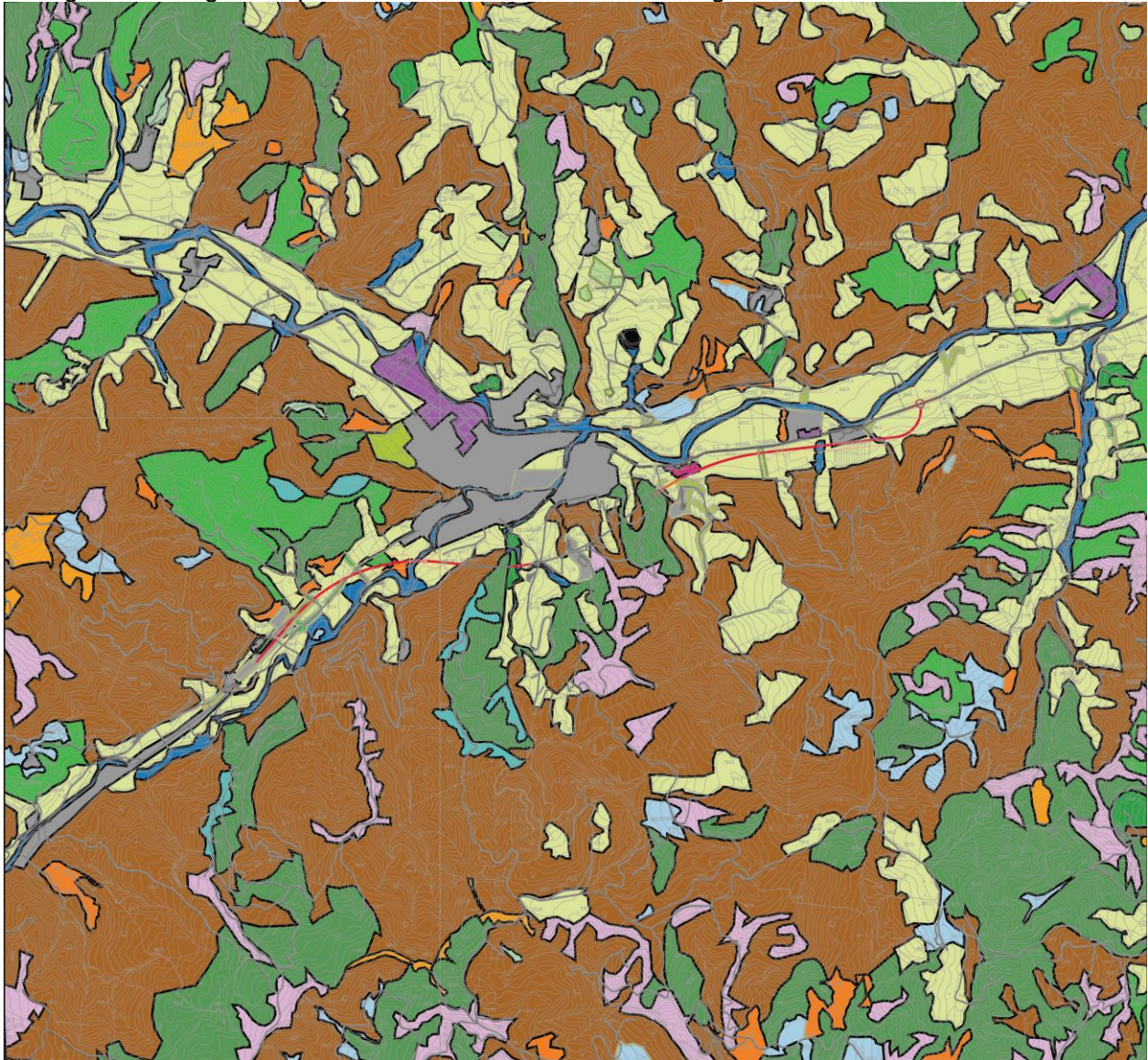


Figure 4-1 Vegetazione Potenziale (da REM Marche)

PROGETTAZIONE ATI:

Nella figura che segue si riporta lo stralcio della carta della vegetazione reale di Area Vasta



PROGETTAZIONE ATI:


































Legenda	
BOSCHI	
	Querceti temperati a cerro (<i>Quercus cerris</i>) e acero d'Ungheria (<i>Acer obtusatum</i>)
	Querceti temperati a roverella (<i>Quercus pubescens</i>)
	Bosco di carpino nero (<i>Ostrya carpinifolia</i>), orniello (<i>Fraxinus ornus</i>), acero d'Ungheria
	Boschi ripariali a pioppo (<i>Populus nigra</i>) e salice bianco (<i>Salix alba</i>)
	Boschi di conifere alloctone o fuori dal loro areale
ARBUSTETI	
	Arbusteti a ginepro comune (<i>Juniperus communis</i>)
	Ginestreti a <i>Spartium Junceum</i>
	Cespuglieti a prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>) e sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i>)
	Roveti rovo (<i>Rubus sp.</i>) e vitalba (<i>Clematis vitalba</i>)
VEGETAZIONE ERBACEA NATURALE E SEMINATURALE	
	Vegetazione casmofitica delle pareti rupestri
	Vegetazione erbacea delle aree calanchive
	Praterie aride a bromo (<i>Bromus erectus</i>)
	Praterie mesofile a bromo (<i>Bromus erectus</i>)
	Canneti a <i>Phragmites australis</i> e altre elofite
	Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane
	Praterie subnitrofile (Cl. <i>Artemisietea</i>)
AMBIENTI LACUSTRI	
	Laghi di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente
ELEMENTI VEGETALI PUNTUALI	
	noce (<i>Juglans regia</i>)
	roverella (<i>Quercus pubescens</i>)
ALTRE FORMAZIONI SEMINATURALI	
	Filare di latifoglie
	filare di pioppi e roverella
	Filare di roverella
	filare igrofilo
	filare olmo
	filare ornamentale di conifere
VEGETAZIONE ORNAMENTALE	
	Parchi, giardini e aree verdi
	Prati e cespuglieti ruderali periurbani
AREE AGRICOLE	
	Aree con vigneti residuali
	Vigneto
	Colture estensive
	Piantagioni di latifoglie
AREE URBANIZZATE E AREE ANTROPICHE	
	Centri abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie
	Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali

Figure 4-2 Carta della vegetazione di Area Vasta

4.1. DESCRIZIONE DELLE FORMAZIONI VEGETALI

Querceti temperati a cerro (*Quercus cerris*) e acero d'Ungheria (*Acer obtusatum*) (Aceri obtusati-Quercetum cerridis Biondi, Casavecchia, Pinzi, Allegrezza & Baldoni 2002)

I boschi di cerro sono particolarmente diffusi nell'area vasta indagata, anche se sono maggiormente diffusi ed estesi, nel settore a sud del tracciato in progetto, ovvero il settore a sud del corso del Fiume Metauro. Fisionomicamente si presentano come cedui matricinati, la forma di gestione più riscontrata, e particolarmente densi.

PROGETTAZIONE ATI:

Le specie maggiormente frequenti nel piano superiore oltre a cerro (*Quercus cerris*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), acero d'Ungheria (*Acer obtusatum*), orniello (*Fraxinus ornus*), roverella (*Quercus pubescens*). Nello strato arbustivo presente ginepro (*Juniperus communis*), citiso (*Cytisus sessilifolius*). Presenti nel piano erbaceo *Brachypodium rupestre* *Viola alba* ssp. *dehnhardtii*, *Lonicera caprifolium*, *Hedera helix*, *Melittis melissophyllum*, *Rosa arvensis*, *Daphne laureola*, *Anemone trifolia*.

A Nord del tracciato, sono presenti lungo le pendici a prevalente esposizione nord, nei versanti che scendono verso la vallata del Metauro, mentre nei settori a sud del tracciato (a sud della valle del Fiume Metauro) le superfici boschive a cerro, risultano particolarmente estese ricoprendo ampie porzioni dei versanti. Tra le località dove questa cenosi è particolarmente presente si segnalano: Ripa dall'Alto, Bucapaio, C. Monte dello Zoppo, Monte Gottriolo, Poggio San Leonardo.

Dal punto di vista fitosociologico possono essere riferiti all'associazione Aceri obtusati-Quercetum cerridis Ubaldi & Speranza 1982, descritta per boschi delle Marche su substrati simili da Ubaldi & Speranza (1982).



Foto 4-3 Boschi di cerro della Valle del Metauro

Querceti temperati di roverella (*Quercus pubescens*) (Ass. Peucedano cervariae – Quercetum pubescentis Ubaldi et al., 1984)

Nell'area indagata, il bosco di roverella non è particolarmente diffuso e interessa piccole superfici dei versanti termofili dei rilievi collinari con substrati marnoso arenacei e argillosi, con prevalente esposizione sud.

Rispetto al territorio a nord del tracciato in progetto, questi querceti sono stati osservati principalmente lungo i versanti a sud delle pendici di Monte Lavacchio, di M. del Tesoro/Case Monterosso, tra le località Il Palazzolo e Santa Cecilia di Sopra e in Loc. Casa Betania. A sud del tracciato in progetto invece i querceti sono meno diffusi, localizzandosi nei settori a sud a mosaico con altre tipologie forestali. Queste porzioni sono riscontrabili tra le località di Poggio San Leonardo

e C.Vallerenzana, e lungo i versanti di un corso d'acqua minore, affluente del Metauro, presso le località C Tegolari e La Villetta. Come forma di gestione, generalmente vengono governati a ceduo. Nella composizione floristica, la specie dominante è rappresentata da esemplari di roverella (*Quercus pubescens*) con forte presenza in alcuni punti di elementi infestanti di robinia (*Robinia pseudoacacia*) che ne degradano la struttura originaria. Nella compagine arborea è presente orniello (*Fraxinus ornus*), acero campestre (*Acer campestre*), talvolta anche carpino nero (*Ostrya carpinifolia*),

Presenti nel sottobosco molte specie arbustive come specie tipiche dei querceti termofili collinari, come arbusti di biancospino (*Crataegus monogyna*), corniolo (*Cornus sanguinea*) ginestra (*Spartium junceum*), ginepro (*Juniperus communis*), e specie lianose come lonicera (*Lonicera caprifolium*), vitalba (*Clematis vitalba*) e tamaro (*Tamus communis*).

Il bosco di roverella dal punto di vista fitosociologico rientra nell'associazione Peucedano cervariae – Quercetum pubescentis, formazione descritta per il nord delle Marche e Romagna da diversi autori (Allegrezza et alii 2002, Ubaldi et al., 1984, 1988; Ubaldi et al., 1995).

Bosco di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello (*Fraxinus ornus*) (Cephalanthero damasoni-Ostryetum carpinifoliae)

Nell'area sono presenti boschi misti a *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, e *Fraxinus ornus*, localizzati su suoli profondi derivati dal flysch marnoso-arenaceo e rapportabile ai "suoli bruni calcarei". si tratta di boschi misti di carpino nero governati a ceduo matricinato ed intensamente matricinato con matricine di roverella e talvolta di cerro.

I boschi di questa tipologia sono frequenti in zone submontane e collinari interne e differenziati in senso termofilo e acidofilo.

Nello strato arboreo la specie dominante è il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), che per effetto della ceduzione si presenta in ceppaie con elevato numero di polloni, a cui si accompagnano orniello (*Fraxinus ornus*), roverella (*Quercus pubescens*) che costituisce le matricine, cerro (*Quercus cerris*) nocciolo (*Corylus avellana*), acero d'Ungheria (*Acer obtusatum*), sorbo domestico (*Sorbus domestica*), acero campestre (*Acer campestre*) etc. Lo strato arbustivo si presenta ricco di specie tra le quali le abbondanti sono dondolina (*Coronilla emerus spp. emeroides*), corniolo (*Cornus mas*), biancospino (*Crataegus monogyna*), caprifoglio (*Lonicera caprifolium*), ciliegio volpino (*Lonicera xylosteum*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), viburno (*Viburnum lantana*) ciavardello (*Sorbus torminalis*) caprifoglio (*Lonicera caprifolium*)

Tra le erbacee *Viola alba ssp. dehnhardtii*, *Asparagus acutifolius*, (*Anemone trifolia ssp. trifolia*, *Hepatica nobilis*, *Sanicula europaea*, *Viola reichembachiana*, *Cruciata glabra*, *Symphytum tuberosum*, *Helleborus bocconei*, pungitopo (*Ruscus aculeatus*), primula (*Primula vulgaris*), *Buglossoides purpureo-caerulea*, ecc.

Dal punto di vista fitosociologico possono essere riferiti all'associazione (Cephalanthero damasoni-Ostryetum carpinifoliae (Biondi 2009).

Boschi ripariali a pioppo (*Populus nigra*) e salice bianco (*Salix alba*) (Ass. Salici albae-Populetum nigrae (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936)

Il bosco ripariale di pioppo nero (*Populus nigra*) e salice bianco (*Salix alba*) si sviluppa lungo il corso del Fiume Metauro che nell'area indagata attraversa trasversalmente, l'abitato di Mercatello sul Metauro Il bosco ripariale è presente anche in altri corsi d'acqua secondari, tra cui il più rilevante, il Torrente S. Antonio, tributario del Metauro, dove è stata osservata una ricca vegetazione igrofila ripariale nei settori meno antropizzati. (Foto 4-2, 4-3). Il saliceto è presente anche lungo l'argine di piccoli fossi e impluvi.

Partendo dalla fascia esterna del corso d'acqua, la vegetazione che caratterizza l'alveo del Metauro è costituita dal pioppeto, nel quale oltre al pioppo nero (*Populus nigra*) e salice bianco (*Salix alba*),

PROGETTAZIONE ATI:

sono frequenti altre specie come ontano nero (*Alnus glutinosa*) e olmo (*Ulmus minor*). Nel sottobosco sono frequenti arbusti come corniolo (*Cornus sanguinea*), sambuco (*Sambucus nigra*), biancospino (*Crataegus monogyna*), vitalba (*Clematis vitalba*), acero campestre (*Acer campestre*), rovi (*Rubus sp. pl.*). Nel sottobosco, particolarmente mesofilo, sono presenti molte specie come equisetolo (*Equisetum telmateja*), aristolochia (*Aristolochia rotundifolia*), iperico (*Hypericum sp.*), girardina (*Aegopodium podagraria*), stachis (*Stachys sylvatica*), mentre in prossimità del corso d'acqua, si può rinvenire carice (*Carex pendula*) farfaraccio (*Petasites hybridus*) e salcerella (*Lythrum salicaria*) e diverse lianose tipiche come brionia (*Bryonia dioica*), luppolo (*Ulmus lupulus*), campanella (*Calystegia sepium*). All'esterno della fascia ripariale, soprattutto nei corsi d'acqua minori, la vegetazione tipica, viene arricchita dalla presenza di fasce boscate a roverella. Negli aspetti più impoveriti, questa vegetazione è compenetrata da specie infestanti, tra cui in primo luogo la robinia (*Robinia pseudoacacia*). In alcuni tratti e in radure esterne del terrazzo fluviale, sono presenti canneti a dominanza di canna domestica (*Arundo donax*). Dal punto di vista fitosociologico la vegetazione ripariale rientra nell'associazione Salici albae-Populetum nigrae (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936

PROGETTAZIONE ATI:



Foto 4-4 Fiume Metauro in un tratto a vegetazione rada

PROGETTAZIONE ATI:



Foto 4-5 Fosso S Antonio con vegetazione ripariale a pioppo nero (*Populus nigra*) con robinia (*Robinia pseudoacacia*)

Boschi di conifere (Rimboschimenti)

Nell'area sono presenti molte aree rimboschite, soprattutto con conifere. Si tratta di rimboschimenti effettuati negli anni passati allo scopo di proteggere i versanti dall'erosione e in molti casi stanno lentamente evolvendosi verso boschi naturali.

Arbusteti a ginepro comune (*Juniperus communis*)

Nell'Area vasta sono presenti arbusteti dominati da ginepro comune (*Juniperus communis*). Si tratta di formazioni arbustive aperte, in cui il ginepro comune forma piccoli nuclei nella vegetazione di prateria. Il ginepro, è accompagnato da altre specie arbustive come rosa (*Rosa sp. pl.*), biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*). Si tratta di cenosi secondarie che colonizzano praterie pascolate e prato-pascoli ora in abbandono, diffuse nella fascia collinare e montana in condizioni da xerofile a mesoxerofile.

Dal punto di vista fitosociologico viene riferito all'associazione *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii* Biondi, Allegrezza & Guitian 1988

Ginepreti di modeste dimensioni sono stati rinvenuti nelle Località Case Spicchio e Castello della Pieve, a Nord dell'area indagata.

Ginestreti a *Spartium junceum* (Ass. *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii* Biondi, Allegrezza & Guitian 1988)

Si tratta per lo più di arbusteti a dominanza di ginestra (*Spartium junceum*) con coperture molto elevate, che in alcuni settori risultano monospecifici. Sono diffusi a quote comprese tra 400 e 500 metri. Nel territorio sono poco diffusi e costituiscono stadi di ricolonizzazione spontanea delle aree di pascolo non più utilizzate. La ginestra tende a costituire insieme al citiso (*Cytisus sessilifolius*) il mantello dei boschi termofili di *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens*. In altri casi sono presenti aspetti con altri arbusti come ginepro (*Juniperus communis*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*), rosa (*Rosa canina*, *Rosa micrantha*), prugnolo (*Prunus spinosa*).

Dal punto di vista fitosociologico questi arbusteti rientrano nell'Ass. *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii* Biondi, Allegrezza & Guitian 1988.

PROGETTAZIONE ATI:

In alcuni settori di arbusteti sono presenti piccole porzioni di formazioni erbacee presenti nelle aree collinari, originatesi a seguito di abbandono delle colture. Colonizzati da specie quali *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata* e *Daucus carota*. In alcuni casi queste formazioni evolvono nel giro di pochi anni in forme di vegetazione erbacea più stabile che si caratterizza per la presenza di *Bromus erectus*, *Brachypodium rupestre*, *Centaurea scabiosa*, *C. bracteata*, *Dorycnium pentahyllum*. Se la prateria non viene utilizzata per il pascolo, viene invasa da forasacco (*Brachypodium rupestre*) e, successivamente da specie arbustive quali rose (*Rosa sp. pl.*), ginestra (*Spartium junceum*), ginepro (*Juniperus communis*).

Cespuglieti a prugnolo (*Prunus spinosa*) e sanguinella (*Cornus sanguinea*) (All. Pruno – Rubion)

La formazione osservata colonizza i campi abbandonati e le aree marginali nei settori pianeggianti, basali, umidi e con accumulo di suolo. Inoltre è presente lungo i versanti delle aree calanchive ad erosione moderata, impluvio, radure della vegetazione ripariale forestale.

Si tratta di formazioni arbustive più o meno evolute che si sviluppano in situazione di impluvio, a contatto con vegetazione boschiva o in aree marginali abbandonate e nelle zone ripariali lungo i fossi e a contatto con i boschi di pioppo nero. Le specie fisionomicamente più importanti sono rovo (*Rubus ulmifolius*) e sanguinella (*Cornus sanguinea*), alle quali si aggiungono, soprattutto negli aspetti più evoluti, prugnolo (*Prunus spinosa*), vitalba (*Clematis vitalba*) rosa canina (*Rosa canina*) e biancospino (*Crataegus monogyna*). Tra le specie erbacee si segnalano *Galium album* e *Arundo pliniana*, *Artemisia vulgaris*, *Dypsacus fullonum*, *Conyza canadensis*.

Arbusteto a sanguinello e caprifoglio etrusco

Questa formazione arbustivo-lianosa, che colonizza di frequente alcuni ambienti come i versanti calanchivi si caratterizza per la presenza di sanguinello (*Cornus sanguinea*), caprifoglio (*Lonicera etrusca*), rovo (*Rubus communis*), vitalba (*Clematis vitalba*), e talvolta la canna del Reno (*Arundo plini*); negli aspetti più evoluti sono inoltre presenti il prugnolo (*Prunus spinosa*) e giovani esemplari di ornio (*Fraxinus ornus*) e olmo (*Ulmus minor*), insieme ad altre specie quali biancospino (*Crataegus monogyna*), rosa (*Rosa canina*).

Sono formazioni in evoluzione e la loro tendenza è l'evoluzione verso formazioni forestali.

Dal punto di vista fitosociologico questi arbusteti rientrano nell'Ass. Lonicero etruscae-Cornetum sanguineae Biondi, Bagella, Casavecchia & Pinzi 2000.

Vegetazione casmofitica delle pareti rupestri

In tratti di versanti con in atto processi di erosione si riscontrano formazioni vegetali di pratelli rupestri, xerotemofila con distribuzione discontinua. Sono soprattutto rappresentate da formazioni a *Sedum sp.pl.* che partecipano alle seguenti associazioni: - Petrorragio saxifragae-Sedetum sexangularis; - Sedetum sexangulari-rupestris.

Tra le specie si rinvengono *Alyssum alyssoides*, *C. semidecandrum*, *Saxifraga tridactylites*, *Sedum acre*, *S. album*, *S. rupestre*, *Catapodium rigidum*, *Melica ciliata*, *Poa badensis*, *Petrorragia prolifera*. Queste cenosi si inquadrano nell'alleanza *Alyssum alyssoidis*-*Sedum albi* Oberdorfer & Müller in Müller 1961, ordine *Sedo-Scleranthetalia* Br.-Bl. 1955, classe *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 em. Th. Müller 1961 (Gubellini 2016).

Vegetazione erbacea di aree calanchive (Alleanza Bromion erecti)

Si tratta di una formazione erbacea quasi sempre monospecifica e costituita da densi aggruppamenti a canna del Reno (*Arundo plinii*) tipica dei depositi umidi e mediamente freschi, spesso in corrispondenza di settori in erosione (scarpate, calanchi ecc) con la presenza di materiali fini (limi e argille) nel substrato.

Questo tipo di formazione è stata prevalentemente rinvenuta nei settori collinari in Loc. Crognoletto e Caselle in mosaico con la boscaglia di carpino nero con gli aggruppamenti arbustivi a ginestra.

PROGETTAZIONE ATI:

La canna del Reno è una pianta pioniera altamente specializzata che può essere utilizzata come colonizzatrice per gli ambienti in erosione. Dal punto di vista fitosociologico la vegetazione a canna del Reno viene attribuita all'Ass. Arundinetum plinianae Biondi, Brugiapaglia, Allegrezza & Ballelli 1982.

Praterie aride e mesofile a bromo (*Bromus erectus*)

Si tratta per lo più di praterie utilizzate per il pascolo del bestiame (ovino e bovino) dominate dal forasacco (*Bromus erectus*) e, in alcuni casi dal falasco (*Brachypodium rupestre*) rinvenibili nei settori con substrati arenaceo-argillosi. Non sono molto frequenti nel territorio di area vasta.

Rientrano comunemente nella composizione delle praterie il fiordaliso bratteato (*Centaurea bracteata*), il fiordaliso vedovino (*Centaurea scabiosa*), il caglio (*Galium verum*), la margherita tetraploide (*Leucanthemum vulgare*), l'enula a ceppitoni (*Inula viscosa*), l'origano selvatico (*Origanum vulgare*). Sporadicamente, sono presenti arbusti (*Spartium junceum*, *Crataegus monogyna*) o giovani alberi (*Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Ulmus minor*) che evidenziano una tendenza evolutiva dovuta all'abbandono o ad un sottoutilizzo.

Le praterie dell'associazione Centaureo bracteatae-Brometum erecti si sviluppano lungo i versanti e sulle sommità dei rilievi arenacei.

Canneti a canna di palude (*Phragmites australis*) e altre elofite

La vegetazione igrofila densa a cannuccia di palude (*Phragmites communis*) si sviluppa nelle situazioni di impluvio a contatto con le formazioni boschive a pioppi e salice. Nell'area risulta poco frequente ed è attribuita all'associazione *Phragmitetum communis* (All. 1921) Pignatti 1953

In taluni casi, come ai margini dei laghetti artificiali lungo il fiume sono presenti comunità elofitiche.

Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane Praterie subnitrofile

Si tratta di prati mesofili regolarmente falciati e concimati in modo non intensivo il cui mantenimento è subordinato e garantito dalla persistenza delle tradizionali attività agro-pastorali. In assenza di tale sistema di gestione, i naturali processi dinamici della vegetazione favoriscono l'insediamento nelle praterie di specie di orlo ed arbustive.

Si tratta di pascoli ricchi di specie nei quali domina quasi sempre *Bromus erectus*; tra le specie presenti si possono rinvenire *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Pimpinella major*, *Centaurea jacea*, *Tragopogon pratensis*, *Daucus carota*, *Leucanthemum vulgare*, *Leontodon hispidus*, *Linum bienne*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Malva moschata*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Filipendula vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Phleum pratense*, *Rumex acetosa*, *Achillea millefolium* agg., *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Salvia pratensis*, *Bromus hordeaceus*, *Galium mollugo*, *Lathyrus pratensis*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*.

Sono abbastanza diffuse prevalentemente nel settore sud dell'area vasta.

Dal punto di vista fitosociologico sono riferibili alla Classe Molinio-Arrhenatheretea Tuxen 1937

In riferimento al tracciato in progetto, questa formazione non viene interessata.



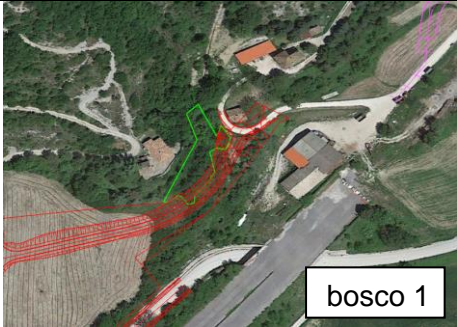
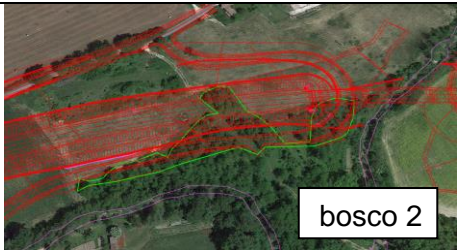
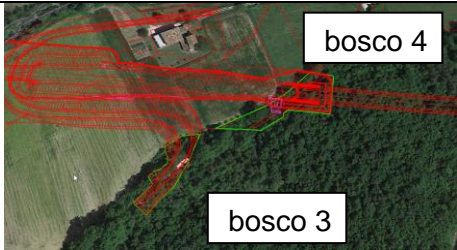
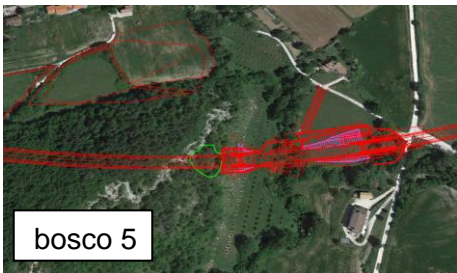
Foto 4-6 Esempio di siepe a olmo (*Ulmus minor*)

4.2. SINTESI DEL CENSIMENTO FORESTALE E CALCOLO DELLA COMPENSAZIONE.

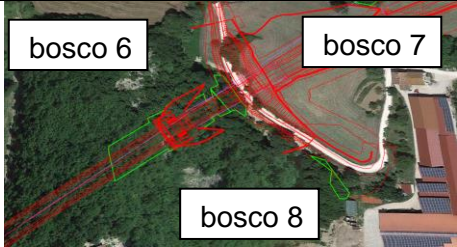
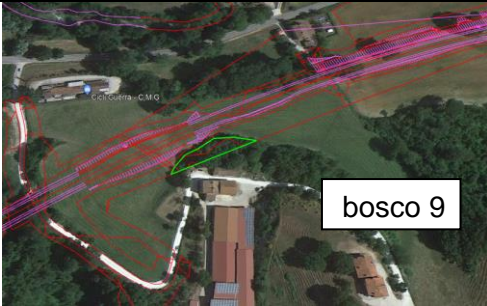

Di seguito si riporta la sintesi del censimento delle formazioni forestali, delle specie arboree protette e delle siepi coinvolte dal cantiere per la realizzazione dell'Adeguamento a due corsie del tratto Mercatello sul Metauro Ovest – Mercatello sul Metauro Est (Lotto 4°) della S.G.C. E78 Grosseto – Fano Tratto Selci Lama (E/45) – S. Stefano di Gaifa.

Il risultato del lavoro svolto ha permesso di quantificare l'entità della compensazione ai sensi della L.R. 6/2005 la quale sarà massimizzata nell'ambito degli interventi di mitigazione a verde, riportati nella Relazione sugli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale. Relativamente alle superfici boscate coinvolte dal progetto, nel quantificare la compensazione si ipotizza quella di carattere monetario. Le specie arboree e le siepi saranno oggetto di compensazione attraverso il progetto di inserimento ambientale e paesaggistico.

Relativamente alle superfici boscate di seguito le formazioni rilevate, rispondenti alla definizione della L.R. 6/2005 e ss.mm.ii., sono complessivamente 1.1760 m² (1,760 ha) suddivise in dieci corpi. Sono stati individuate le seguenti tipologie forestali:

ID	Sezione tracciato	Superficie (m ²)	Tipo forestale e fisionomico	Coordinate Gauss-Boaga	Localizzazione
1	tratto 0	806	Bosco di neoformazione di olmo campestre e robinia	2303625 4834974	 bosco 1
2	tratto 4	3942	Bosco di neoformazione di robinia	2304582 4835559	 bosco 2
3	tratto 5	825	Bosco ceduo matricinato maturo di carpino nero e orniello	2304898 4835499	 bosco 4 bosco 3
4	tratto 5	1482	Bosco ceduo matricinato maturo di carpino nero e orniello	2304982 4835560	
5	tratto 5	737	Bosco ceduo irregolare immaturo di carpino nero, orniello con pino nero	2305199 4835544	 bosco 5
6	tratto 5	2385	Bosco ceduo matricinato maturo di carpino nero e orniello, con cerro e roverella	2306019 4835903	
7	tratto 5	370	Bosco irregolare ripariale con pioppo nero e salice bianco	2306068 4835940	

PROGETTAZIONE ATI:

ID	Sezione tracciato	Superficie (m ²)	Tipo forestale e fisionomico	Coordinate Gauss-Boaga	Localizzazione
8	tratto 5	147	Bosco ceduo matricinato maturo di carpino nero	2306135 4835869	
9	tratto 6	625	Bosco ceduo matricinato maturo di carpino nero e orniello, con cerro e roverella	2306202 4835982	
10	tratto 8	441	Bosco ceduo matricinato maturo di carpino nero e orniello con cerro	2307420 4836175	

Entità della compensazione

La compensazione ambientale ai sensi della norma di riferimento può essere eseguita attraverso l'esecuzione di interventi compensativi che prevedono la piantagione di alberi, siepi e/o superfici boscate.

In alternativa la stessa norma, nei casi specificati, prevede la possibilità che questi interventi possano essere surrogati da un indennizzo.

A seguito dei rilievi condotti in campo per la realizzazione dell'intervento è dovuta la compensazione ambientale secondo la tabella che segue:

Categoria vegetazionale	Quantità da eliminare	Quantità da compensare
Albero protetto (n°)	87	174
Siepe (m)	779	779
Superficie boscata (ha)	1.17.60	15.51.09

L'esecuzione della compensazione ambientale per quanto riguarda le categorie vegetazionali dell'albero protetto e della siepe avverranno attraverso l'esecuzione di piantagioni quantificate nel numero necessario di alberi e di metri di siepe nell'ambito della realizzazione delle opere di progetto della stessa infrastruttura.

Nella Relazione sugli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale e nella relativa tavola, sono indicate le mitigazioni a verde con le varie tipologie. L'entità delle piante protette e delle siepi da mettere a dimora compensano le necessità derivante dall'indagine condotta.

Per quanto riguarda l'esecuzione della compensazione ambientale per la riduzione di superficie boscata, non avendo al momento disponibilità di terreni per nuovi impianti forestali si opta per la compensazione monetaria dell'intera superficie da compensare, pari a 12.95.68 ha. Per la sua quantificazione si fa riferimento alla L.R. 6/2005 e ss.mm.ii., art. 12, comma 4, che cita:

“Le Province, qualora non siano disponibili terreni da destinare al rimboschimento compensativo, determinano un indennizzo pari al costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni, dell'esecuzione del rimboschimento e delle cure colturali per i primi cinque anni e stabiliscono le modalità e i tempi per il pagamento dell'indennizzo medesimo”.

Il totale indennizzo risulta pari a:

DESCRIZIONE COSTI	IMPORTO (€/ha)
Costo dell'esecuzione del rimboschimento	5.805,81
Costo delle cure colturali per i primi cinque anni	4.650,22
Costo terreno	6.323,00
totale costo per ettaro	16.799,03

Essendo la superficie di compensazione, calcolata precedentemente, pari a 16.95.68 Ha il costo totale dell'indennizzo è calcolato come segue:

Costo per ettaro (€/Ha)		Superficie di compensazione (Ha)		Totale indennizzo (€)
16.799,03	x	15.51.09	=	260.258

4.3. VERIFICA DELLA COERENZA CON LA RETE ECOLOGICA MARCHE (REM)

La REM, come ormai normale per tutte le reti ecologiche, non si è limitata a considerare semplicemente il problema delle connessioni ecologiche ma ha analizzato il sistema biologico ed in particolare quello faunistico nel suo complesso mettendo al centro del percorso di attuazione la tutela degli ecosistemi e delle specie in esso presenti poiché non ha senso parlare di continuità ecologica se non si gestiscono correttamente gli habitat che le determinano e le specie che dovrebbero utilizzarle. La REM diviene quindi lo strumento essenziale con cui leggere struttura e funzioni del sistema biologico regionale e con cui confrontarsi per la valutazione di piani e progetti che potrebbero incidere sulla biodiversità.

Al fine di rendere più semplice ed omogenea l'attività di valutazione ed attuazione della REM a livello locale con D.G.R. 1288/18 sono stati approvati gli "Indirizzi per il recepimento della Rete

ecologica delle Marche (REM) negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica” che al capitolo 5 “La REM nel sistema delle infrastrutture e della mobilità” definiscono puntualmente la procedura da adottare per procedere alla valutazione degli eventuali impatti.

In considerazione di ciò la verifica dell’opera stradale con la REM è stata sviluppata seguendo quanto previsto dalla D.G.R 1288/18. Essa risulta articolata in tre parti principali:

- **Caratterizzazione del sistema faunistico.** Nella quale sarà descritta la composizione della zoocenosi presente nell’area di intervento ed individuati gli habitat faunistici potenzialmente coinvolti.
- **Valutazione dell’impatto sulle comunità faunistiche.** In questa parte viene sviluppata la procedura di valutazione prevista dalla D.G.R. 1288/18 per i vari fattori di pressione prodotti da progetto fino all’individuazione di eventuali impatti significativi.
- **Definizione delle misure di mitigazione.** Questa parte contiene le indicazioni progettuali per ridurre gli effetti negativi del progetto sul sistema zoologico.

Le misure di mitigazione sono volte essenzialmente a garantire la continuità dei corridoi ecologici idonei per la fauna.

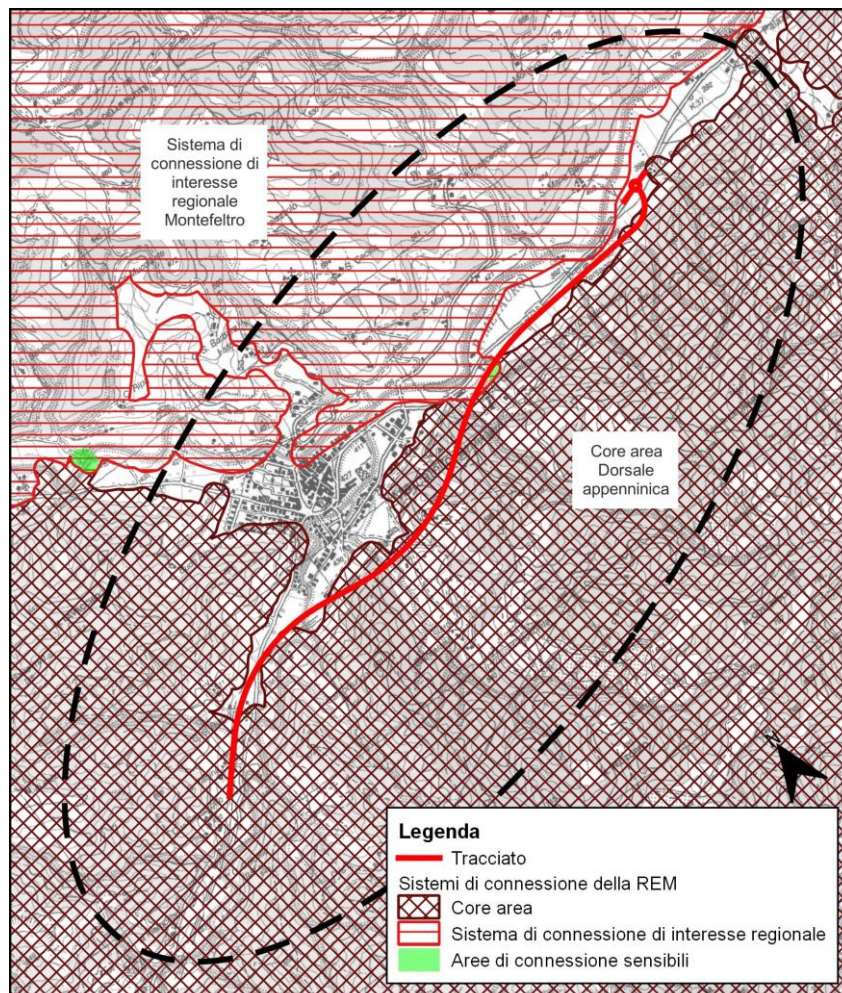


Figura 4-7 Inquadramento del progetto nel contesto della REM

Di seguenti si riportano i passaggi faunistici per i quali sono previste le mitigazioni con piantumazione degli imbocchi e sistemazione dei manufatti, al fine di renderli idonei.

Settore 1

Il settore 1, che interessa la prima porzione di tratto fino al viadotto che attraversa il fosso di Sant'Antonio, è caratterizzato da un tratto in rilevato e uno in trincea delimitati da rete metallica, impermeabile per la fauna in modo da eliminare rischi di collisione per l'attraversamento della carreggiata, come avviene sulla viabilità esistente a ridosso dell'opera in progetto. Dall'analisi del territorio circostante, si individuano quattro punti di connessione. Essi sono:

- un sottopasso stradali in un ambito a bassa intensità di traffico, in particolare nel periodo notturno;
- il viadotto sul fosso del Torrente S. Antonio, importante corridoio ecologico, oggetto del monitoraggio degli indici biotici in quanto caratterizzato da elevata naturalità che sarà mantenuta attraverso adeguati interventi di ricomposizione ambientale una volta ultimati ultimate le attività di cantiere;
- due tombini per l'attraversamento di due piccoli fossi, per i quali la progettazione del verde prevede piantumazioni per mantenere la connettività ecologica tra gli elementi del paesaggio. Provenendo da ovest, nel primo punto il progetto prevede la realizzazione di un tombino (TO.03) di 5 metri di ampiezza e 4 di altezza; tali caratteristiche rendono il passaggio idoneo per i mammiferi ed ungulati. Nella sua realizzazione si valuterà la possibilità di realizzare un fondo naturale di circa 1 m, per tutta la sua lunghezza, convogliando il deflusso dell'acqua nella parte centrale. Gli accessi garantiranno la sicurezza degli animali creando un corridoio ecologico con la vegetazione autoctona in modo da schermare le strutture antropiche presenti nell'area e incrementare la connettività con gli elementi naturali del territorio già presenti.

Nel secondo punto il progetto prevede la realizzazione di un tombino (TO.04) con dimensioni di 2,5 metri di ampiezza e 2 metri di altezza. Le caratteristiche rendono il passaggio idoneo per la piccola fauna come rettili e anfibi. Dalla progettazione del tombino, si può notare come nella parte a monte, si ha la realizzazione di un pozzetto a caduta per convogliare l'acqua all'interno del tombino stesso che può risultare un passaggio unidirezionale per la fauna, in quanto, la fauna può muoversi solo da monte verso valle. Nelle parti immediatamente esterne alla struttura, sarà ricreata la vegetazione con specie autoctone, in modo da mantenere i corridoi ecologici già presenti e garantire la sicurezza della fauna. Per favorire, il passaggio di anfibi e rettili, in fase esecutiva, si studieranno imbocchi creando aree di rifugio con massi o legna.

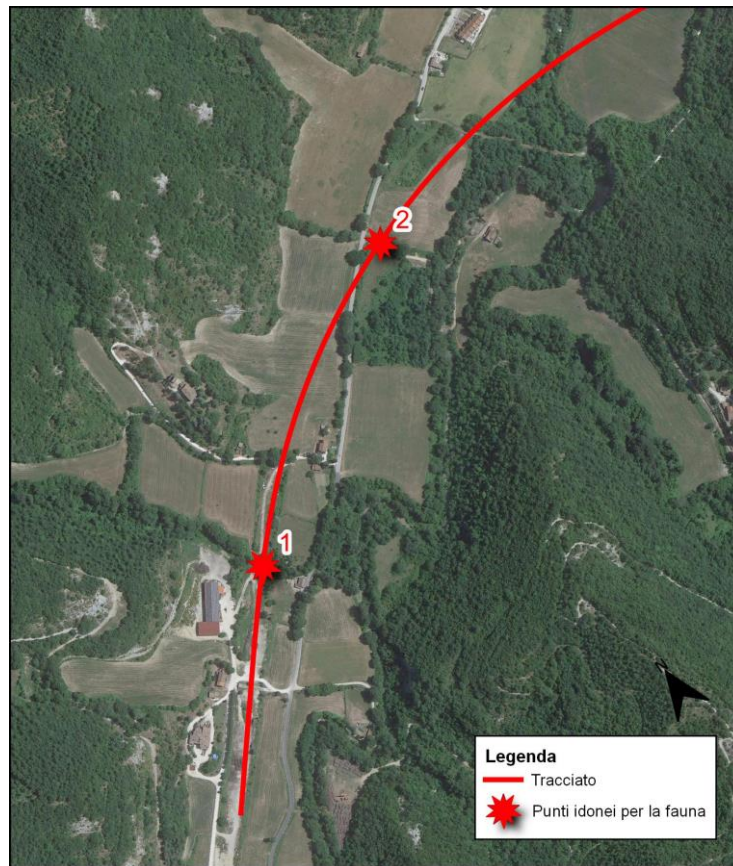


Figura 4–8 Individuazione dei tombini individuati come idonei per la fauna con le relative mitigazioni nell' settore 1

Settore 2

Il tratto interessato non viene preso in esame per le mitigazioni perché si sviluppa in galleria o viadotti, strutture che permettono il passaggio della fauna.

Settore 3

Il settore 3, che interessa il tratto stradale dall'uscita della galleria fino alla rotatoria che si immette nella Strada Statale 73 bis "Bocca Trabaria", in gran parte in adiacenza alla statale, caratterizzata da un buon flusso di traffico diurno. Il tratto si sviluppa lungo il limite tra due aree di connettività individuate nella REM, *core area* "Dorsale appenninica" e sistema di connessione di interesse regionale "Montefeltro". Inoltre, interseca un'area di connettività classificata come sensibile. Dall'analisi del territorio circostante, si individuano cinque punti di interesse per garantire la connessione faunistica..

Nel punto 3 il progetto prevede la realizzazione di un tombino (TO.07) di dimensioni 2 metri di ampiezza e 1,5 metri di altezza e di un sottopasso per l'accesso ad abitazioni private o per l'attività agricola. Il tombino così come è progettato può essere usato dagli anfibi e rettili per l'attraversamento della viabilità, tenendo in considerazione le caratteristiche sopra descritte. Riguardo al sottopasso, trattandosi di viabilità minore, esso può ritenersi idoneo per il passaggio faunistico. In fase esecutiva si studierà la possibilità di lasciare un cordolo inerbito al bordo del sottopasso di circa 1 m. All'esterno è previsto il mantenimento della connessione ecologica con la

PROGETTAZIONE ATI:

realizzazione di siepi arbustive e arboree indicate nel Progetto del Verde. Nelle ore notturne, sarebbe opportuno non illuminare il sottopasso o diminuire l'intensità della luce.

Nei punti 4-5-6 (TO.08 – TO.09) il tratto interseca dei fossi di regimazione delle acque piovane provenienti dai campi circostanti. In tali punti il progetto prevede la realizzazione di scoli di dimensione 3 metri di ampiezza e 2 metri di altezza sia nel tratto ricadente sotto all'asse stradale principale, sia nella strada secondaria di nuova realizzazione. Tali passaggi hanno dimensioni che consentono il passaggio della piccola e media fauna. Come descritto precedentemente, tutti gli imbocchi per i tombini saranno integrati con l'ambiente circostante, senza creare discontinuità. In considerazione della lunghezza complessiva dell'attraversamento, in fase esecutiva si valuterà la possibilità di suddividere lo stesso in tratti intervallati da substrato inerbito con vegetazione erbacea, mantenuta ad una altezza bassa, in modo da agevolare l'attraversamento della fauna.

Il punto 7 (TO.10) riguarda un tratto di strada che interseca un filare di alberi, mettendo in connessione l'area boscata con il fiume Metauro, l'unica fonte di acqua a disposizione per la fauna nei periodi di siccità. In tale tratto il progetto prevede un tombino scatolare di dimensione 5 metri di ampiezza e 2 metri di altezza, dimensione che permettono il passaggio della piccola e media fauna. L'ampiezza del tombino permette di studiare, in fase esecutiva, la possibilità di convogliare l'acqua in un lato e rialzare l'altro, in modo da lasciare una pista asciutta ed inerbita per il passaggio degli animali. Tale scatolare deve integrarsi con l'ambiente circostante ed incentivare la fauna a passare attraverso di esso, a tale scopo, si eseguiranno piantumazioni di corridoi vegetali con specie autoctone, in modo da mantenere i corridoi ecologici già presenti e garantire la sicurezza della fauna (Si veda la planimetria del progetto del verde).

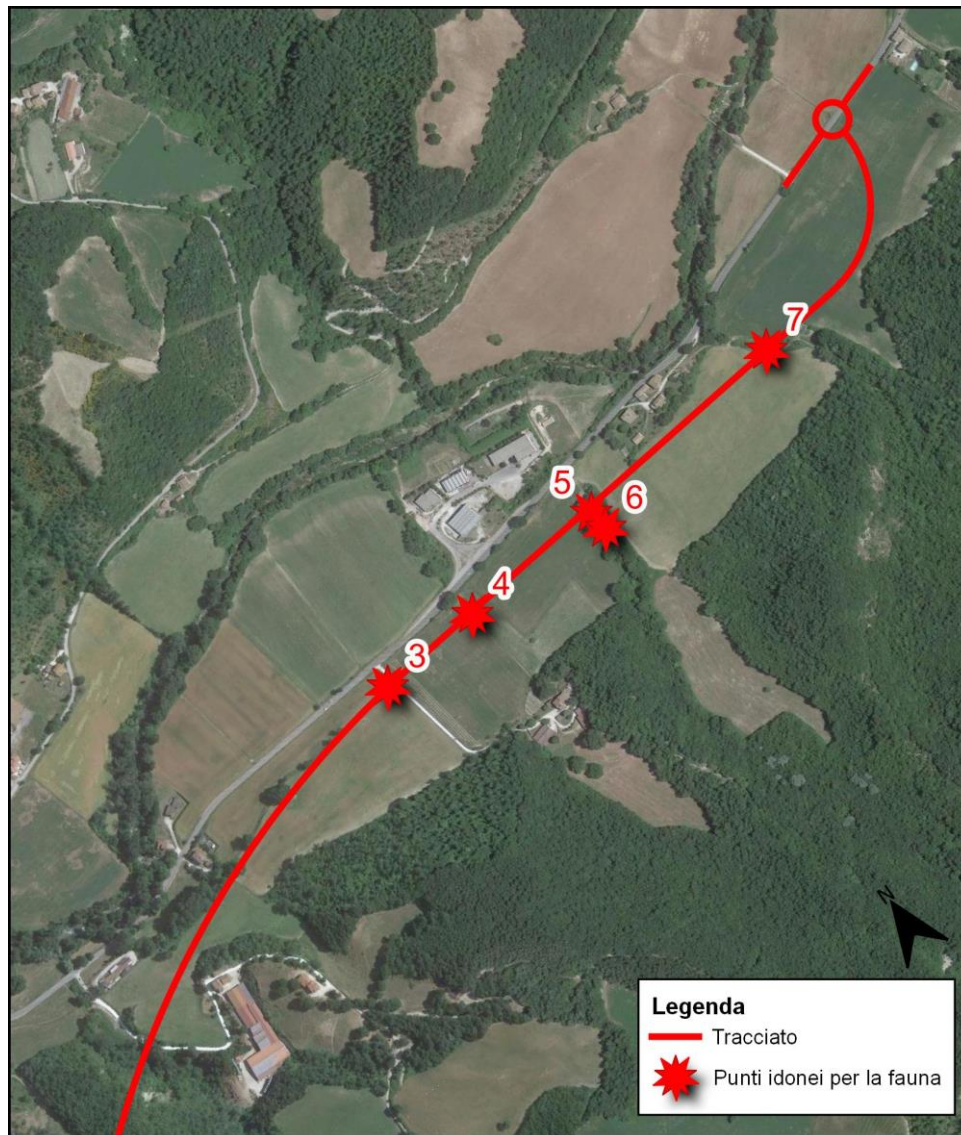


Figura 4-9 Individuazione dei punti idonei per la fauna con relative mitigazioni nell' settore 3

Gli interventi previsti prevedono di adeguare i manufatti previsti per garantire la continuità idraulica dei corsi d'acqua o i sottopassi previsti per garantire la viabilità minore. In fase esecutiva si potrà valutare se realizzare, in alcuni dei punti individuati, passaggi faunistici dedicati.

4.4. ANALISI DI VISIBILITÀ E VINCOLI PAESAGGISTICI

Per la valutazione di impatto della componente Paesaggio si è proceduto come segue;

- Analisi dell'intervisibilità dall'asse stradale utilizzando un passo di 200m, escludendo i tratti in galleria e aggiungendo il viadotto fra le due gallerie e la rotatoria direzione Fano. Le fasce di visibilità considerate sono 500 m, 1.200 m, 2.500 m, e 5.000 m. La scelta delle fasce segue le Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del Paesaggio a cura del MIBACT Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Piemonte, la Regione Piemonte – Direzione Programmazione strategica, politiche territoriali ed edilizie e il Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST) –

PROGETTAZIONE ATI:

Politecnico e Università di Torino (*Settembre 2012*). Nella figura che segue si riporta la corrispondenza fra la fascia di visibilità e il grado di percezione.

Fasce di visibilità

Primo piano

L'area di osservazione (0-500 m) di cui si distinguono gli elementi singoli e si percepiscono fattori multisensoriali quali suoni e odori.

Piano intermedio

L'area di osservazione (500 – 1.200 m) in cui sono avvertibili i cambiamenti di struttura e gli elementi singoli rispetto ad uno sfondo.

Secondo piano

L'area di osservazione (1.200 – 2.500 m) di cui si distinguono prevalentemente gli effetti di tessitura, colore e chiaroscuro.

Piano di sfondo

L'area di osservazione (oltre 2.500 m e fino a 5.000 m o, in casi di particolare profondità visiva, 10.000 m) di cui si distinguono prevalentemente i profili e le sagome delle grandi masse.



Figure 4-10 Rispondenza fra fasce di visibilità e grado di percezione.

- Individuazione dei punti sensibili per ampiezza della visuale, valenza storico-culturale, presenza di vincoli e qualità della fruizione. Relativamente a quest'ultimo punto la valutazione è legata alla finalità della fruizione di un luogo. Chiaramente se la percezione del paesaggio e dell'ambiente è associata alla visita di un sito di interesse storico-culturale o a alla percorrenza di un sentiero escursionistico, il valore dei punti di visuale è sicuramente motivo di attenzione. Relativamente al sistema dei sentieri, il territorio, caratterizzato da elevati valori ambientali e la diffusione, trovandoci nell'area del Montefeltro, di edifici e luoghi di valenza storica. In merito alle tutele paesaggistiche, si segnala che il tratto della SS 73Bis, dal punto della futura rotonda alle porte di Mercatello sul Metauro, è indicata come strada panoramica nella trasposizione attiva del PPAR. Dall'esame della stessa tavola di PRG risulta che il tratto terminale del tracciato lambisce l'ambito di tutela di un edificio storico.

Per i vari punti o percorsi sono stati acquisite le informazioni di carattere documentale che li caratterizzano.

Relativamente ai sentieri, nella figura che segue si può avere un quadro della loro estensione nel contesto territoriale di riferimento.

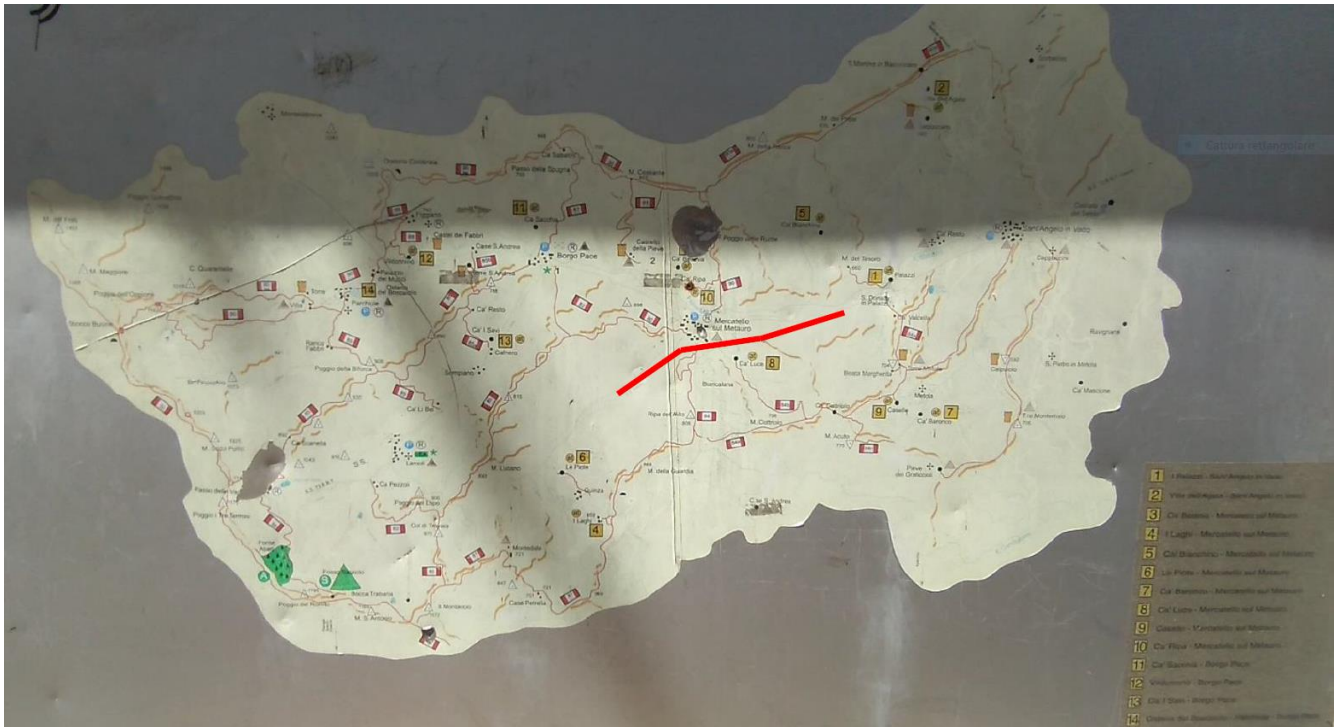


Figure 4-11 Stralcio carta dei sentieri. In rosso è indicato l’ambito in cui si sviluppa il tracciato stradale.

- Elaborazione della carta della visibilità reale attraverso sopralluogo dei vari punti di interesse e verifica, anche con documentazione fotografica, del grado di percezione della nuova opera viaria.

Nelle figura che segue si evidenzia il risultato dell’analisi di intervisibilità.

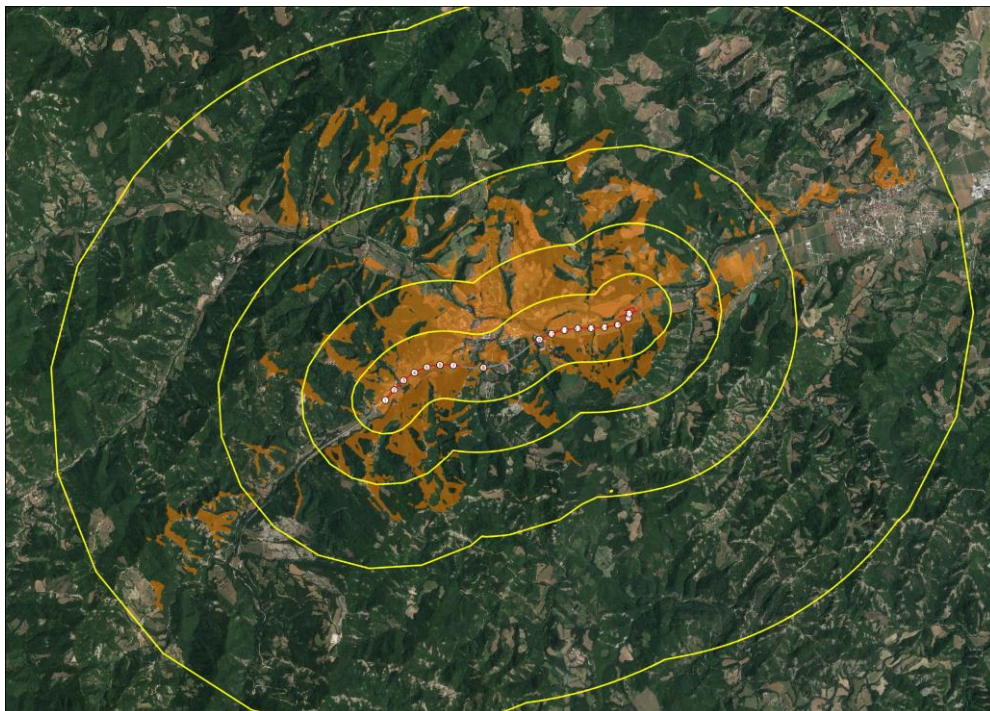
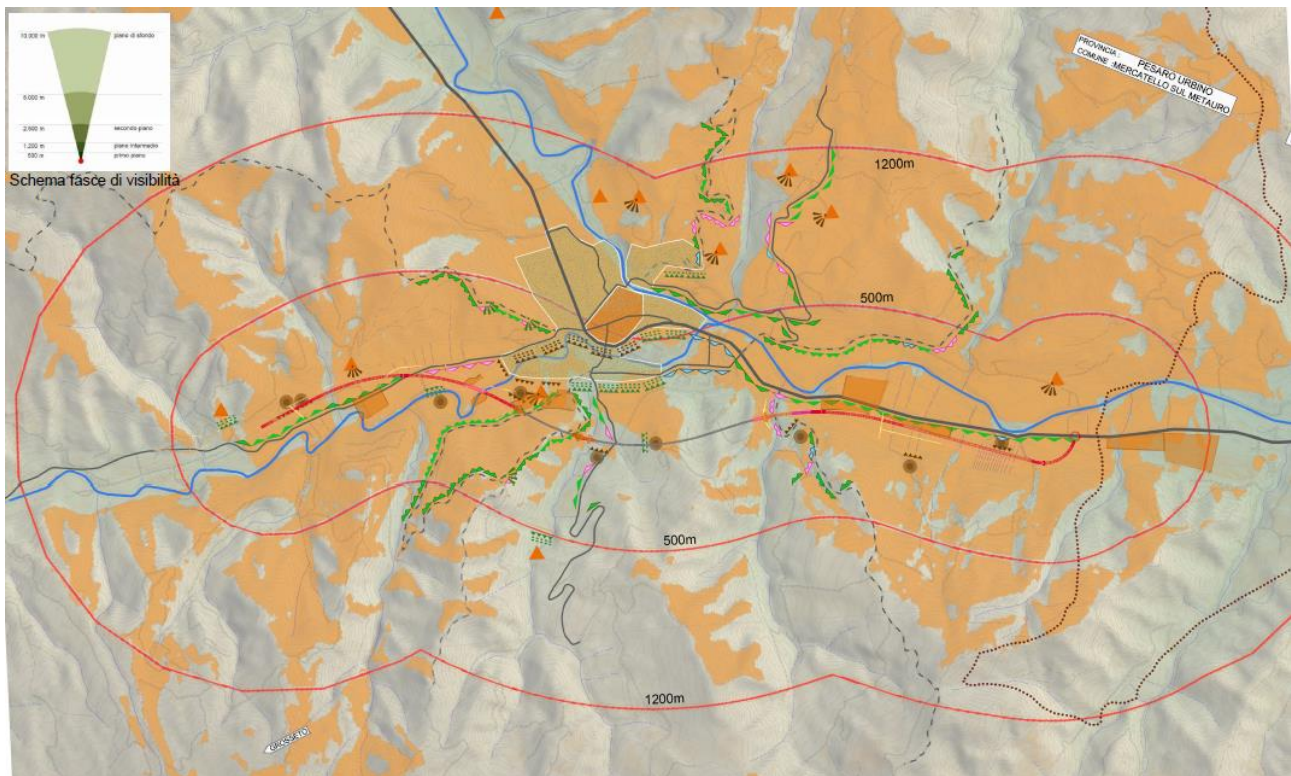


Figure 4-12 Analisi di intervisibilità adottando le fasce di 500m, 1.200m, 2.500m e 5.000m

PROGETTAZIONE ATI:

La somma delle aree di visibilità sono circa il 18% dell'area presa in considerazione, pari a 178 kmq. Essi sono tra le fasce di 500m e 1.200m. Analizzando le diverse fasce di visibilità risulta che oltre il 65% sono confinate fino al limite di 1.200m. Oltre i 5.000m ci sono circa il 10% delle aree.

A seguire si riporta la Tavola con i punti di attenzione. Sono rappresentate le fasce fino a 2.500 m in quanto oltre ci sono solo piccoli ambiti difficilmente raggiungibili. Sono inoltre indicati i punti di vista dinamici attivi e quelli passivi. Quelli attivi sono i sentieri; quelli passivi sono le strade che si percorrono con mezzi di locomozione. Sono anche fornite informazioni in merito alle occlusioni delle visuali.



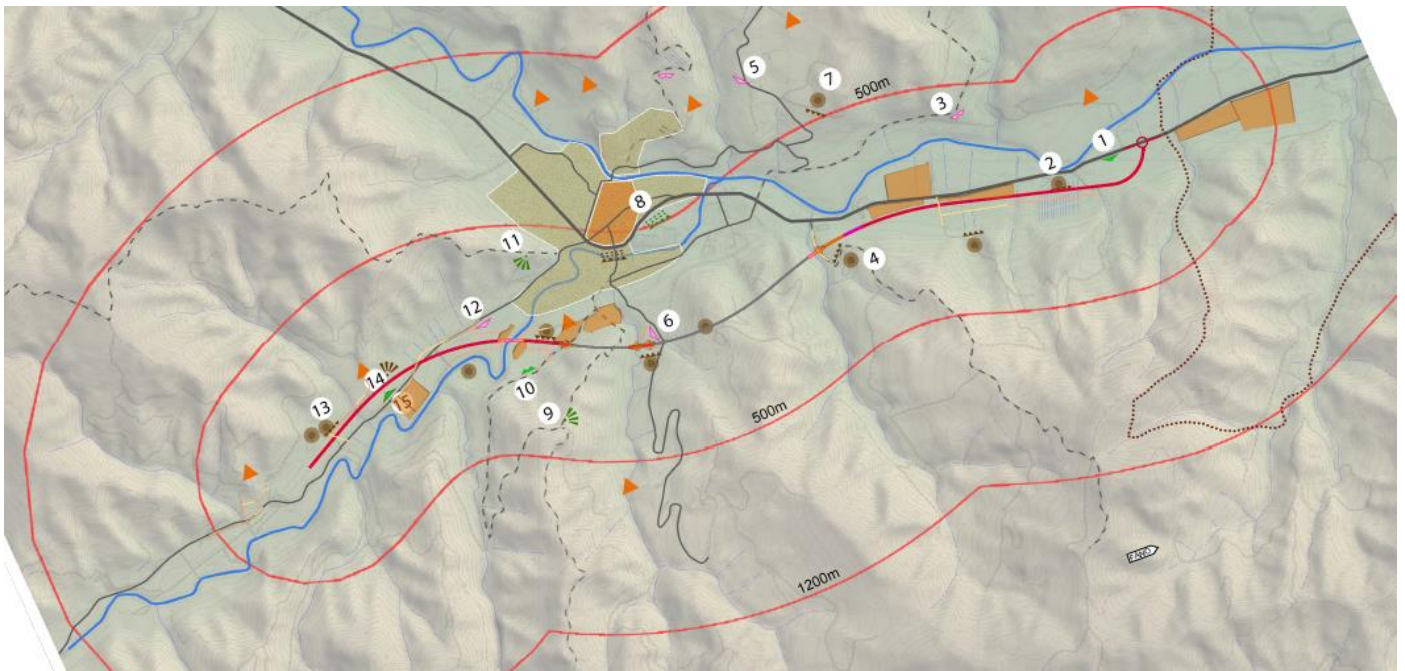
COMPONENTI ANTROPICHE	PUNTI DI VISTA STATICI
 Strada statale	 Privilegiati: punti panoramici o belvedere
 Strade principali	 Storici: nuclei ed elementi del patrimonio storico-architettonico
 Sentieri principali	 Passivi: fronti edilizi
 Centro storico	 Occlusione naturale: parziale
 Insediamento di Mercatello sul Metauro	 Occlusione naturale: totale
 Abitazioni nei pressi dell'area di progetto	 Occlusione antropica: totale
 Elementi del patrimonio storico e architettonico	

PROGETTAZIONE ATI:

PUNTI DI VISTA DINAMICI PASSIVI		PUNTI DI VISTA DINAMICI ATTIVI	
	Stradale: Visuale aperta		Sentiero: Visuale aperta
	Stradale: occlusione parziale naturale		Sentiero: occlusione parziale naturale
	Stradale: occlusione totale naturale		Sentiero: occlusione totale naturale
	Stradale: occlusione parziale antropica		Sentiero: occlusione parziale antropica
	Stradale: occlusione totale antropica		Sentiero: occlusione totale antropica

Figure 4-13 Stralcio Carta dell'intervisibilità

Nella successiva figura sono indicati i punti ritenuti sensibili, sui quali porre attenzione per il progetto di mitigazione a verde. Essi sono principalmente ubicati all'interno della fascia di visibilità di 500 m, alcuni prossimi al tracciato. Alcuni punti sono ubicati all'interno della fascia fino a 1.200m, sul versante opposto all'area di progetto, lungo la valle del Metauro.



RELAZIONE SUGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

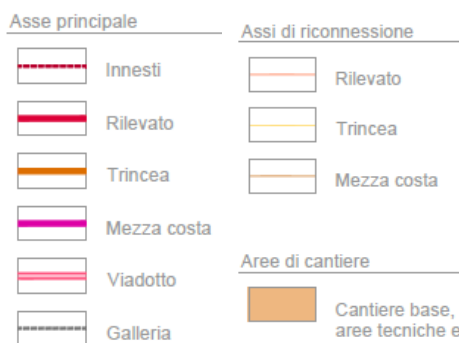
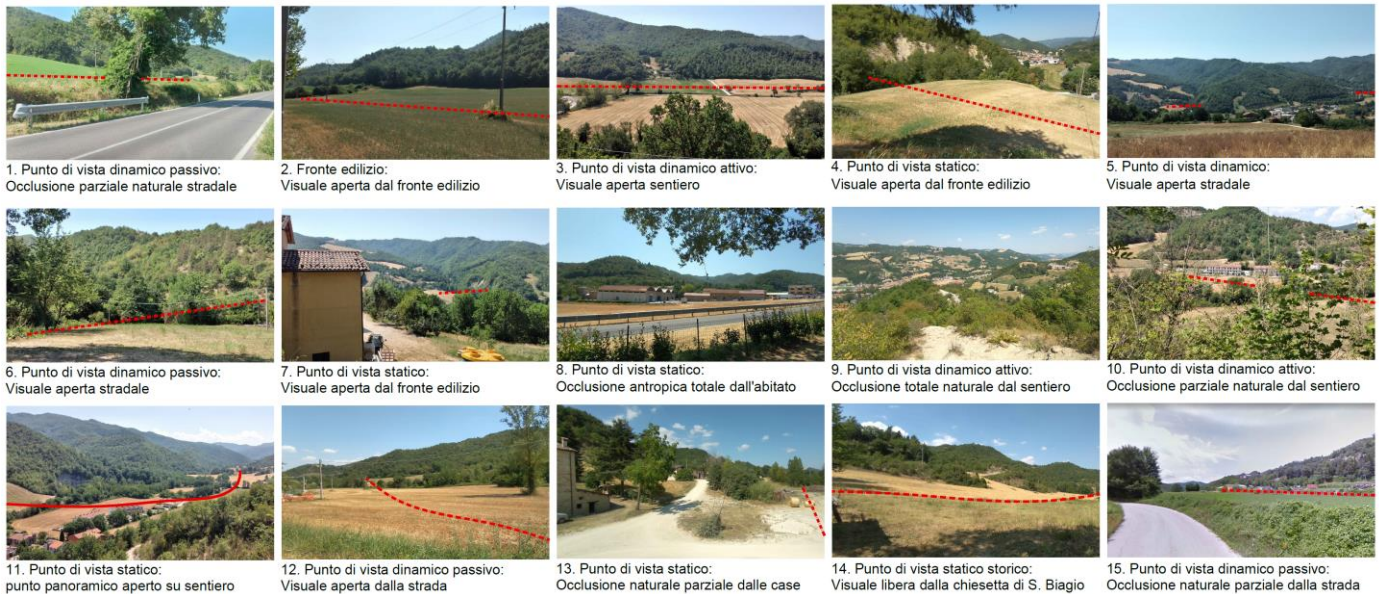
















Figura 4-14 Punti sensibili per grado di percezione dell'opera stradale

5. PROGETTO DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

A seguito dei risultati dell'analisi ambientale e paesaggistica sono stati individuati i seguenti ambiti di intervento ai quali si associano specifiche tipologie vegetazionali. La tavola riporta anche le tipologie di mitigazione ambientale di carattere architettonico, le barriere acustiche per la mitigazione delle criticità del rumore su alcuni recettori e le opere di carattere idraulico per la corretta gestione delle acque di piattaforma.

PROGETTAZIONE ATI:

	AMB_1_01 Riqualificazione ambientale delle aree d'intervento di carattere agricolo
	AMB_1_02 Riqualificazione ambientale delle aree d'intervento di carattere naturale
	AMB_2_01 Ricomposizione della vegetazione ripariale
	AMB_2_02 Ricomposizione della vegetazione di fossi secondari
	AMB_3_01 Fasce di mitigazione con percezione visiva alta
	AMB_3_02 Fasce di mitigazione sulle scarpate del rilevato stradale
	AMB_3_03 Fasce di mitigazione su trincee
	AMB_3_04 Fasce di mitigazione sulle scarpate della viabilità secondaria e inerbimenti
	AMB_4_01 Sistemazione a verde rotatoria
	AMB_4_02 Compensazione e mitigazione paesaggistica e ambientale
	AMB_5_01 Ricomposizione ambientale di imbocchi di galleria
	AMB_6_01 Ripristino dei corridoi ecologici per l'attraversamento faunistico
	AMB_7 Interventi di mitigazione acustica
	AMB_8_01 Mitigazione e valorizzazione architettonica muri e paratie
	AMB_8_02 Qualificazione architettonica impalcato ponti e viadotti
	AMB_8_03 Mitigazione e qualificazione aree tecniche
	AMB_9_01 Interventi di presidio idraulico: vasche di raccolta
	AMB_9_02 Interventi di presidio idraulico: vasche di laminazione
	AMB_9_03 Interventi di presidio idraulico: tombini idraulici

Relativamente alle opere a verde, i principali criteri adottati si riferiscono alla visibilità dell'infrastruttura, al raccordo con le aree circostanti e alla ricucitura dei corridoi ecologici. Gli ambiti di intervento non si sono limitati a considerare solo le pertinenze stradali legate alla tipologie di opere da realizzare (scarpate rilevati e trincee, imbocchi gallerie, rotatoria), ma anche a coinvolgere piccole superfici adiacenti in quanto intercluse o funzionali per la mitigazione nei riguardi di recettori sensibili o per migliorare il raccordo con le aree naturali circostanti.

Gli interventi seguono quelli di riprofilatura e raccordo morfologico delle aree e delle scarpate, compresi gli interventi di regimazione delle acque.

PROGETTAZIONE ATI:

A seguire si riportano i sestii tipologici di impianto per ciascun ambito, rappresentando graficamente gli alberi e gli arbusti che ne fanno parte. A fianco si riporta l'elenco delle piante potenzialmente utilizzabili che nelle fasi di successivo dettaglio possono essere utilizzate in sostituzione di quelle ipotizzate.

Si evidenzia che in tutte le aree di lavoro è prevista la semina di un idoneo miscuglio di sementi differenziato a seconda se si tratta di tratti più o meno pendenti e in base alle condizioni microclimatiche. La finalità è quella di stabilizzare il terreno prima della messa a dimora degli alberi e arbusti.

Per i cantieri la finalità è il ripristino della capacità produttiva delle superfici agricole o la ricomposizione delle aree naturali coinvolte.

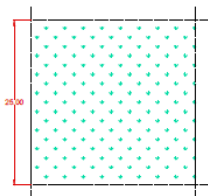
5.1. OPERE A VERDE

5.1.1. RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE DI INTERVENTO DI CARATTERE AGRICOLO - AMB 1_01

Gli interventi che rientrano in tale tipologia consistono nel ripristino delle condizioni morfologiche e pedologiche utili al recupero della capacità d'uso agricolo. Aree che attengono sia a superfici utilizzate quali cantieri (anche provvisori) o impiegate per l'esecuzione dei lavori e che non sono utili in fase di esercizio dell'infrastruttura. Per la riqualificazione di tali terreni è stato considerato che prima dell'inizio dei lavori si accantona lo scotico, ricco di sostanza organica, per una superficie di circa 50 cm, da ricollocare al termine dei lavori in modo da recuperare lo strato di interesse agrario.

Al fine di migliorare le condizioni biologiche del terreno, basilari per la fertilità dello stesso e ristabilire le potenzialità agricole, è prevista la semina di erba medica (*Medicago sativa*) capace di apportare azoto la quale dopo, dopo circa due anni potrà fungere da ammendante mediante il suo interrimento.

AMB_1_01 | Riqualificazione ambientale delle aree d'intervento di carattere agricolo



Specie vegetali:

ERBACE

Medicago sativa (erba medica)

Figura 5-1 Amb 1_01: Riqualificazione ambientale delle aree d'intervento di carattere naturale

5.1.1. RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE DI INTERVENTO DI CARATTERE NATURALE - AMB 1_02

Gli interventi che rientrano in tale tipologia consistono nel raccordo morfologico e nel recupero delle caratteristiche di fertilità dei suoli attraverso il riporto dello scotico precedentemente accantonato prima dell'inizio dei lavori.

Successivamente si eseguirà la semina di un miscuglio di specie erbacee al fine di una pronta copertura del terreno onde evitare dilavamenti.

Nel dettaglio si ipotizza il seguente miscuglio:

- *Festuca pratensis* 20%,

PROGETTAZIONE ATI:

- *Poa Pratensis* 25%,
- *Lolium perenne* 35%,
- *Trifolium pratense* 10%,
- *Trifolium repens* 10%.

I sestini di impianto previsti sono:

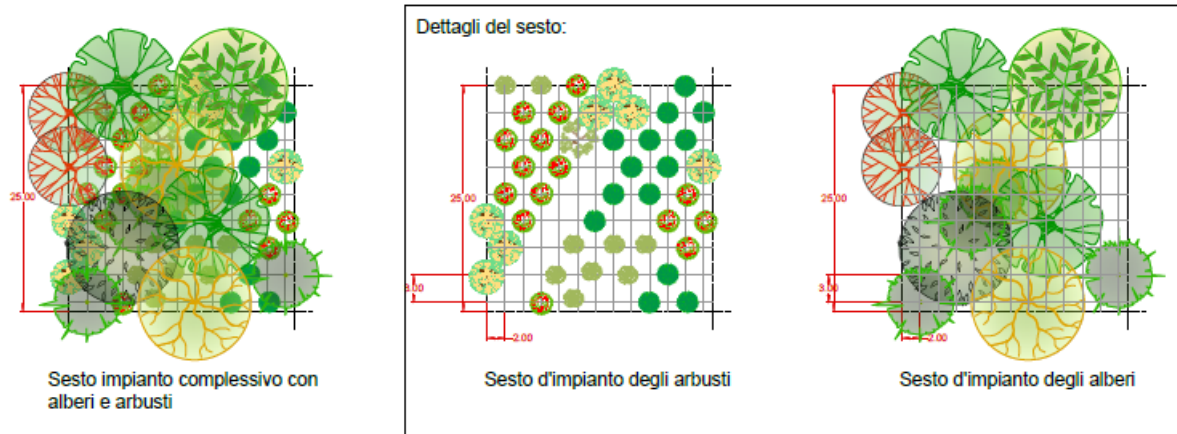


Figura 5–2 AMB 1_02: Riqualificazione ambientale delle aree cantiere con vegetazione naturale

Le specie potenzialmente utilizzabili sono:

AMB 1_02	SUPERFICIE TOTALE	10397 m ²
Riqualificazione ambientale delle aree d'intervento di carattere naturale	Percentuale vegetazione	90%
	PIANTE TOTALI	1123
	Rapporto alberi/arbusti	1:4
	ALBERI	225
ALBERI 1° GRANDEZZA		
<i>Ostrya carpinifolia (carpino nero)</i>	5%	11
<i>Tilia platyphyllos (tiglio nostrano)</i>	5%	11
<i>Ulmus glabra (olmo montano)</i>	5%	11
ALBERI 2° grandezza		
<i>Carpinus betulus (carpino bianco)</i>	15%	34
<i>Taxus baccata (tasso)</i>	10%	22
ALBERI 3° GRANDEZZA		
<i>Acer campestre (acero campestre)</i>	20%	45
<i>Fraxinus ornus (orniello)</i>	20%	45
ALBERI 4° GRANDEZZA		
<i>Rhamnus alaternus (alaterno)</i>	20%	45
	ARBUSTI	898
<i>Cornus mas (corniolo)</i>	30%	269
<i>Corylus avellana (nocciolo)</i>	15%	135
<i>Crataegus monogyna (biancospino)</i>	15%	135
<i>Euonymus europaeus (berretta del prete)</i>	20%	180
<i>Prunus spinosa (prugnolo)</i>	20%	180

Figura 5–3 Superficie e numero di piante

PROGETTAZIONE ATI:

5.1.2. RICOMPOSIZIONE DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE - AMB 2_01

L'intervento è finalizzato alla ricomposizione ambientale delle sponde del Torrente S. Antonio e di un altro corso d'acqua suo affluente, situato tra i due imbocchi delle gallerie. Il torrente è il principale affluente in destra del fiume Metauro e rappresenta un importante corridoio ecologico. L'attraversamento con viadotto permette di mantenere la permeabilità per la fauna e favorire il recupero vegetazionale delle aree di intervento.

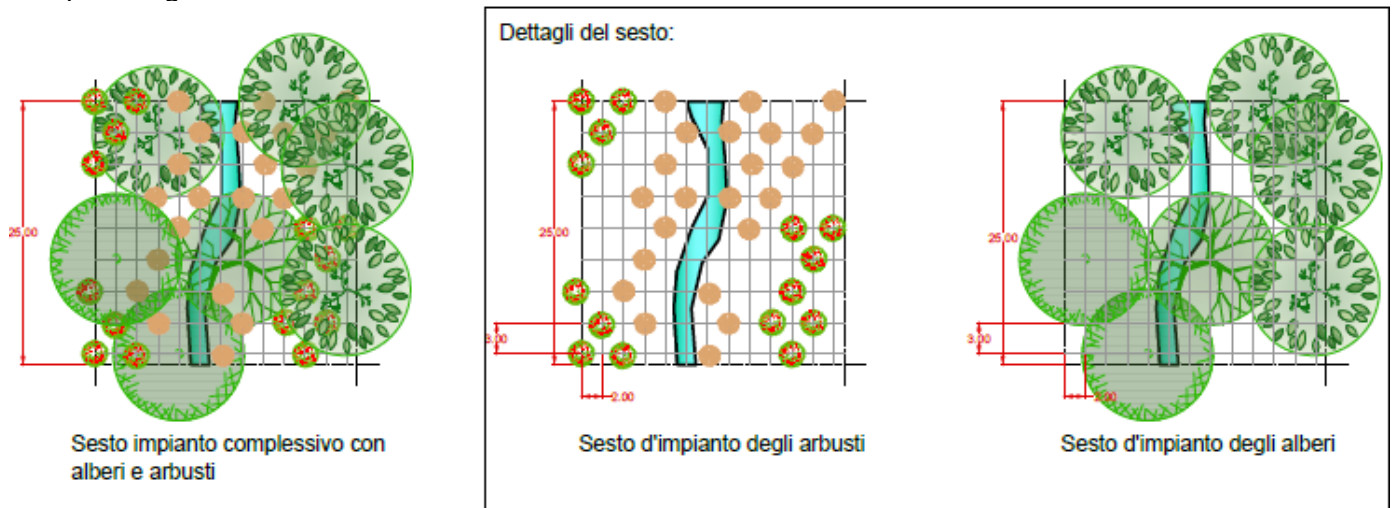


Figura 5-4 Sesti di impianto tipologico complessivo e singolarmente arbusti e piante

Le specie potenzialmente utilizzabili sono:

AMB 2_01	SUPERFICIE TOTALE	2015 m ²
Ricomposizione della vegetazione ripariale	Percentuale vegetazione	70%
	PIANTE TOTALI	169
	Rapporto alberi/arbusti	1:5
	ALBERI	28
ALBERI 1° GRANDEZZA		
<i>Alnus glutinosa (ontano nero)</i>	15%	4
<i>Populus alba (pioppo bianco)</i>	20%	6
<i>Populus nigra (pioppo nero)</i>	15%	4
<i>Populus tremula pioppo tremolo</i>	10%	3
ALBERI 2° grandezza		
<i>Salix alba (salice bianco)</i>	25%	7
ALBERI 4° GRANDEZZA		
<i>Sambucus nigra (sambuco)</i>	15%	4
	ARBUSTI	141
<i>Cornus mas (corniolo)</i>	35%	49
<i>Salix caprea (salicione)</i>	35%	49
<i>Salix purpurea (salice rosso)</i>	30%	42

Figura 5-5 Superficie e numero di piante

PROGETTAZIONE ATI:

5.1.3. RICOMPOSIZIONE DELLA VEGETAZIONE DEI FOSSI MINORI - AMB 2_02

L'intervento riguarda i corsi d'acqua minori con un flusso idrico discontinuo. In queste condizioni la vegetazione che si è insediata è a carattere termo-mesofilo. Di seguito si riportano le foto che rappresentano la situazione lungo il fosso Porcari, prossimo al termine del tracciato in progetto.



Foto 5-6 Siepe con vegetazione termo-mesofila a delimitazione del fosso Porcari



Foto 5-7 Fosso Porcari. Si notano *Crataegus monogyna*, *Corsus Sanguinea*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Acer campestre*

Al fine di tenere in considerazione le diverse condizioni microclimatiche degli ambiti territoriali percorsi dai fossi minori è stato ipotizzato un elenco abbastanza ampio di specie.

PROGETTAZIONE ATI:

AMB_2_02	SUPERFICIE TOTALE	4654 m ²
Ricomposizione della vegetazione di fossi secondari	Percentuale vegetazione	70%
	PIANTE TOTALI	391
	Rapporto alberi/arbusti	1:5
	ALBERI	65
ALBERI 2° grandezza		
<i>Prunus avium (ciliegio selvatico)</i>	15%	10
<i>Taxus baccata (tasso)</i>	5%	3
ALBERI 3° GRANDEZZA		
<i>Acer campestre (acero campestre)</i>	20%	13
<i>Fraxinus ornus (orniello)</i>	15%	10
<i>Laurus nobilis (alloro)</i>	5%	3
<i>Sorbus aucuparia (sorbo degli uccellatori)</i>	10%	7
ALBERI 4° GRANDEZZA		
<i>Frangula alnus (frangola)</i>	10%	7
<i>Laburnum anagyroides (maggiociondolo)</i>	5%	3
<i>Prunus cerasifera (mirabolano)</i>	5%	3
<i>Rhamnus cathartica (spinocervino)</i>	10%	7
	ARBUSTI	326
<i>Cornus mas (corniolo)</i>	15%	49
<i>Cornus sanguinea (sanguinella)</i>	15%	49
<i>Corylus avellana (nociolo)</i>	15%	49
<i>Crataegus monogyna (biancospino)</i>	10%	33
<i>Euonymus europaeus (berretta del prete)</i>	10%	33
<i>Paliurus spina-christi (spina di Cristo)</i>	10%	33
<i>Prunus spinosa (prugnolo)</i>	15%	49
<i>Viburnum lantana (viburno lantana)</i>	10%	33

Figura 5–8 Superficie e numero di piante

A seguire si riporta il tipologico del sesto di impianto.

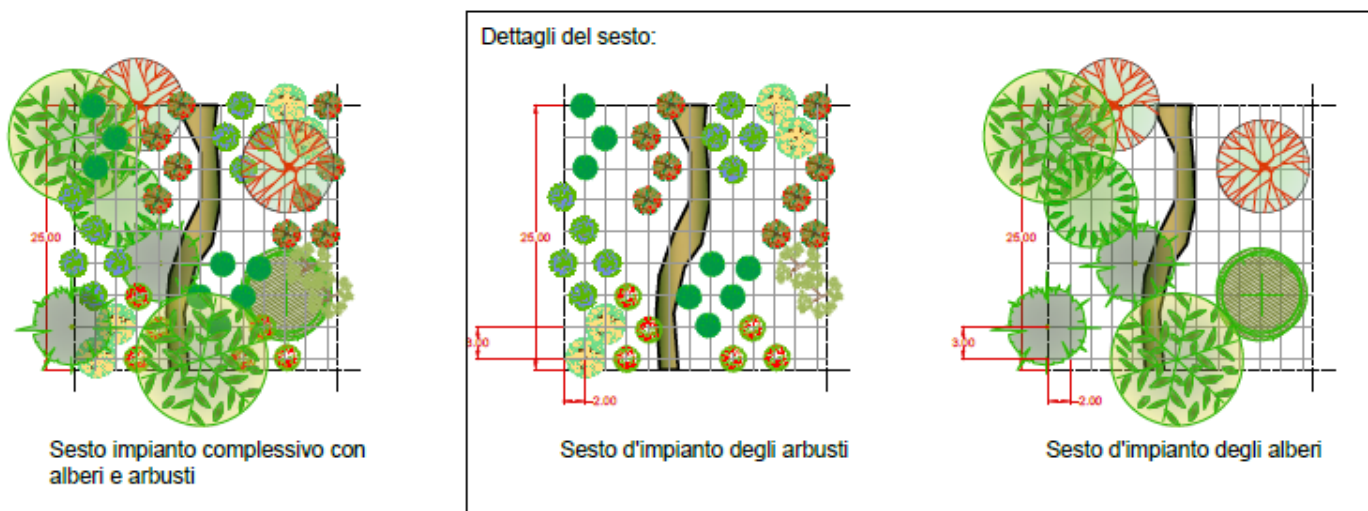


Figura 5–9 Sesto di impianto AMB 2_02

5.1.4. FASCE DI MITIGAZIONE SU RILEVATO CON GRADO DI PERCEZIONE VISIVA ALTA – AMB 3_01

Uno dei principali criteri considerato per il Progetto degli interventi del verde è stato, come detto nel capitolo 4, il grado di percezione visiva delle aree di intervento. I tratti di maggiore visibilità sono il tratto all'interno del fondovalle del torrente S. Antonio, percorso dalla strada Cà Lillina, il cui ambito di visibilità è comunque circoscritto all'intorno dell'opera viaria. E' prevista la sistemazione delle scarpate con vegetazione arbustiva e arborea a monte e a valle dell'opera viaria. La scelta è dettata, oltre che dalla presenza della viabilità ordinaria, da alcune abitazioni a ridosso della nuova strada. Proseguendo, oltrepassata la strada Cà Lillina, l'ambito di intervento è previsto lungo le scarpate del rilevato esposte a nord, verso alcuni nuclei residenziali, prima e dopo il viadotto per l'attraversamento.

Successivamente, l'ambito è previsto per le scarpate a valle del tratto in rilevato dalla prog 2+570 alla 3+795. Si entra nella vallate del Metauro, percorsa da un tratto della SS 73 definito panoramico nella trasposizione attiva del PPAR nel PRG del comune di Mercatello sul Metauro. Inoltre la vallata si apre e sul versante in sinistra idrografica, come indicato nell'analisi descritta nel capitolo 3, presenta alcuni punti di visuale da sentieri e percorrenze minori. Importanti viste sensibili risultano dalle abitazioni situate in fregio alla SS 73.

Per tale motivo, in questo tratto sono previste anche alcune superfici incluse nell'Ambito 5_01 "Compensazione e mitigazione paesaggistica e ambientale" e rinaturalizzazioni di piccole superfici di cantiere, confinate fra la nuova e la viabilità esistente.

AMB 3_01	SUPERFICIE TOTALE	25594
Fasce di mitigazione con percezione visiva alta	Percentuale vegetazione	60%
	PIANTE TOTALI	1843
	Rapporto alberi/arbusti	1:3
	ALBERI	461
ALBERI 1° GRANDEZZA		
<i>Tilia platyphyllos (tiglio nostrano)</i>	5%	23
ALBERI 2° grandezza		
<i>Prunus avium (ciliegio selvatico)</i>	10%	46
<i>Taxus baccata (tasso)</i>	5%	23
ALBERI 3° GRANDEZZA		
<i>Acer campestre (acero campetre)</i>	20%	92
<i>Fraxinus ornus (orniello)</i>	15%	69
<i>Sorbus aucuparia (sorbo degli uccellatori)</i>	5%	23
ALBERI 4° GRANDEZZA		
<i>Acer monspessulanum (acero minore)</i>	10%	46
<i>Cercis siliquastrum (albero di giuda)</i>	10%	46
<i>Frangula alnus (frangola)</i>	10%	46
<i>Rhamnus alaternus (alaterno)</i>	10%	46
	ARBUSTI	1382
<i>Cornus mas (corniolo)</i>	15%	207
<i>Cornus sanguinea (sanguinella)</i>	10%	138
<i>Corylus avellana (nocciolo)</i>	10%	138
<i>Cotynus coggygria (scotano)</i>	10%	138
<i>Crataegus monogyna (biancospino)</i>	10%	138
<i>Euonymus europaeus (berretta del prete)</i>	5%	69
<i>Paliurus spina-christi (spina di Cristo)</i>	10%	138
<i>Phillyrea angustifolia (ilatro sottile)</i>	5%	69
<i>Phillyrea latifolia (ilatro)</i>	5%	69
<i>Prunus spinosa (prugnolo)</i>	10%	138
<i>Viburnum lantana (viburno lantana)</i>	10%	138

Figura 5–10 Superficie e numero di piante

PROGETTAZIONE ATI:

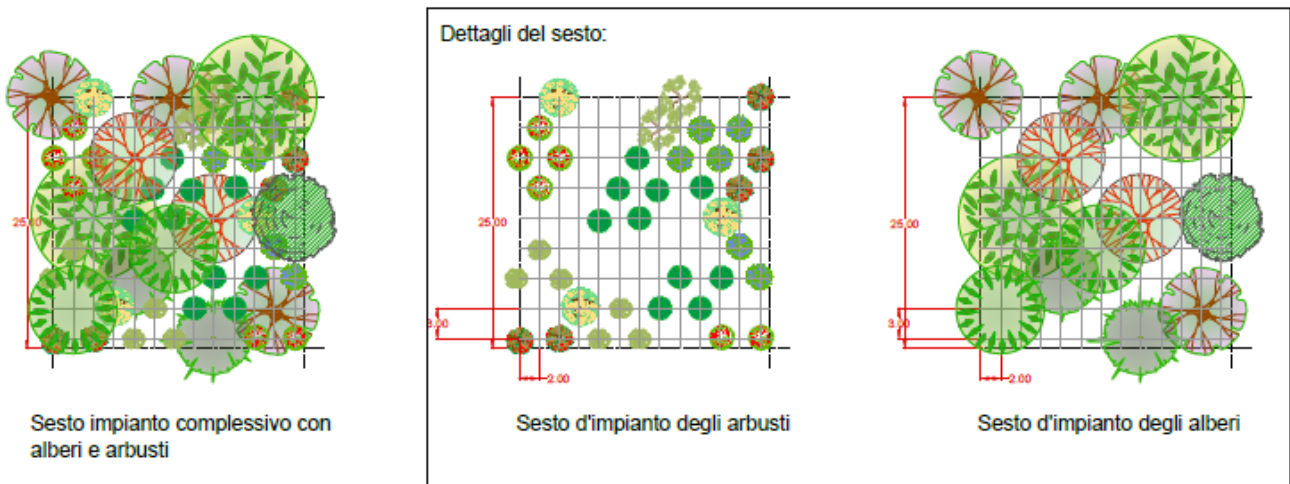


Figura 5–11 sesto di impianto AMB 3_01. A sinistra quello complessivo e a destra quello con i soli arbusti che chiaramente hanno un sesto più stretto delle specie arboree

5.1.5. FASCE DI MITIGAZIONE SU RILEVATO CON GRADO DI PERCEZIONE VISIVA BASSA – AMB 3_02

E' l'intervento speculare a quello descritto sopra. E' limitato alle sole specie arbustive in quanto, trattandosi di ambiti di minore visibilità, o comunque di minore sensibilità dei punti di visuale, si è cercato solo di mitigare la rottura morfologica della scarpata inserendo al piede degli arbusti.

AMB 3_02	SUPERFICIE TOTALE	33951
Fasce di mitigazione sulle scarpate del rilevato stradale	Percentuale vegetazione	40%
	PIANTE TOTALI	1630
	Rapporto alberi/arbusti	-
	ALBERI	0
	ARBUSTI	1630
<i>Cornus mas (corniolo)</i>	15%	244
<i>Corylus avellana (nocciolo)</i>	5%	81
<i>Cotynus coggygria (scotano)</i>	5%	81
<i>Crataegus monogyna (biancospino)</i>	10%	163
<i>Emerus major (cornetta dondolina)</i>	10%	163
<i>Euonymus europaeus (berretta del prete)</i>	5%	81
<i>Paliurus spina-christi (spina di Cristo)</i>	10%	163
<i>Phillyrea angustifolia (ilatro sottile)</i>	5%	81
<i>Phillyrea latifolia (ilatro)</i>	5%	81
<i>Prunus spinosa (prugnolo)</i>	10%	163
<i>Spartium junceum (ginestra odorosa)</i>	15%	244
<i>Viburnum lantana (viburno lantana)</i>	5%	81

Figura 5–12 Superficie e numero di piante

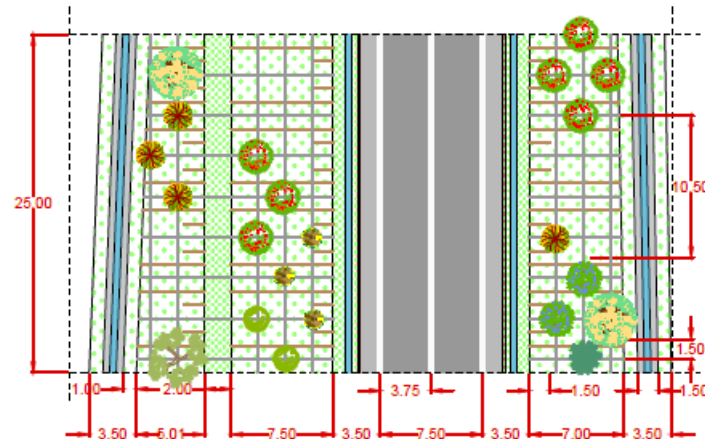


Figure 5-13 AMB_3_02 | Fasce di mitigazione con percezione visiva bassa – Sesto di impianto

5.1.6. FASCE DI MITIGAZIONE SU TRINCEE AMB 3_03

L'ambito è circoscritto alle trincee per le quali prevale la stabilizzazione della scarpata integrando eventuali interventi di consolidamento, come i muri alla base. Esso è pertanto focalizzato all'inerbimento delle aree, operazione comune a tutti gli ambiti di intervento, con messa a dimora degli arbusti nella porzione sommitale. A seguire le specie impiegate e i sestii di impianto.

AMB 3_03	SUPERFICIE TOTALE	5597
Fasce di mitigazione su trincee	Percentuale vegetazione	30%
	PIANTE TOTALI	201
	Rapporto alberi/arbusti	-
	ALBERI	0
	ARBUSTI	201
<i>Cornus mas (corniolo)</i>	15%	30
<i>Corylus avellana (nociolo)</i>	5%	10
<i>Cotynus coggygria (scotano)</i>	5%	10
<i>Crataegus monogyna (biancospino)</i>	10%	20
<i>Emerus major (cornetta dondolina)</i>	10%	20
<i>Euonymus europaeus (berretta del prete)</i>	5%	10
<i>Paliurus spina-christi (spina di Cristo)</i>	10%	20
<i>Phillyrea angustifolia (ilatro sottile)</i>	5%	10
<i>Phillyrea latifolia (ilatro)</i>	5%	10
<i>Prunus spinosa (prugnolo)</i>	10%	20
<i>Spartium junceum (ginestra odorosa)</i>	15%	30
<i>Viburnum lantana (viburno lantana)</i>	5%	10

Figura 5-14 Superficie e numero di piante

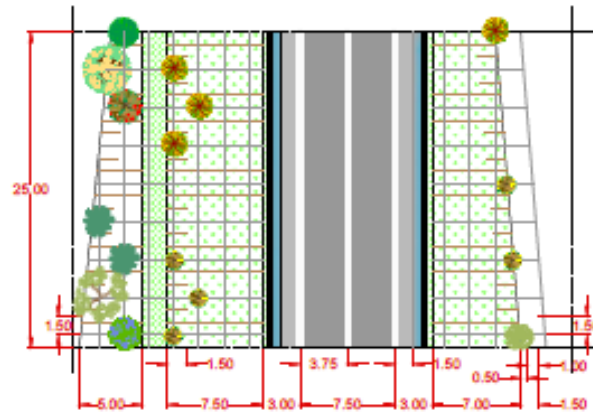


Figura 5-15 AMB_3_03 | Fasce di mitigazione su trincee

5.1.7. SISTEMAZIONE A VERDE ROTATORIA PER FANO – AMB 4_01

La rotatoria è situata al termine del tracciato in progetto, funzionale all'innesto con la SS 73. Essa si può considerare simbolicamente il punto di entrata a Mercatello sul Metauro, situata anche dove inizia il tratto della statale indicato come panoramico nella tavola delle tutele del PRG. La particolarità è anche che è prossima al fiume Metauro.

Questi elementi portano ad affrontare la progettazione della rotatoria come elemento unitario, all'interno del quale sono definite tipologie vegetazionali differenti fra la superficie centrale e le scarpate a monte e a valle del raccordo stradale.

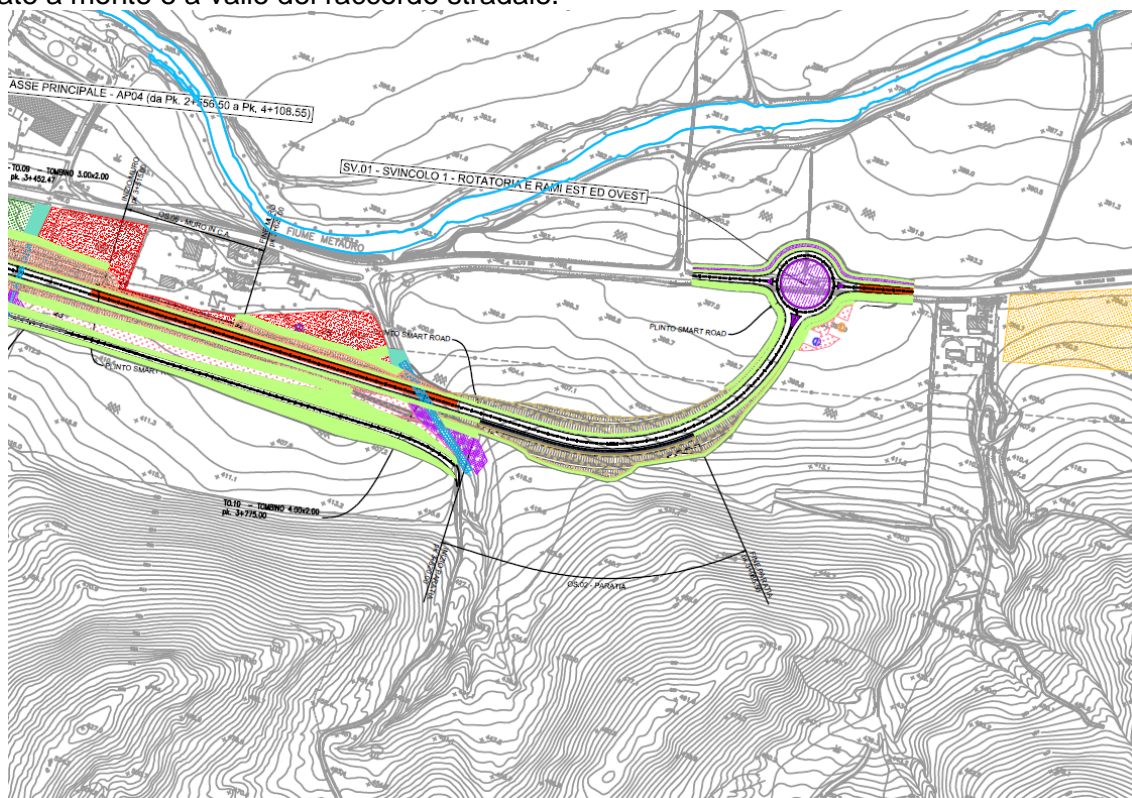


Figura 5-16 Posizione della rotatoria rispetto al fiume Metauro

PROGETTAZIONE ATI:

Al centro della rotatoria è previsto un nucleo arboreo al centro, con specie ad altezza contenuta, seguite verso la periferia da arbusti via via più bassi. La sistemazione delle scarpate prevede inerbimenti con qualche arbusto verso il fiume Metauro. Le specie indicate sono:

AMB 4_01	SUPERFICIE TOTALE	1378
Sistemazione a verde rotatoria	Percentuale vegetazione	80%
	PIANTE TOTALI	132
	Rapporto alberi/arbusti	1:3
ALBERI		6
ALBERI 3° GRANDEZZA		
<i>Acer campestre (acero campetre)</i>	20%	1
ALBERI 4° GRANDEZZA		
<i>Acer monspessulanum (acero minore)</i>	15%	1
<i>Cercis siliquastrum (albero di giuda)</i>	30%	2
<i>Laburnum anagyroides (maggiociondolo)</i>	15%	1
<i>Prunus cerasifera (mirabolano)</i>	20%	1
ARBUSTI		126
<i>Cerastium tomentosum (cerastio)</i>	12%	15
<i>Cistus creticus (cisto rosso)</i>	11%	14
<i>Corylus avellana 'Red Majestic' (nociolo)</i>	3%	4
<i>Cotynus coggygria 'Royal Purle' (scotano)</i>	3%	4
<i>Crataegus monogyna (biancospino)</i>	3%	4
<i>Emerus major cornetta (dondolina)</i>	5%	6
<i>Helichrysum italicum (elicriso)</i>	11%	14
<i>Perovskia atriplicifolia (salvia russa)</i>	5%	6
<i>Phlomis fruticosa (salvione giallo)</i>	5%	6
<i>Prunus spinosa (prugnolo)</i>	6%	8
<i>Salvia greggii (salvia da fiore)</i>	11%	14
<i>Salvia rosmarino (rosmarino)</i>	12%	15
<i>Spartium junceum (ginestra odorosa)</i>	5%	6
<i>Viburnum opulus (viburno palla di neve)</i>	3%	4
<i>Viburnum tinus (viburno tino)</i>	5%	6

Figura 5–17 Superficie e numero di piante

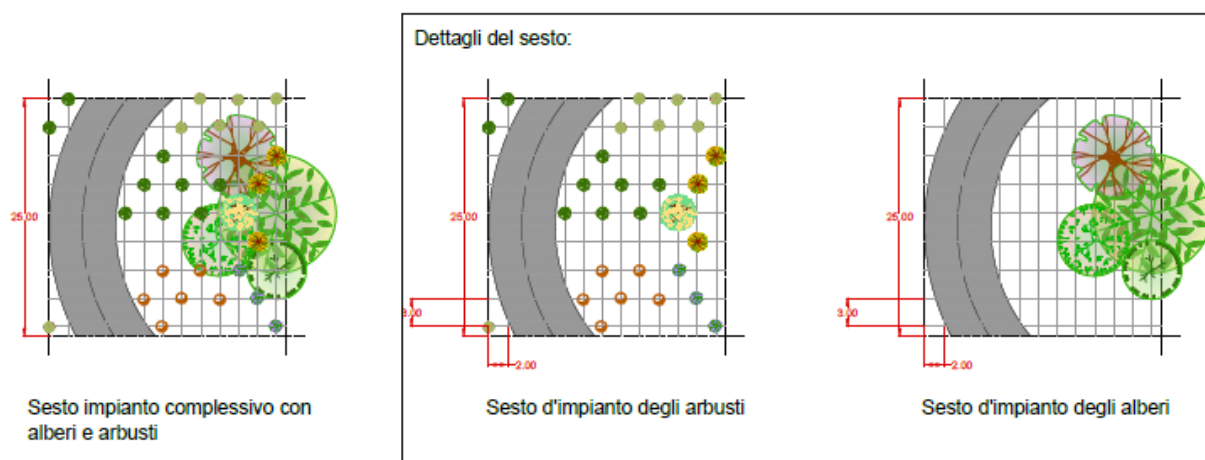


Figura 5–18 Sesti di impianto rotatoria AMB 4_01

5.1.8. COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE PAESAGGISTICA E AMBIENTALE - AMB 4_02

In tale ambito rientrano una serie di superfici di piccole dimensioni, presenti praticamente lungo tutto il tracciato, generalmente intercluse o situate in prossimità di ricettori sensibili. In alcuni casi si è operato per un rafforzamento della connessione ecologica esistente.

A seguire lo schema di impianto. Successivamente si riporta l'elenco delle specie proposto.

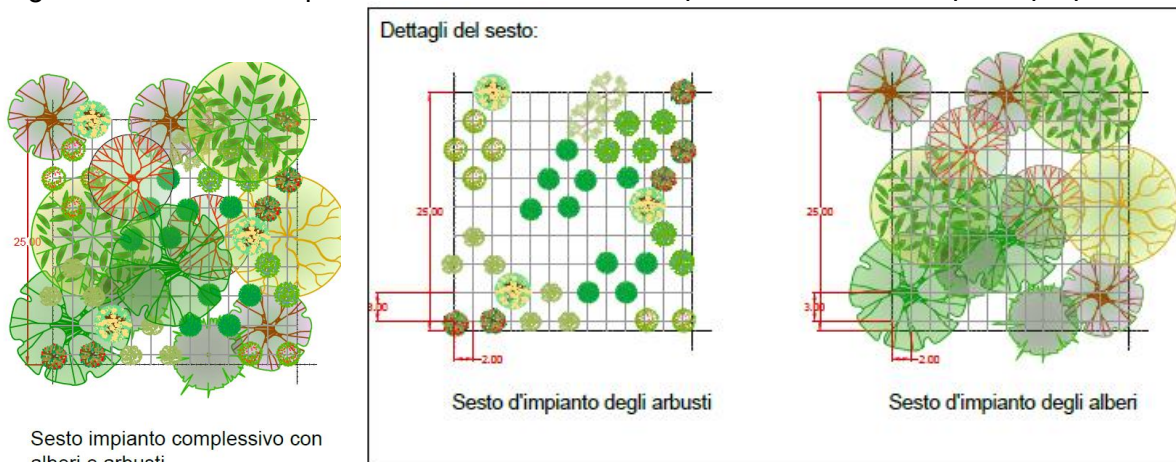


Figura 5–19 Sesto di impianto per le superfici a compensazione o mitigazione paesaggistica e ambientale

AMB 4_02	SUPERFICIE TOTALE	11613
Compensazione e mitigazione paesaggistica e ambientale	Percentuale vegetazione	70%
	PIANTE TOTALI	975
	Rapporto alberi/arbusti	1:3
	ALBERI	244
ALBERI 1° GRANDEZZA		
<i>Acer pseudoplatanus (acero di monte)</i>	5%	12
<i>Tilia platyphyllos (tiglio nostrano)</i>	5%	12
ALBERI 2° grandezza		
<i>Carpinus betulus (carpino bianco)</i>	5%	12
<i>Prunus avium (ciliegio selvatico)</i>	10%	24
<i>Taxus baccata (tasso)</i>	5%	12
ALBERI 3° GRANDEZZA		
<i>Acer campestre (acero campestre)</i>	15%	37
<i>Fraxinus ornus (orniello)</i>	15%	37
<i>Sorbus aucuparia (sorbo degli uccellatori)</i>	5%	12
ALBERI 4° GRANDEZZA		
<i>Acer monspessulanum (acero minore)</i>	10%	24
<i>Cercis siliquastrum (albero di giuda)</i>	10%	24
<i>Frangula alnus (frangola)</i>	5%	12
<i>Rhamnus alaternus (alaterno)</i>	5%	12
<i>Rhamnus cathartica (spinocervino)</i>	5%	12
	ARBUSTI	732
<i>Cornus mas (corniolo)</i>	15%	110
<i>Cornus sanguinea (sanguinella)</i>	10%	73
<i>Corylus avellana (nociolo)</i>	10%	73
<i>Cotynus coggygria (scotano)</i>	10%	73
<i>Crataegus monogyna (biancospino)</i>	10%	73
<i>Euonymus europaeus (berretta del prete)</i>	5%	37
<i>Paliurus spina-christi (spina di Cristo)</i>	10%	73
<i>Phillyrea angustifolia (ilatro sottile)</i>	5%	37
<i>Phillyrea latifolia (ilatro)</i>	5%	37
<i>Prunus spinosa (prugnolo)</i>	10%	73
<i>Viburnum lantana (viburno lantana)</i>	10%	73

Figura 5–20 numero di piante

PROGETTAZIONE ATI:

5.1.9. RIPRISTINO AMBIENTALE IMBOCCHI GALLERIE AMB_5.01

Gli imbocchi in galleria sono ubicati in un contesto montano, caratterizzato dalla prevalenza delle formazioni boscate in prevalenza di Cerro.

Generalmente le superfici subito a ridosso degli imbocchi sono caratterizzati da pendenza accentuate che presuppongono interventi volti a favorire la componente arbustiva, caratterizzata da una elevata capacità di stabilizzazione del suolo, preparatoria per l'insediamento delle specie arboree.

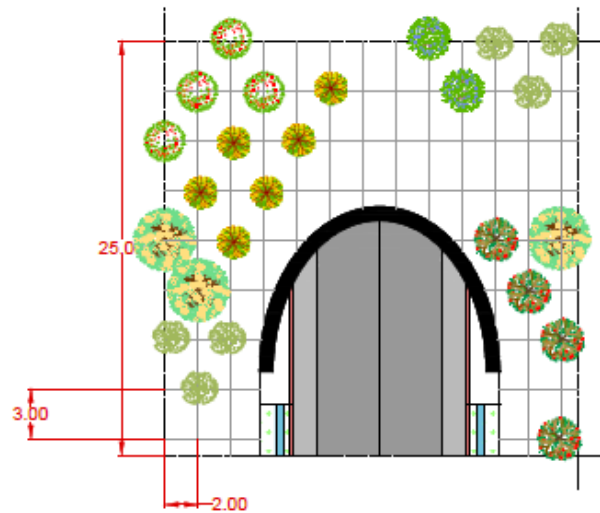


Figura 5-21 Sesto di impianto imbocchi gallerie

Le specie potenzialmente utilizzabili sono:

AMB 5_01	SUPERFICIE TOTALE	5831
Ricomposizione ambientale di imbocchi di galleria	Percentuale vegetazione	50%
	PIANTE TOTALI	350
	Rapporto alberi/arbusti	-
	ALBERI	0
	ARBUSTI	350
Cornus mas (corniolo)	20%	40
Cotynus coggygria (scotano)	5%	10
Crataegus monogyna (biancospino)	5%	10
Emerus major (cornetta dondolina)	20%	40
Euonymus europaeus (berretta del prete)	20%	40
Paliurus spina-christi (spina di Cristo)	10%	20
Prunus spinosa (prugnolo)	10%	20
Spartium junceum (ginestra odorosa)	10%	20

Figura 5-22 Superficie e numero di piante

5.1.10. RIPRISTINO DEI CORRIDOI ECOLOGICI PER L'ATRAVERSAMENTO FAUNISTICO AMB 6_01

Il ripristino dei corridoi ecologici è importante per garantire la permeabilità dell'opera viaria per il passaggio della fauna. Essi riguardano punti nei quali sono previste opere idraulica da adattare in accordo con le linee guida prese come riferimento nell'ambito della Verifica REM. La sistemazione

PROGETTAZIONE ATI:

riguarda sostanzialmente la ricucitura con gli elementi lineari che sono stati interrotti dall'opera stradale e per i quali sono stati lasciati dei potenziali passaggi, costituiti da sottopassi stradali e dalle opere idrauliche, scatolari e tombini.

Le specie vegetali ipotizzate per gli imbocchi sono:

AMB 6_01	SUPERFICIE TOTALE	1372
Ripristino dei corridoi ecologici per l'attraversamento faunistico	Percentuale vegetazione	50%
	PIANTE TOTALI	82
	Rapporto alberi/arbusti	-
	ALBERI	0
	ARBUSTI	82
Cornus mas corniolo)	20%	40
Cornus sanguinea sanguinella)	20%	40
Euonymus europaeus (berretta del prete)	20%	40
Prunus spinosa (prugnolo)	20%	40
Viburnum lantana (viburno lantana)	20%	40

Figura 5-23 Superficie e numero di piante

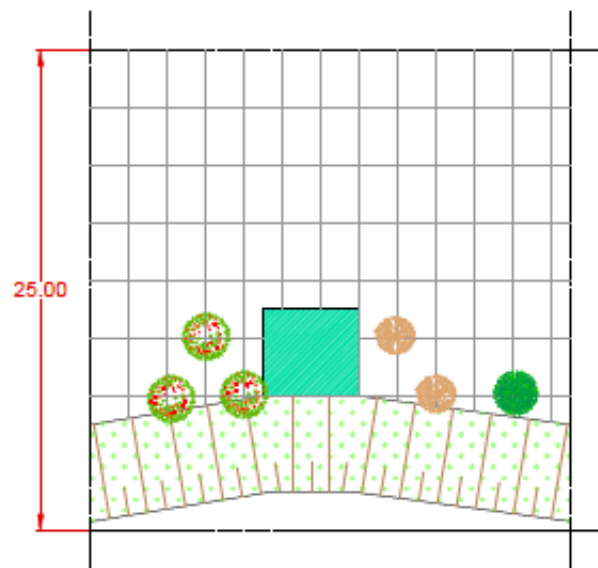


Figura 5-24 Sesto di impianto ai lati dell'uscita dall'attraversamento faunistico

Agli interventi legati alla connessione ecologica si associano quelli di carattere preventivo determinati dalla recinzione antintrusione lungo l'intero tratto stradale e la messa in opera di dissuasori luminosi per fauna terrestre in corrispondenza delle scarpate dei rilevati con l'eccezione delle aree di accesso dei tombini idraulici individuati per mantenere la connessione faunistica e dei sottopassi stradali per la viabilità secondaria [1 ogni 25 mt per corsia].

5.2. INDICAZIONI OPERATIVE

5.2.1. SPECIE VEGETALI

Relativamente allo specifico della scelta delle essenze vegetali previste per le opere a verde, poi definite e associate nei relativi abachi per le piantagioni, queste sono rispondenti ai seguenti criteri generali:

- Essenze autoctone; le specie e le varietà previste sono tutte endemiche e diffuse negli areali limitrofi, si veda a tale proposito anche quanto indicato negli elaborati relativi alla vegetazione esistente. Con ciò si è perseguita la finalità di tendere al maggiore inserimento ambientale possibile, ricollegandosi con quanto naturalmente esistente nell'intorno.
- Essenze che minimizzano le cure colturali; le essenze scelte assicurano al contempo la loro compatibilità al clima, ai suoli presenti e alle giaciture esistenti, nonché un più sicuro attecchimento delle nuove piantagioni e la crescita nel tempo con le minime cure manutentive.

Le scelte definitive con cui sono state selezionate le essenze vegetali previste e di seguito illustrate discendono dalle considerazioni e dai criteri sopra indicati. Nelle considerazioni sviluppate per tali scelte si è anche tenuto conto di quanto prescritto dalla D.G.R. n. 603/2015, "Regolamento del Verde Urbano e delle formazioni vegetali caratterizzanti il paesaggio rurale marchigiano". A tal proposito e in riferimento all'art. 22, della stessa D.G.R. si specifica sin d'ora, che le specie di *Populus* successivamente indicate, sono individui maschili e, pertanto rispettano la richiamata norma.

Le essenze vegetali, sia arboree che arbustive che saranno impiegate nelle sistemazioni previste negli elaborati grafici, le cui associazioni e sestri di impianto sono individuate negli abachi relativi agli ambiti di impiego, dovranno essere tutte fornite in contenitore, includendo in ciò anche le fitocelle, e, salvo casi specifici e per ragioni di forza maggiore, non dovranno essere poste a dimora piante a radice nuda.

5.2.2. INTERVENTI DI NATURA PEDOLOGICA

Il terreno vegetale (strato più superficiale, orientativamente di 30 - 50 cm) sarà asportato e accantonato in cumuli con pendenze limitate e/o con sistemazioni idrauliche per rallentare i deflussi superficiali e quindi per evitarne il dilavamento.

In caso di accantonamento di lungo periodo, sia per evitare il dilavamento, sia per evitare fenomeni di alterazione biochimica del terreno, i cumuli saranno rinverditi mediante un miscuglio di specie erbacee costituito da graminacee e leguminose. Anche gli altri strati, più profondi, saranno accumulati separatamente.

Le precauzioni relative al terreno fertile e, comunque, l'accantonamento separato di ciascuno strato, è necessario affinché, ricollocando tali strati per effettuare i ripristini di suolo, si riuscirà a mantenere la medesima seriazione naturale del terreno. Le aree su cui va ricollocato il terreno fertile, preferibilmente le superfici sulle quali verranno effettuati gli "interventi di inserimento e integrazione" e gli "interventi di recupero e ripristino ambientale", saranno preventivamente bonificate da ogni tipo di rifiuto di cantiere e lavorate.

Le aree di cantiere che saranno restituite ai proprietari saranno seminate con una coltura leguminosa da sovescio in modo da far riprendere l'attività biologica dei microorganismi, utile per la fertilità del suolo.

PROGETTAZIONE ATI:

Nelle zone che dovranno accogliere le essenze arboree ed arbustive principali, dovranno venire predisposte delle apposite buche, aventi una profondità non inferiore ai 30 cm, per consentire un buon radicamento delle piante e quindi lo strato di terreno vegetale dovrà essere di spessore adeguato.

5.2.3. TECNICHE DI INERBIMENTO

Esso sarà eseguito in due modi alternativi:

- mediante semina manuale del miscuglio 2 o 3 seguita dalla concimazione e dall'irrigazione se situati in aree pianeggianti;
- mediante idrosemina costituita da seme, concime, collante e pacciamatura del miscuglio 1 e 3 se utilizzato in superfici pendenti (scarpate di rilevati e trincee) nella quantità di circa 180-200gr/m², facendo attenzione al rapporto graminacee/leguminose a seconda della semina autunnale o primaverile. Nel miscuglio primaverile si consiglia di aumentare la percentuale delle leguminose al 20%.

Relativamente alla concimazione minerale si prevedono le seguenti quantità ad ettaro di elementi nutritivi.

- Azoto 100-120 unità;
- Fosforo 120 unità.

Come detto sopra, prima dell'inizio dei lavori si eseguirà lo scotico del terreno superficiale, il quale sarà accantonato in un'area del piazzale e, nel caso rimanga stoccato per qualche mese, opportunamente inerbito con un miscuglio di essenze erbacee costituito dalle sementi individuate nei rispettivi ambiti e secondo le percentuali relative delle diverse essenze sempre indicate nei rispettivi ambiti.

In fase di ricomposizione finale tale frazione di suolo sarà ridistribuita e costituirà il supporto per l'impianto della vegetazione.

5.2.4. PIANTAGIONI

Relativamente alla messa a dimora si seguirà un approccio diverso a seconda se si mettono a dimora piante di 2-3 anni o piante adulte.

Consigliando le piante in contenitori i periodi di impianto devono essere dall'autunno (periodo ottimale) al mese di marzo.

Piante giovani

Le piante di età 2-3 anni devono essere poste in buche delle dimensioni di 0,40 x 0,40 x 0,40 m. Esse devono essere messe a dimora con l'apparato radicale disposto secondo il naturale sviluppo, ben disteso, in modo da non provocare nelle radici e nel fusto delle piantine piegature anomale, escoriazioni o rotture. Il contenitore, al momento della messa a dimora della pianta, dovrà essere rimosso per essere successivamente riutilizzato o portato a discarica.



Figura 5-25 Piante accettabili



Figura 5-26 Piante non accettabili per le radici spiralate

La messa a dimora delle piante dovrà avvenire secondo le quote definitive del terreno, avendo cura che, una volta assestatosi il terreno, il colletto non sia interrato, e le radici siano totalmente ricoperte. L'operazione di riempimento della buca deve essere fatta in modo tale da non danneggiare le piante. Il riempimento delle buche deve avvenire costipando con cura la terra in modo che non rimangano vuoti tra le radici, il pane di terra e la buca.

Il terreno attorno alla pianta non deve mai formare cumulo, ma si deve creare un leggero svaso, allo scopo di favorire la raccolta e l'infiltrazione delle acque piovane. Il terreno della piazzola che si è formata intorno alla pianta deve essere livellato secondo le quote definitive del terreno. Nel caso si operi in pendenza, la piazzola che si forma con la messa a dimora delle piante, deve essere eseguita in contropendenza e, sul lato a valle delle buche, deve essere sistemato del pietrame per evitare erosioni.

Attorno alle piante è bene che si usino dischi pacciamanti in cartone o in fibra di cocco, o pacciamatura con corteccia di conifere in schegge, priva di muffe e marciumi, di pezzatura compresa tra 5 - 8 cm.

A protezione delle piante contro gli animali selvatici si consiglia l'uso degli shelter di forma circolare, di colore verde o nero, con magliatura 2 x 2 cm robusta e dotata di una cimosa laterale piena. Le piante dovranno essere munite di tutori in bambù.

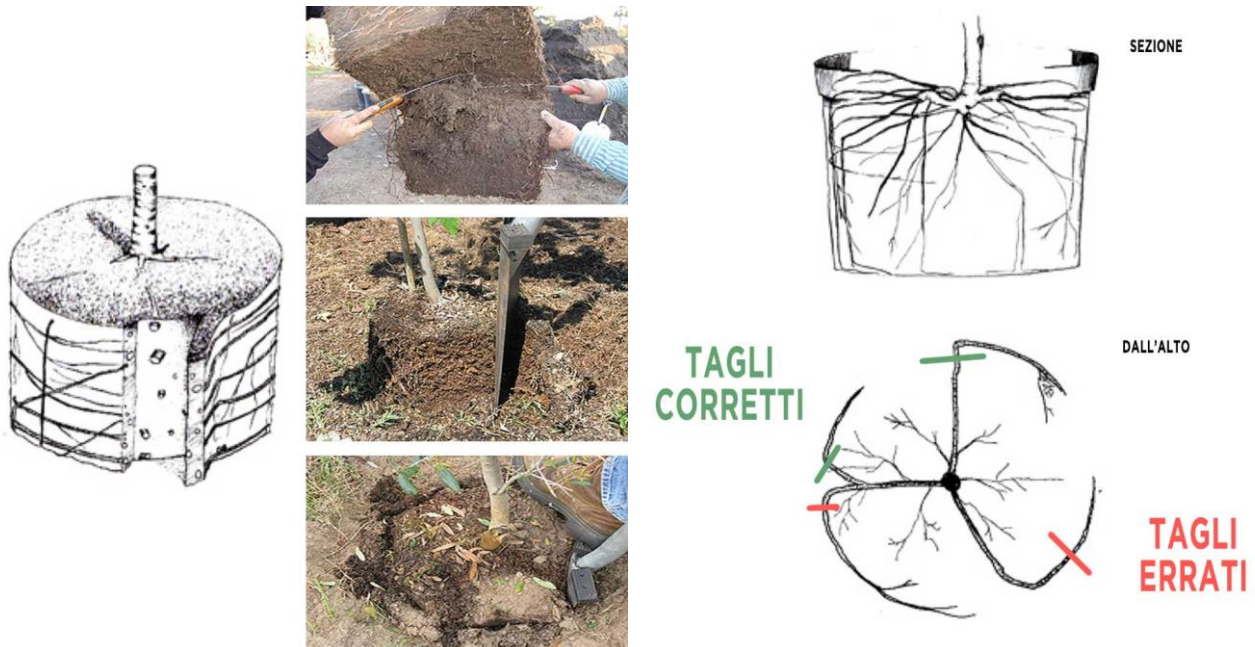
Piante adulte

Le piante fornite in zolla o in contenitore, devono essere rimosse dal loro imballo prima del posizionamento in buca. Solo nel caso di grandi esemplari in zolla, quelli di difficile sollevamento a mano, si possono posizionare in buca e successivamente tagliare e rimuovere la rete metallica e la juta nei lati e al colletto, lasciandola eventualmente solo sul fondo al fine di non sgretolare troppo la zolla. Successivamente si deve individuare il colletto della pianta, aprendo la zolla intorno al fusto fino a quando non si incontra la prima radice principale. Questo punto dovrà corrispondere al livello del terreno finale dopo l'impianto.

Una volta individuato il colletto, si procede con l'esplorazione dell'apparato radicale vero e proprio, in particolare per le piante in contenitore, eliminando le radici avvolgenti il fusto, quelle al di sopra della prima radice e, infine, tutto lo strato di radici che erano a contatto con il vaso e avvolgenti la

PROGETTAZIONE ATI:

zolla. Questa operazione viene eseguita tagliando 1-2 cm del bordo del pane di terra sia ai lati che sul fondo. La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta deve essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo della zolla (o il contenitore).



Le piante devono essere messe a dimora in buche larghe almeno una volta e mezza rispetto al pane di terra (dimensioni minime) e profonde tanto quanto la zolla, in modo che il colletto risulti a filo con il piano di campagna.

La messa a dimora delle piante dovrà avvenire secondo le quote definitive del terreno, avendo cura che, una volta assestatosi il terreno, il colletto non sia interrato, e le radici siano totalmente ricoperte. Nel caso si operi in pendenza, la piazzola che si forma con la messa a dimora delle piante, deve essere eseguita in contropendenza e, sul lato a valle delle buche, deve essere sistemato del pietrame per evitare erosioni.

Lo scavo deve essere richiuso con lo stesso terreno escavato. Bisogna evitare in ogni situazione la creazione di diaframmi di permeabilità, cioè orizzonti di substrati con diversa permeabilità come strati di ghiaia, sabbia, argilla, compost, juta, ...

Non bisogna aggiungere ammendanti o concimi direttamente nella buca, in quanto le radici sono opportuniste e si svilupperebbero primariamente nei substrati aggiunti, senza esplorare il terreno circostante.

Tra la rimozione degli imballi ed il riempimento della buca deve passare il minor tempo possibile. Il riempimento delle buche deve avvenire con il terreno dello scavo, costipandolo con cura in modo che non rimangano vuoti tra le radici, la zolla e la buca. A riempimento ultimato, attorno alle piante si deve formare una conca per la ritenzione dell'acqua (formella). Appena ultimata la messa a dimora delle piante, devono essere somministrati 40-50 litri di acqua per ogni singola pianta, al fine di evitare la disidratazione delle radici e migliorare l'assestamento del terreno intorno al pane di terra.

Le piante devono essere rese stabili per mezzo di pali tutori, ancoraggi e legature consoni alle dimensioni della pianta. La profondità di infissione deve essere proporzionale alle dimensioni della zolla, della pianta e dell'apparato radicale; in ogni caso non deve danneggiare l'apparato radicale della pianta. Le legature devono essere realizzate proteggendo il punto in cui la legatura è a

PROGETTAZIONE ATI:

contatto con il tronco della pianta, con materiali appropriati (vegetali o di sintesi); le legature devono essere periodicamente verificate e ripristinate, cambiando la loro posizione, nel caso di rottura o pericolo di strozzatura.

I pali tutori in legno devono essere di specie durevole (es: castagno, robinia) dritti ed uniformi, scortecciati, sagomati a punta e trattati a fuoco all'estremità; non devono presentare grosse cicatrici dovute a legature o urti, non devono presentare alterazioni, quali segni di marciume, attacchi di parassiti in atto o passati, bruciature. In alternativa ai pali di taglio fresco, possono essere utilizzati pali trattati in autoclave. Nella tabella sottostante sono riportate le dimensioni indicative dei tutori in funzione dell'altezza delle piante.

h pianta (m)	h palo (m)	Ø palo (mm)	n° di pali
1,25 - 1,50	1,25 - 1,50	40	1
1,50 - 2,00	1,50 - 2,00	50	3
2,00 - 2,50	2,00 - 2,50	60	3
2,50 - 4,00	2,50 - 3,00	80	3

Nella figura che segue si riportano esempi di ancoraggi.

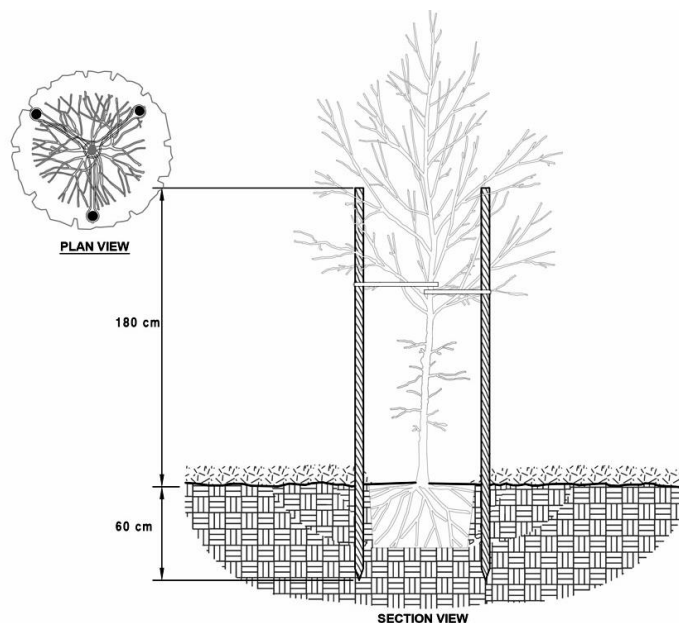
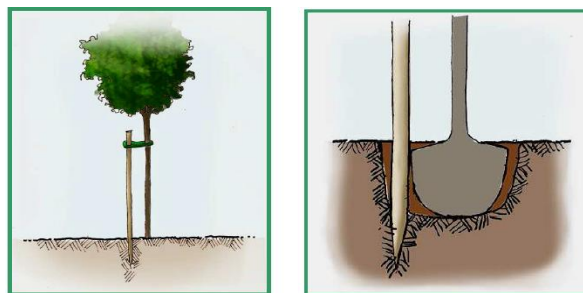


Figura 5-27 Ancoraggi piante adulte

PROGETTAZIONE ATI:

5.2.5. TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE OPERE A VERDE

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa delle opere a verde suddivise per ambito.

Ambiti	Suprficie m ²	ha	% vegetazione	piante/ha reali	Piante per ambito	Rapporto alberi/arb		
						usti	Alberi	Arbusti
AMB 1_01	113437	11,34	100			-	-	-
AMB 1_02	10397	1,04	90	1080	1123	1:4	225	898
AMB 2_01	2015	0,20	70	840	169	1:5	28	141
AMB 2_02	4654	0,47	70	840	391	1:5	65	326
AMB 3_01	25594	2,56	60	720	1843	1:3	461	1382
AMB 3_02	33951	3,40	40	480	1630	-	-	1630
AMB 3_03	5597	0,56	40	480	269	-	-	269
AMB 3_04	81301	8,13	100			-	-	-
AMB 4_01	1378	0,14	70	840	116	1:20	6	110
AMB 4_02	11613	1,16	70	840	975	1:3	244	732
AMB 5_01	5831	0,58	50	600	350	-	-	975
AMB 6_01	1372	0,14	50	600	82	-	-	350
Totale superfici	297140	29,71						
Totale piante					6832			

5.3. QUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA DELLE OPERE D'ARTE

Attraverso accorgimenti particolari, derivanti dall'analisi del contesto, viene favorito il corretto inserimento delle varie opere d'arte che sono presenti lungo lo sviluppo dell'opera, sinteticamente riconducibili ai seguenti ambiti:

- **Gallerie**
- **Ponti**
- **Paratie e muri**
- **Barriere Acustiche**

Lo studio formale e stilistico verifica la compatibilità con il contesto paesaggistico, valutando aspetti linguistici e formali sia naturali che antropici e individua diverse tipologie di materiali utilizzati, di volta in volta impiegati nei diversi ambiti tipologici (tipo di opera) e paesaggistici (tipo di paesaggio) per massimizzare la compatibilità degli interventi. I materiali proposti e le loro caratteristiche sono di seguito sinteticamente riportata e successivamente trattata nei successivi sotto capitoli.

Pietra Naturale e Laterizio

L'utilizzo di pietra naturale unita a laterizio si costituisce come richiamo ai manufatti architettonici diffusi nel contesto marchigiano, soprattutto in contesto rurale, ove i materiali dominanti sono per l'appunto la pietra ed il mattone, spesso utilizzati in combinazione.

Le pietre locali più comuni sono di due principali tipologie, di natura calcarea (comunemente detti scaglia o genga), di colore chiaro bianco grigiastro e le arenarie, di colore grigio giallastro.

PROGETTAZIONE ATI:

Comunemente le murature sono realizzate con solo pietrame o con pietrame alternato a corsi di laterizio, con caratteristiche di tessitura molto varie in base al luogo di utilizzo e alla disponibilità di materiale reperibile in loco. La varietà di tessiture è data anche dal fatto che la pietra è utilizzata in maniera grossolanamente sbazzata, molto più raramente e quasi mai in contesto rurale si trovano esempi di pietre rettificate e perfettamente squadrate.

La pietra è quindi principalmente individuata per le opere di sostegno (Muri, paratie etc.) e consente, con un duplice tipo di utilizzo successivamente illustrato, di smorzare l'impatto conferendo un aspetto il cui carattere si costituisce come elemento di unione tra i caratteri naturali (l'elemento è trattato a vista della pietra naturale) e i caratteri antropici (le tessiture alternate al laterizio). Questo consente ai manufatti di uniformarsi cromaticamente e stilisticamente con il contesto, armonizzandosi con esso.



Figura 5-28 Esempio di muratura mista pietra/laterizio - edificato storico di Mercatello

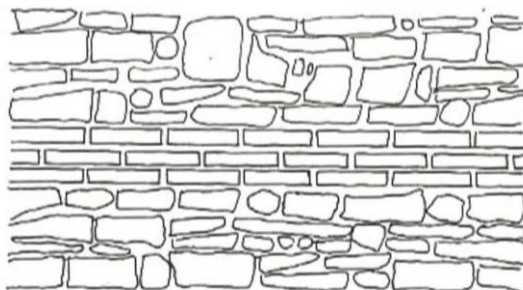


Figura 5-29 - Esempio di muratura arenaria/calcareo mista a laterizio (da Marinelli F., 2017. L'architettura delle campagne marchigiane. Ricerca sull'architettura rurale nelle Marche centro-meridionali. Tesi di Laurea - Politecnico di Milano)

Corten

Il secondo materiale individuato per trattare le opere architettoniche è l'acciaio Corten. Tale materiale ha numerosi pregi, di tipo tecnico ed estetico.

Dal punto di vista tecnico si possono indicare una elevatissima durabilità e la possibilità di mantenere inalterate le sue caratteristiche prestazionali ed estetiche senza necessità di una particolare manutenzione. Questo garantisce che l'opera resti intatta nel tempo nelle sue peculiarità estetiche. Dal lato delle caratteristiche estetiche, gli acciai a resistenza migliorata alla corrosione atmosferica, si possono apprezzare, in contesti di inserimento paesaggistico ambientale, per due principali caratteristiche. La prima è che nonostante si tratti di un semilavorato della produzione industriale, mantiene intatti un caratteristico aspetto naturale dato dal processo di ossidazione della materia metallica: non richiede trattamenti superficiali estetici e un conseguente aspetto di sintesi che enfatizzerebbe l'impatto di corpi artificiali.

La seconda riguarda le particolari cromie del materiale che, caratterizzate da un aspetto marezzato rossiccio/marrone, si accostano gradevolmente con le cromie del paesaggio circostante: nei suoi aspetti naturali (i colori delle terre che, stagionalmente, compaiono e scompaiono seguendo i cicli della lavorazione dei campi e i colori della vegetazione), ma anche nei suoi aspetti antropici, richiamando i colori di un materiale fortemente presente come il laterizio, usato in maniera preponderante nelle coperture dei manufatti architettonici, ma, come visto in precedenza, evidente anche in alcuni paramenti murali misti pietra-laterizio.



Figura 5-30 - Riferimenti cromatici e progettuali di acciaio Corten

5.3.1. IMBOCCHI GALLERIE

Gli imbocchi delle gallerie sono di tipo artificiale, proseguendo poi come gallerie di tipo naturale nella maggior parte del loro sviluppo all'interno dell'orografia attraversata. Sono individuate due gallerie, ciascuna con un imbocco est e uno ovest:

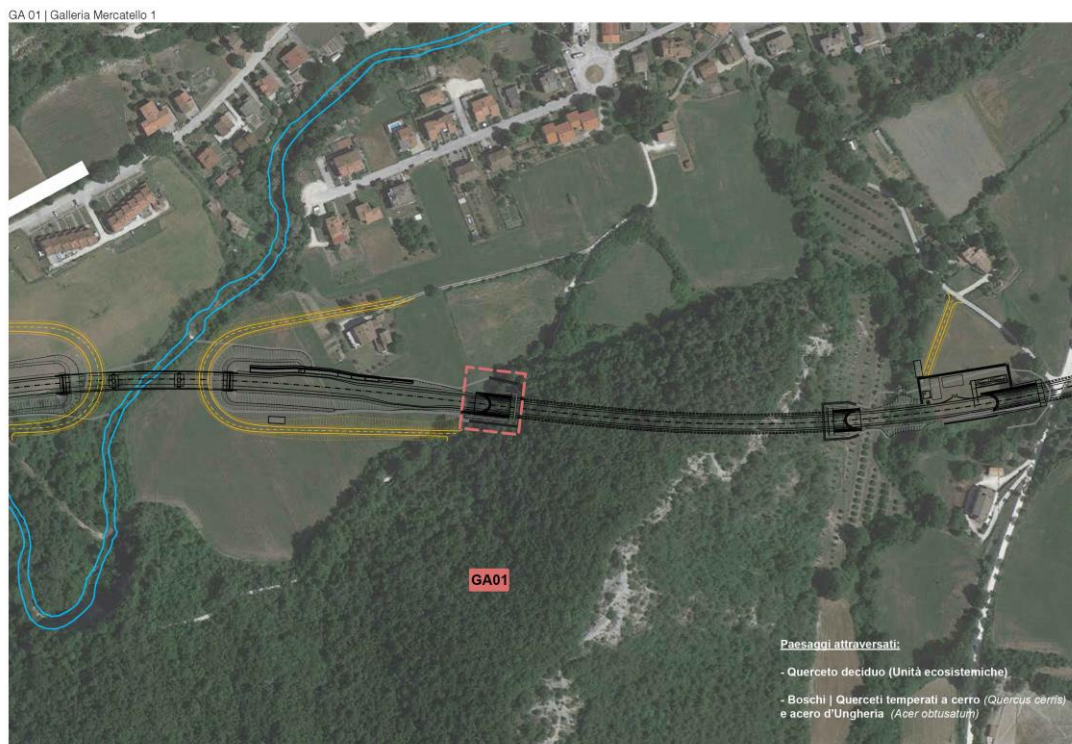
- **GN.01 - Galleria Mercatello 1**
- **GN.02 - Galleria Mercatello 2**

La sezione è di tipo curvilineo la cui sagoma interna presenta una geometria con raggio di calotta pari a 6.45 m. Le sezioni tipo e le caratteristiche tecniche-costruttive sono più esaurientemente illustrate nella Relazione Paesaggistica.

Dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico, nella porzione degli imbocchi, il linguaggio individuato è proposto per armonizzare l'integrazione fra manufatti architettonici e orografia attraversata, mediante l'impiego di sezioni a becco di flauto variabili, che prosegue quasi fino a terra con un andamento che si fonde progressivamente con le morfologie e la vegetazione dei versanti. In questo senso, in due dei quattro imbocchi, lo sviluppo dei due fianchi del becco di flauto è asimmetrico, integrando in maniera molto fluida anche le porzioni dove si rende necessaria la presenza di sponde di contenimento/raccordo del versante esistente. Il progetto di adeguamento prevede inoltre la mitigazione degli imbocchi delle gallerie anche con il parziale ricoprimento con terreno vegetale inerbito e la piantagione di essenze arbustive massive, operazioni volte alla ricostituzione della continuità del paesaggio arboreo-arbustivo.

GA.01 - Galleria Mercatello 1, Imbocco Est

L'imbocco GA.01 si innesta in un versante scosceso. Attraversa i seguenti ambiti si paesaggio, riconducibili alle carte della rete Ecologica Marchigiana (REM) e alla Carta della Vegetazione Reale di Dettaglio, come riportato nella successiva immagine sovrapposta a ortofoto: *Querceto Deciduo e Boschi | Querceto temperato a cerro e Acero d'Ungheria*, per i quali sono previsti specifici interventi di ricucitura negli elaborati delle Opere a Verde



Per l'imbocco della Galleria GA.01 si prevede un becco di flauto che, tagliando in maniera asimmetrico il corpo della sezione tipo, prosegue con un braccio di maggiore lunghezza lato valle

PROGETTAZIONE ATI:

che, relazionandosi con il versante, integra in un solo oggetto architettonico anche il contenimento del terreno esistente.

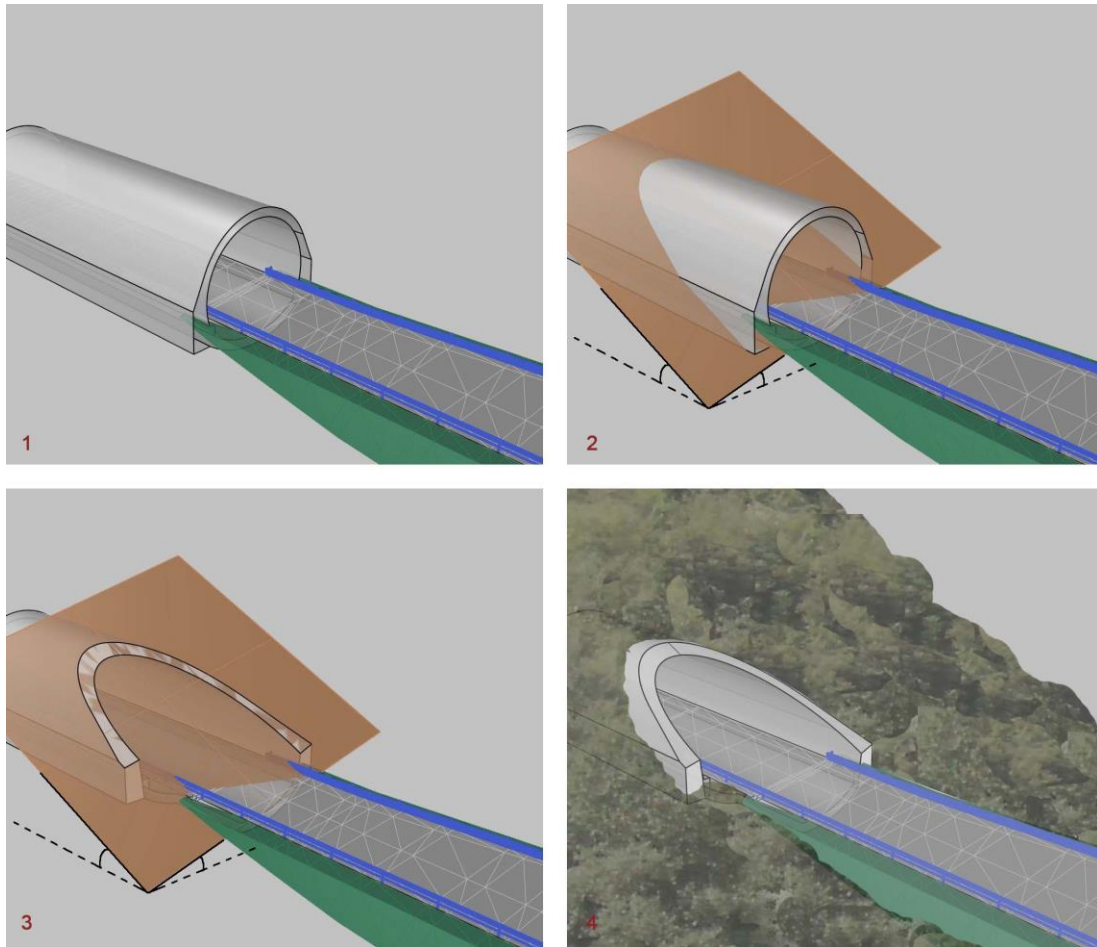
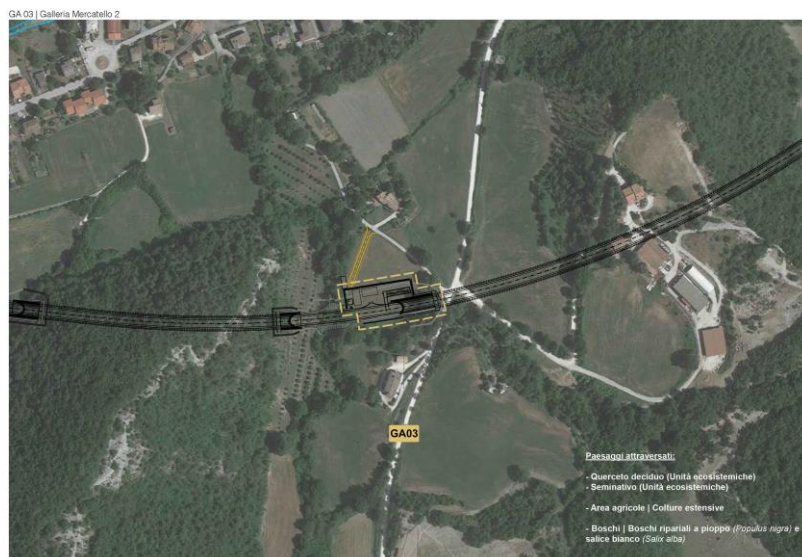
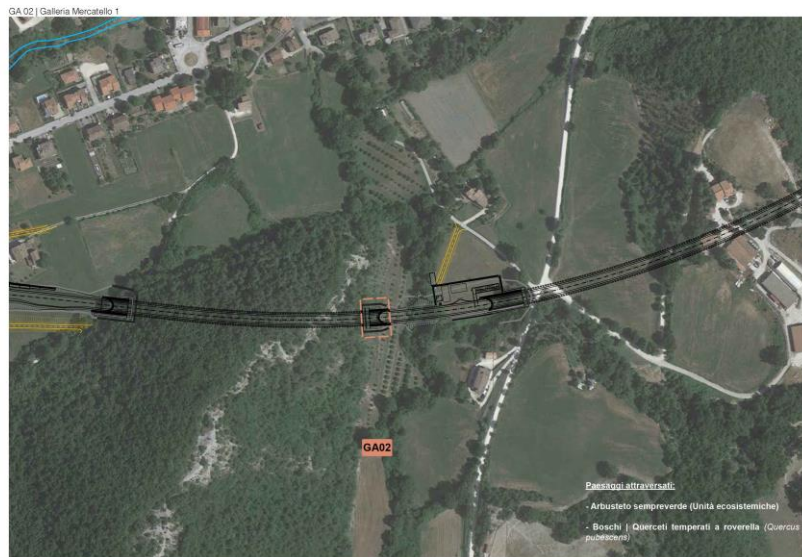


Figura 5-31 - Schema concettuale di generazione degli imbocchi a becco di flauto asimmetrici

GA.02 - Galleria Mercatello 1, Imbocco ovest e GA.03 - Galleria Mercatello 2, Imbocco Est

I due imbocchi sono considerati parte di un unico sistema in quanto molto prossimi l'uno con l'altro, fronteggiandosi a breve distanza nell'attraversamento di una piccola gola. I due imbocchi attraversano i seguenti ambiti di paesaggio, riconducibili alle carte della rete Ecologica Marchigiana (REM) e alla Carta della Vegetazione Reale di Dettaglio, come riportato nella successiva immagine sovrapposta a ortofoto: *Querceto Deciduo, Seminativo, Aree agricole | Colture estensive, Boschi | Querceto temperato a Roverella e Boschi ripariali a pioppo e salice bianco*, per i quali sono previsti specifici interventi di ricucitura negli elaborati delle Opere a Verde.

PROGETTAZIONE ATI:



Per quanto riguarda la sagoma architettonica dei due imbocchi si è proceduto, in conformità con gli altri elementi, riproponendo un ingresso con taglio a becco di flauto. L'imbocco GA.02 si trova su un versante scosceso che viene attraversato perpendicolarmente, per cui il piano di taglio della galleria genera una forma simmetrica rispetto all'asse della strada.

Diversa situazione per l'imbocco GA.03 il quale incontra un crinale modestamente scosceso, intercettandolo in maniera asimmetrica. Analogamente a quanto proposto per l'imbocco GA.01 si è proceduto a proporre una soluzione che integrasse in un'unica forma architettonica la sezione della galleria con la necessità di avere uno dei lati di maggiore estensione, in modo che si armonizzasse con le quote del terreno circostante. Si ha così un ingresso il cui fianco sul lato nord si protende verso la strada, diventando in un'unica curva continua anche elemento di contenimento.

Sul lato sud dell'imbocco è presente un'area tecnica che ospita le cabine impianti e l'uscita del cunicolo di emergenza (che passa al di sotto del piano stradale per poi fuoriuscire, appunto, in questa area tecnica). Gli elementi impiantistici vengono così uniformati e raccordati sotto un'unica copertura verde, terrazzata in modo da raccordarsi dolcemente con le quote del terreno e allo stesso tempo porsi come elemento di mascheramento. Per i manufatti architettonici si ripropone il

PROGETTAZIONE ATI:

vocabolario comune a tutta l'opera, individuando negli elementi costruiti fuori terra (cunicolo e cabina impianti) un rivestimento in acciaio corten, mentre per i muri contro terra e di contenimento della gradonata si utilizza un rivestimento in pietra mista calcarea arenaria grossolanamente squadrata come per le altre opere murarie in seguito descritte.



Figura 5-32 - Fotosimulazione dell'imbocco GA.02



Figura 5-33 - Fotosimulazione dell'imbocco GA.03

PROGETTAZIONE ATI:

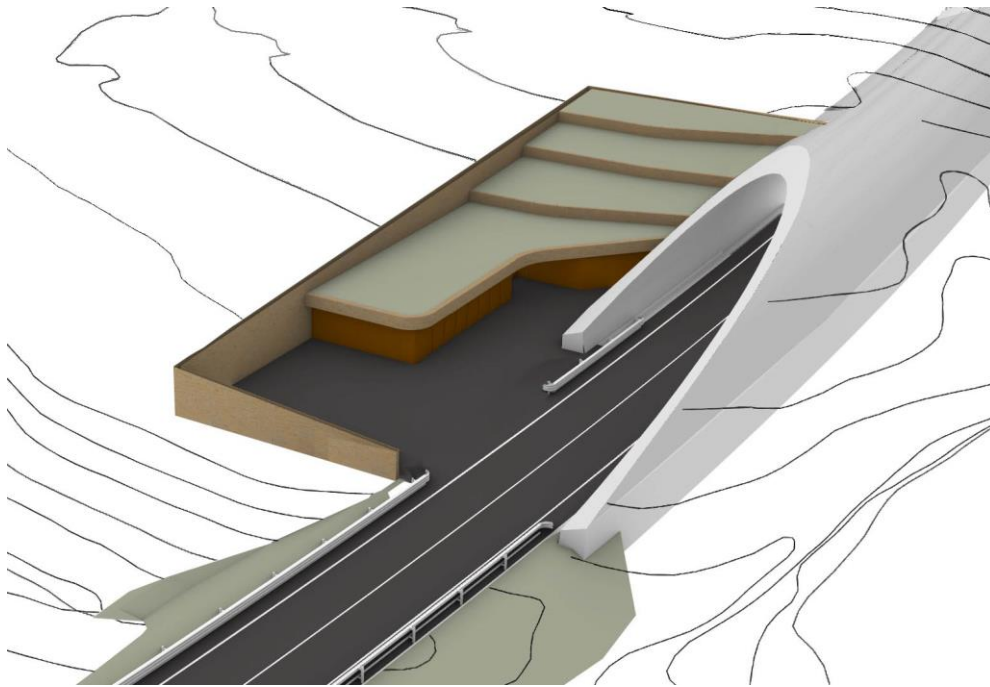


Figura 5-35 - Schema di massima dell'area tecnica con cabina impianti e cunicolo di emergenza

GA.04 - Galleria Mercatello 2, Imbocco Ovest

L'imbocco Ovest della Galleria Mercatello 2 si trova su un versante particolarmente scosceso e attraversa i seguenti ambiti di paesaggio, riconducibili alle carte della rete Ecologica Marchigiana (REM) e alla Carta della Vegetazione Reale di Dettaglio, come riportato nella successiva immagine sovrapposta a ortofoto: *Querceto Deciduo* e *Boschi | Querceto temperato a Roverella*, per i quali sono previsti specifici interventi di ricucitura negli elaborati delle Opere a Verde



PROGETTAZIONE ATI:

La soluzione architettonica per questo imbocco prevede la realizzazione di un becco di flauto rovescio, il cui piano di taglio è, in questo caso come per l'imbocco GA.02, simmetrico rispetto all'asse stradale. Tale sagoma meglio si integra con il tipo di versante, particolarmente ripido ma anche con la presenza immediatamente successiva del Ponte Romito, integrando in unico gesto architettonico le due opere infrastrutturali.



Figura 5-36 - Fotosimulazione dell'imbocco GA.04 sul Ponte Romito

5.3.2. PONTI

I ponti individuati sono due, di lunghezze non particolarmente ragguardevoli, di cui uno solo (S. Antonio) dotato di due pile per tre campate, mentre l'altro (Romito) a campata unica e senza pile intermedie. Le caratteristiche tecniche e costruttive sono più esaurientemente illustrate nella Relazione Paesaggistica.

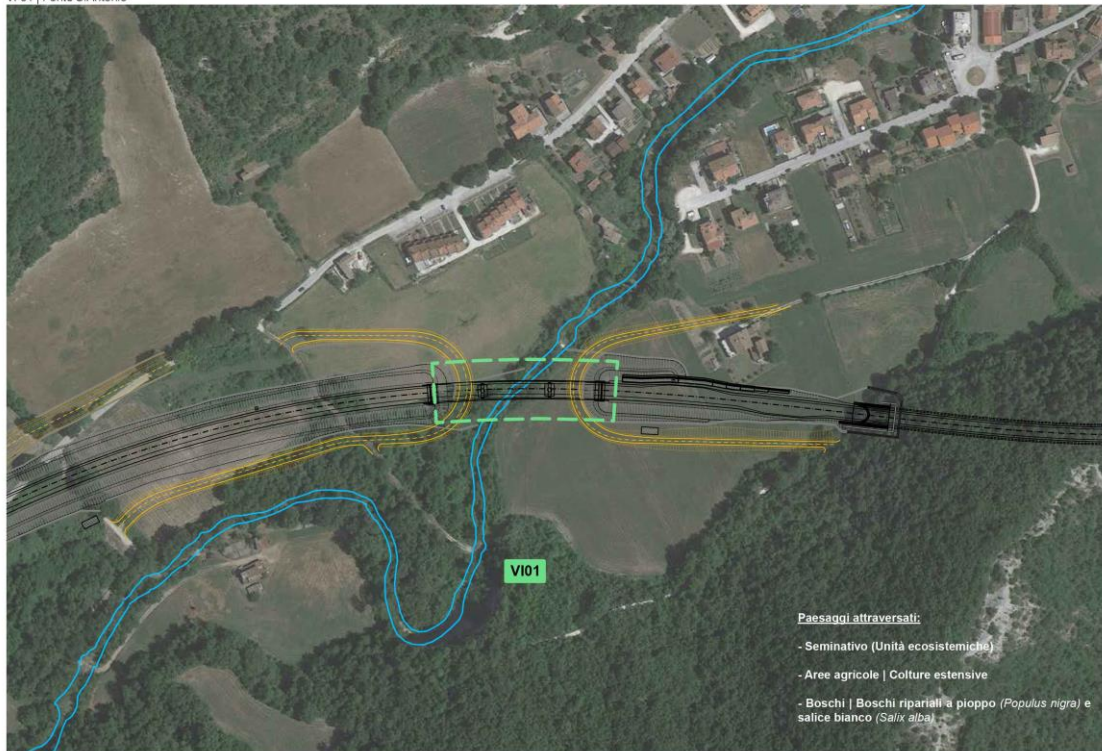
Sono individuati come segue:

- VI.01 Ponte S. Antonio
- VI.02 Ponte Romito

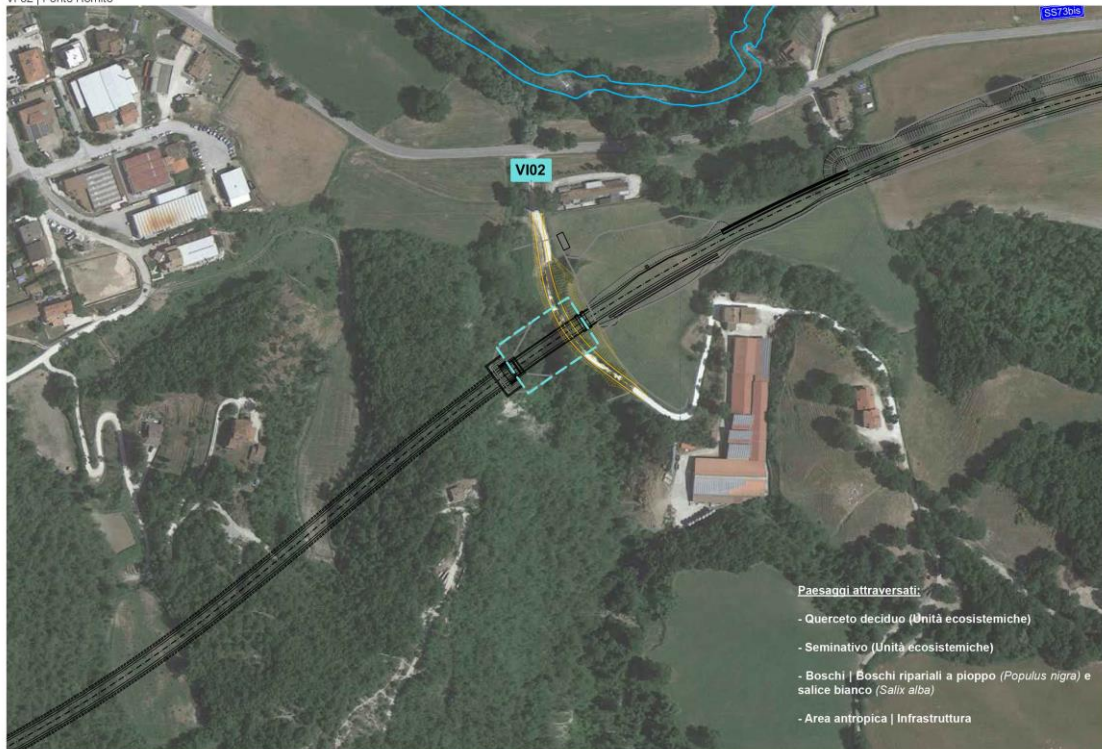
In accordo alle carte della rete Ecologica Marchigiana (REM) e alla Carta della Vegetazione Reale di Dettaglio sono presi in analisi gli ambiti paesaggistici attraversati, di seguito riportati su ortofoto. Per il Ponte S. Antonio si tratta di *Seminativo, Aree Agricole | Colture estensive e Boschi | Boschi ripari a pioppo e salice bianco*. Per il Ponte Romito si tratta di *Querceto Deciduo, Seminativo, Boschi | Boschi ripari a pioppo e salice bianco e Area Antropica | Infrastruttura*.

PROGETTAZIONE ATI:

VI 01 | Ponte S. Antonio



VI 02 | Ponte Romito



PROGETTAZIONE ATI:

I ponti inseriti nel progetto consentono di scavalcare alcuni ambiti dove i versanti risultano particolarmente ripidi. Si tratta di una infrastruttura che ha il suo punto di forze dal punto di vista ambientale nella capacità di mantenere quanto più intatta la permeabilità ecologia degli ambiti attraversati.

I due ponti sono composti da impalcati principali in acciaio a resistenza migliorata agli agenti ossidanti (tipo Corten), con profili rastremati verso le spalle. Il ponte S. Antonio presenta anche due pile di forma cilindrica con pulvino che si interseca parzialmente al volume cilindrico della colonna principale, in calcestruzzo armato a vista, così come le spalle di appoggio.

I ponti qui presentati, in accordo con quanto enunciato nelle premesse generali sulle opere architettoniche, al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico ambientale, prevedono l'utilizzo di travi per l'impalcato principale in acciaio Corten, le cui particolari cromie risultano adeguarsi in maniera ottimale al contesto. La rastrematura verso le estremità, oltre che per ragioni strutturali, conferisce un certo grado di alleggerimento visivo all'infrastruttura, soprattutto nel particolare caso del ponte Romito, privo di pile e che si collega direttamente a uno degli imbocchi delle gallerie, quasi ne fuoriuscisse.

Un ulteriore accorgimento per mitigare l'opera d'arte viene dalla proposta di avere dei carter di lamiera forata, sempre in Corten, lungo i fianchi dei ponti. Questa lamiera, dotata di una piegatura verso l'asse centrale dei ponti nella porzione inferiore che rende maggiormente vibrante la riflessione della luce, ha lo scopo di uniformare cromaticamente lo sviluppo degli impalcati e di mascherare sia lo spessore del piano di impalcato in calcestruzzo armato sia eventuali presenze impiantistiche (es. tubazione di raccolta acque meteoriche). Per il ponte Romito il rivestimento è previsto su ambo i lati dell'impalcato, particolarmente esposti e visibili da diversi punti di presa, mentre per il ponte S. Antonio si prevede questa forma di mitigazione solo nel lato verso valle. L'utilizzo della lamiera forata ha diversi vantaggi: dal punto di vista estetico consente di definire volumi e superfici di mascheramento, mantenendo altresì un certo livello di semi-trasparenza nelle viste da maggiore distanza. Dal punto di vista tecnico questa trasparenza si traduce in un risparmio di peso, senza compromettere la resistenza meccanica del manufatto.

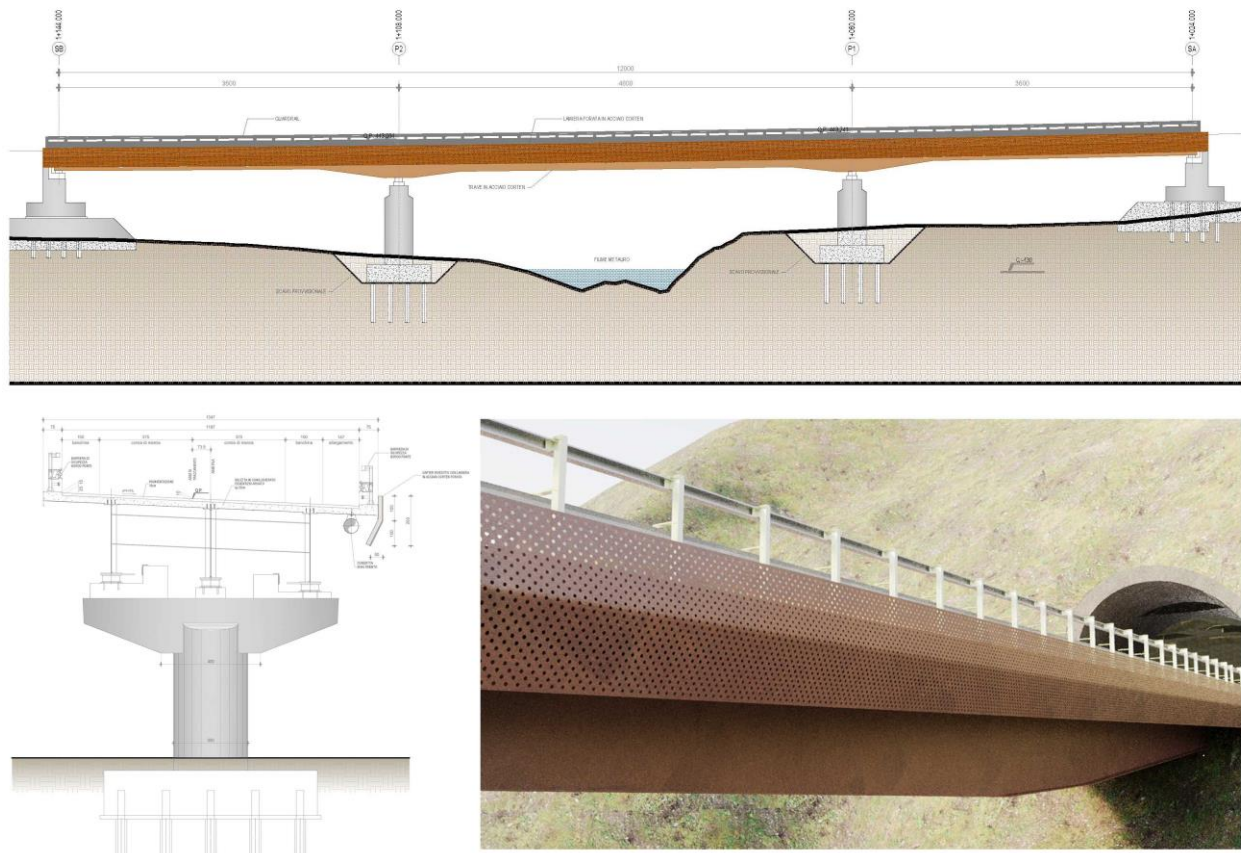


Figura 5-37 - Profilo longitudinale, sezione e tipo per il Ponte S. Antonio e fotosimulazione del carter di rivestimento

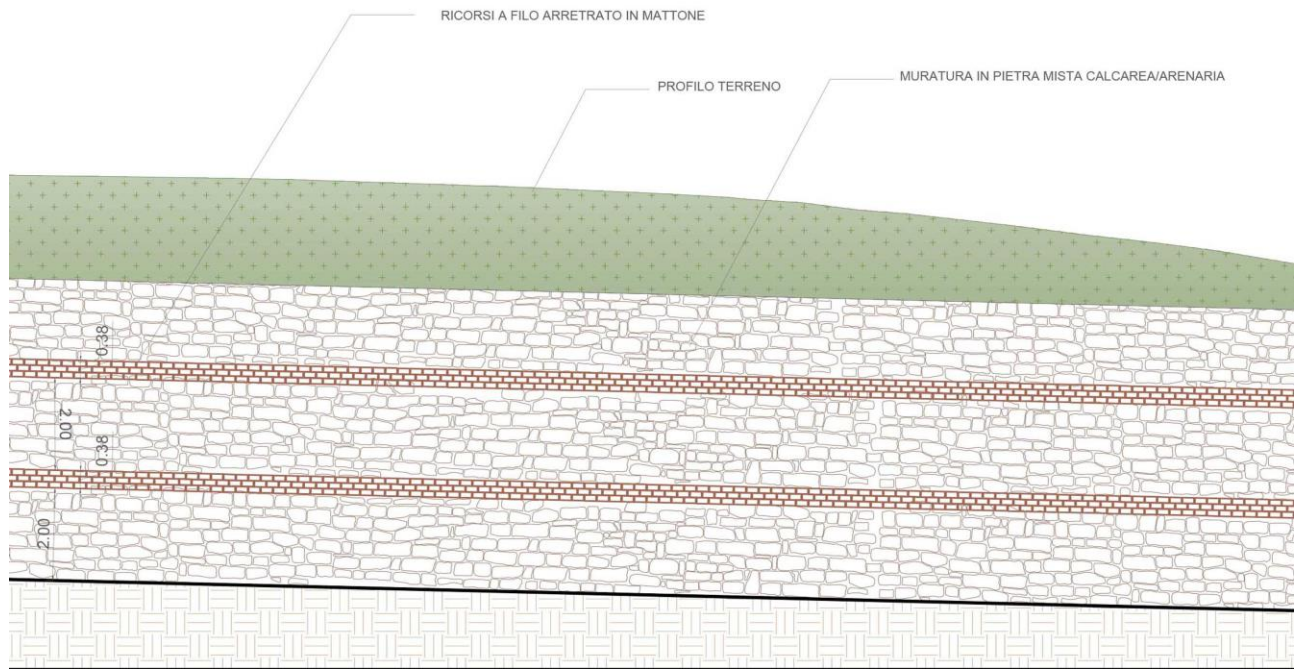
5.3.3. PARATIE E MURI

Per i paramenti murari delle opere d'arte minori, costituite da paratie e muri sottoscampa, si prevede il rivestimento con una tessitura muraria appositamente studiata. Come visto nelle premesse, la diffusione nell'ambito paesaggistico locale soprattutto nelle architetture storiche e rurali è caratterizzata dalla presenza di arenarie e calcari, principalmente utilizzati su tessiture disomogenee e con conci grossolanamente sbazzati. Talvolta questo tipo di paramento è anche associato all'utilizzo di alcuni corsi o di ricuciture locali con mattoni. Le pietre locali arenarie e calcaree evocano le usanze rurali del centro Italia e sono qui utilizzate come oggetto caratterizzante l'architettura dell'infrastruttura, citate in modo contemporaneo e non letterale. Le forme irregolari e le superfici sbazzate presentando sfumature cromatiche che conferiscono un aspetto particolarmente ricco e vibrante, richiamando i colori del paesaggio minerale circostante.

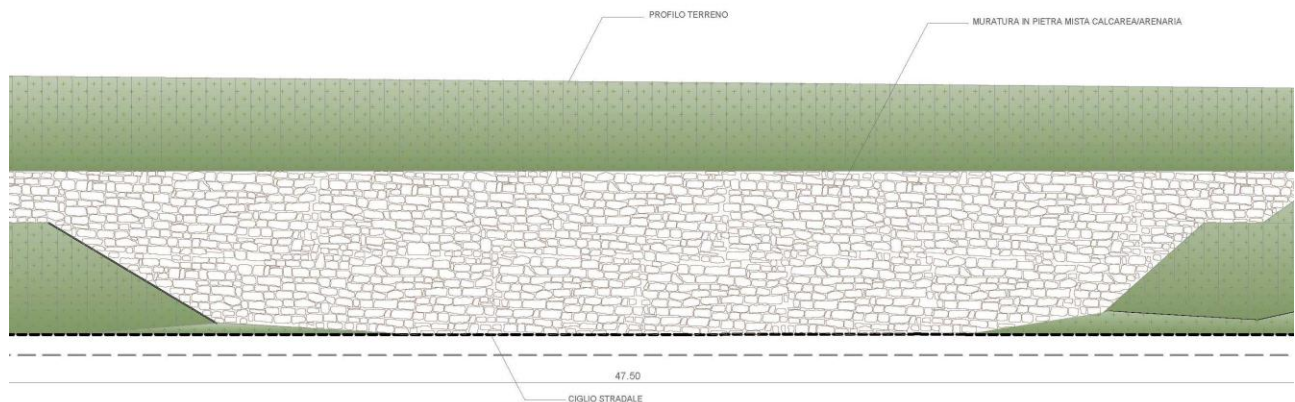
Il tipo di rivestimento murario proposto attinge a questo campionario di architetture locali, declinandolo in due versioni secondo un concept ben definito. Per le due paratie, le quali ricadono sopra al livello stradale, diventandone margine, si utilizza una tessitura composta da pietra locale mista arenaria/calcareo grossolanamente squadrata, alternata a corsi orizzontali a filo arretrato in mattone. Questo tipo di tessitura maggiormente elaborata enfatizza le caratteristiche architettoniche del manufatto. Per i muri e i sottovia, che ricadono invece nella loro totalità al di sotto del piano stradale, ponendosi al piede dell'infrastruttura, spesso in prossimità dei rilevati rinverditi, l'obiettivo preposto è quello di una maggiore mimesi con l'ambito naturalistico e la dissoluzione degli elementi

PROGETTAZIONE ATI:

di dettaglio architettonico; si procede pertanto con una tessitura maggiormente uniforme e composta solo da un paramento incerto composto da pietre miste arenarie/calcaree grossolanamente squadrate che non presentano orditure geometriche ripetute in rigidi pattern prestabiliti.

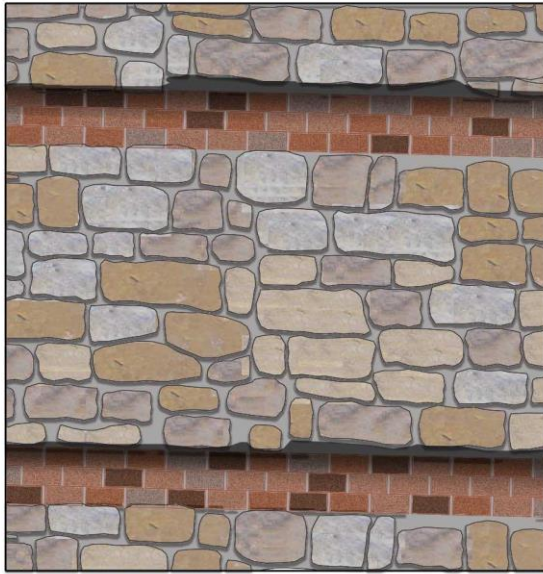


Tessitura muraria paratie - Pietra arenaria/calcaree grossolanamente squadrate e ricorsi a filo arretrato in laterizio

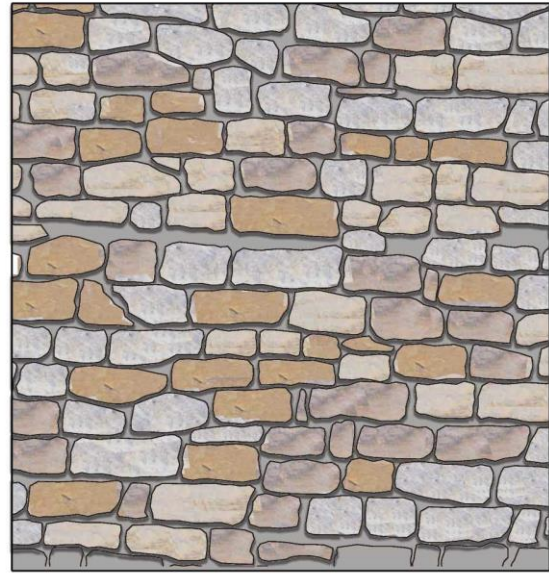


Tessitura muraria muri e sottovie - Pietra arenaria/calcaree grossolanamente squadrate

Figura 5-38 - Tipologici delle due diverse tessiture murarie impiegate



Tessitura muraria paratie - dettaglio



Tessitura muraria muri e sottovia - dettaglio

Figura 5-39 Dettaglio delle due diverse tessiture murarie impiegate

Le opere, per le quali si rimanda alla relazione Paesaggistica per i dettagli tecnico-costruttivi, sono qui sinteticamente riportate:

- **OS.01 – Paratia.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria alternata a corsi regolari a filo arretrato in laterizio.
- **OS.02 – Paratia.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria alternata a corsi regolari a filo arretrato in laterizio.
- **OS.03 – Muro.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria grossolanamente squadrata.
- **OS.04 – Muro.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria grossolanamente squadrata.
- **OS.05 – Muro.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria grossolanamente squadrata.
- **OS.06 – Muro.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria grossolanamente squadrata.
- **ST.01 – Sottovia.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria grossolanamente squadrata.
- **ST.02 – Sottovia.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria grossolanamente squadrata.
- **ST.03 – Sottovia.** Rivestimento con pietra mista calcarea/arenaria grossolanamente squadrata.



Figura 5-41 - Esempio di barriere acustiche in corten su muro sottoscarpa