

S.S 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"
TRATTO SPOLETO - ACQUASPARTA
1° stralcio: Madonna di Baiano-Fiorenzuola

SUPPORTO AGGIORNAMENTO PROG. DEFINITIVO

COD. **PG143**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
 Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

Il Responsabile di Progetto

Arch. Pianificatore Marco Colazza

Il Responsabile del Procedimento

Dott. Ing.
 Alessandro Micheli

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



Dott.Ing. N.Granieri
 Dott.Arch. N.Kamenicky
 Dott.Ing. V.Truffini
 Dott.Arch. A.Bracchini
 Dott.Ing. F.Durastanti
 Dott.Ing. E.Bartolucci
 Dott.Geol. G.Cerquiglini
 Geom. S.Scopetta
 Dott.Ing. L.Sbrenna
 Dott.Ing. E.Sellari
 Dott.Ing. L.Dinelli
 Dott.Ing. L.Nani
 Dott.Ing. F.Pambianco
 Dott. Agr. F.Berti Nulli

Dott. Ing. D.Carlaccini
 Dott. Ing. S.Sacconi
 Dott. Ing. G.Cordua
 Dott. Ing. V.De Gori
 Dott. Ing. C.Consorti
 Dott. Ing. F.Dominici

Dott. Ing. V.Rotisciani
 Dott. Ing. F.Macchioni
 Geom. C.Vischini
 Dott. Ing. V.Piunno
 Dott. Ing. G.Pulli
 Geom. C.Sugaroni



AMBIENTE
INTERVENTI ID MITIGAZIONE AMBIENTALE
Relazione descrittiva

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-IA00-AMB-RE01		
L O P G 1 4 3	D	2 0 0 7	CODICE ELAB. T 0 0 I A 0 0 A M B R E 0 1	A	-
A	Emissione		30/11/2020	F.Berti Nulli	F.Durastanti
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO
					APPROVATO

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO	6
2.1	DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE REGistrate	6
3	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	9
3.1	INTERFERENZE CON BENI STORICI ED AREE ARCHEOLOGICHE	9
3.2	VEGETAZIONE	10
3.3	PAESAGGIO	10
4	INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE	13
4.1	SUOLO E SOTTOSUOLO	13
4.2	AMBIENTE IDRICO	13
4.3	VEGETAZIONE	14
4.3.1	<i>Interventi di carattere generale</i>	15
4.3.1.1	Inerbimenti con idrosemina	16
4.3.1.2	Ripristino terreni agricoli e aree di cantiere	17
4.3.2	<i>Interventi di carattere specifico</i>	19
4.3.2.1	Scelta delle specie	19
4.3.2.2	TIPOLOGIA 1: RILEVATI E SCARPATE	26
4.3.2.3	TIPOLOGIA 2: IMBOCCHI GALLERIE	26
4.3.2.4	TIPOLOGIA 3: ATTRAVERSAMENTO FLUVIALE	27
4.3.2.5	TIPOLOGIA 4: FILARE VIADOTTO CIMITERO	28
4.3.2.6	TIPOLOGIA 5: RIPRISTINO AREA BOSCATO	28
4.3.2.7	TIPOLOGIA 6: AREE RESIDUALI	29
4.3.2.8	TIPOLOGIA 7: PASSAGGI FAUNISTICI	30
4.4	FAUNA	31
4.5	PAESAGGIO	31
4.6	BENI ARCHEOLOGICI	33
4.7	RUMORE	33
4.8	RIPRISTINO AMBIENTALE DELLE AREE DI CANTIERE	40
4.9	CONCLUSIONI	42
5	INDICAZIONI SULLA MANUTENZIONE DELLE OPERE	44
5.1	MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE A CARICO DELL'APPALTATORE	44
5.2	PIANO DI MANUTENZIONE DEL VERDE	45
5.3	MANUTENZIONE DELLE BARRIERE ANTIRUMORE	46
5.4	MANUTENZIONE DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA	47

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare gli interventi di mitigazione e compensazione ambientali previsti per la realizzazione dell'intervento denominato "Strada delle tre valli umbre", limitatamente al tratto in progettazione definitiva compreso tra Baiano e Firenzuola.

L'itinerario della strada delle "Tre Valli Umbre" tratto Acquasparta (E45) - Spoleto (SS3bis), regionalizzata nel 2001 e poi ritrasferita ad ANAS nel 2006, è stato a suo tempo inserito nell'elenco degli itinerari di "Legge Obiettivo".

Nel 2003, periodo di competenza gestionale della Regione, è stata sviluppavo il Progetto Preliminare dell'intero tratto Acquasparta – Spoleto di sviluppo circa 21 km (di cui circa 9 km su opera d'arte) a 4 corsie, con categoria stradale tipo B ex DM 05.11.2001; questo venne approvato dal CIPE con delibera 146 del 02.12.2005. Tale approvazione contemplava il giudizio di compatibilità ambientale e il vincolo preordinato all'esproprio, approvando il progetto con prescrizioni e demandando alla successiva fase di PD la individuazione della copertura finanziaria.

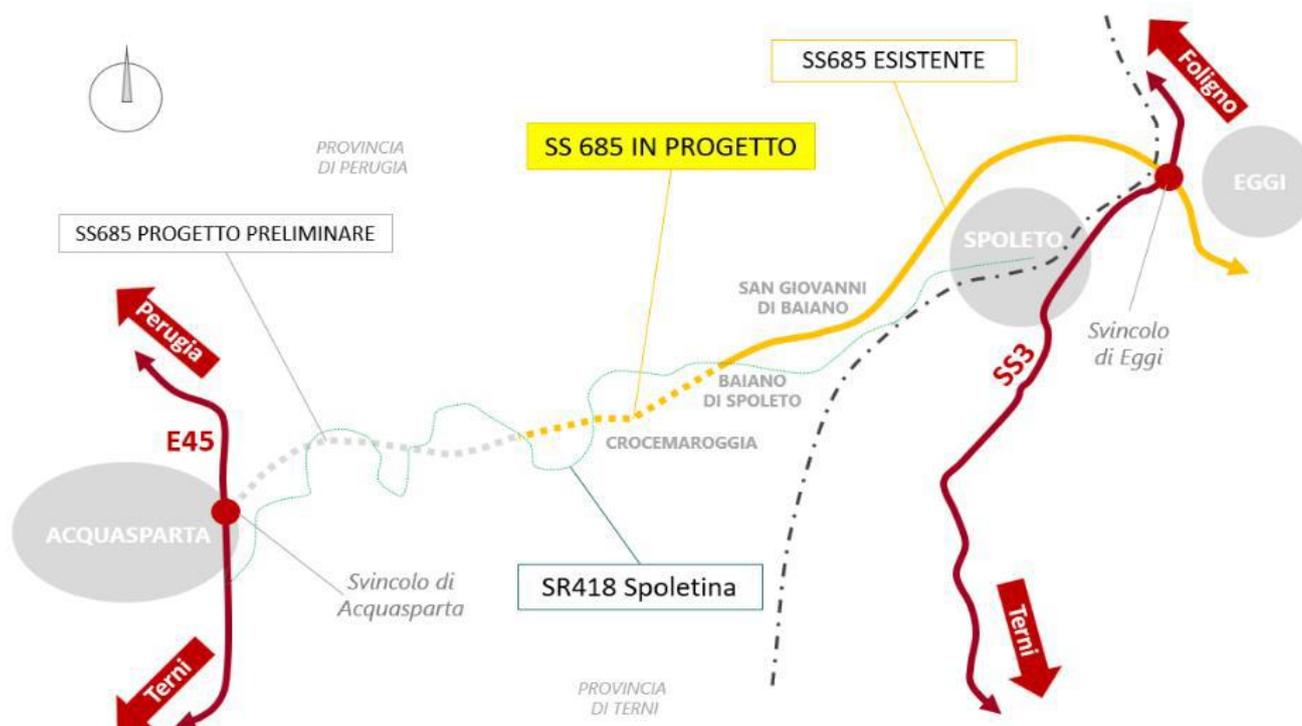


Fig.1 – Il tracciato della strada delle tre Valli umbre (Progetto Preliminare)

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Con successiva delibera del 6 marzo 2009 (di assegnazione fondi FAS 2007-2013), il CIPE inseriva nell'elenco delle opere da finanziare la realizzazione di un primo stralcio dell'itinerario, per un importo di 100,0 M€. In accordo con la Regione, come 1° stralcio è stata individuata la realizzazione a due corsie (Tipo C2 ex D.M. 05.11.2001) del tratto Firenzuola – Baiano, in prosecuzione del tratto di circa 10 km già realizzato, sempre a due corsie, da Spoleto (Eggi) a S. Giovanni Baiano.

Predisposto dai medesimi progettisti regionali il progetto dello stralcio, nel 2012 Anas ha su di esso avviato le procedure di Legge Obiettivo (ex artt. 166 e 167 del D.lgs. 163/2006) di approvazione del Progetto Definitivo, con la pubblicazione dello stesso e l'invio ai Ministeri ed agli Enti (ottenendo alcuni pareri endoprocedimentali tra cui la Verifica di Ottemperanza). Tali procedure non hanno mai trovato compimento, stante l'intervenuta mancanza dei previsti finanziamenti.

L'intervento di 1° stralcio è stato inserito nel Contratto di Programma 2016-2020, con solo finanziamento per la progettazione.

Pertanto il presente progetto definitivo è un aggiornamento del precedente alla normativa vigente (tra le quali si citano le NTC2018). Il tracciato sviluppa lo stralcio funzionale di circa 4+400 km a partire dalla progr. km 0+000 (con immissione diretta sulla S.R. 418 in corrispondenza dello svincolo Firenzuola), sino alla progr km 4+370 appena dopo lo svincolo di Baiano di Spoleto.

Lo stralcio è stato concepito come la naturale prosecuzione della tratta esistente a due corsie di marcia fra Baiano di Spoleto e Eggi in connessione alla SS3 Flaminia.

Pertanto la realizzazione di questo ulteriore stralcio permetterà la chiusura di un unico tracciato ad una carreggiata che va da Firenzuola ad Eggi, completando il tracciato per circa 17 km dei 21 km previsti nel progetto preliminare.

In particolare, in questa sede verranno trattati gli aspetti inerenti alle opere di inserimento paesaggistico-ambientale relativi alla fase di esercizio dell'opera, limitatamente allo stralcio funzionale in studio.

I contenuti della presente relazione saranno articolati nei seguenti punti:

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

- inquadramento complessivo del progetto con evidenziazione delle principali problematiche affrontate in materia di inserimento paesaggistico e ambientale;
- caratterizzazione dell'insieme degli elementi costituenti l'ambito territoriale di progetto (aspetti vegetazionali, storico-architettonici e paesaggistici);
- descrizione degli interventi di mitigazione ambientale previsti lungo il tracciato stradale;
- indicazione dei criteri di progettazione e di dimensionamento delle opere di mitigazione ambientale (opere di salvaguardia delle acque, sottopassi faunistici, barriere antirumore, ecc.);
- indicazioni circa la manutenzione delle opere.

2 INQUADRAMENTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO

Per la descrizione tecnica del progetto della nuova infrastruttura stradale si rimanda alla Relazione Generale.

In questa sede vengono affrontate le tematiche più specificatamente ambientali. Da tale punto di vista si può affermare che l'opera si inserisce nell'ambiente attraversato in modo sostanzialmente discreto, promuovendo impatti generalmente bassi e largamente mitigabili. L'attraversamento del paesaggio collinare avviene in modo non invasivo, stante la previsione di gallerie artificiali. Nelle tratte in rilevato che attraversano la valle del Marroggia, le opere a verde garantiscono il risarcimento della riduzione della vegetazione ripariale e l'integrazione con i paesaggi contigui. Nelle stesse tratte sono, inoltre, previsti attraversamenti per la microfauna, atti a garantire la conservazione delle cenosi esistenti. Gli interventi mitigativi previsti garantiscono, in generale, l'inserimento dell'opera rispetto alle infrastrutture, alla viabilità preesistente, agli ambienti umidi ed agli insediamenti residenziali di volta in volta intercettati dalla nuova strada.

2.1 Descrizione delle interferenze registrate

Si descrivono di seguito le interferenze registrate rispetto alle componenti ambientali analizzate ed i relativi impatti, sui quali si è intervenuti con i provvedimenti di mitigazione ambientale.

Le interferenze del nuovo tracciato stradale rispetto ai corsi d'acqua superficiali di maggior rilievo con perdita della continuità vegetazionale delle formazioni ripariali sono di seguito elencate:

- attraversamento del Torrente Marroggia al Km 1+354 con opere di sistemazione spondale (tracciato su viadotto);
- deviazione del Canale dei Molini 2 per un tratto pari a 94 m, con sezione trapezia e rivestimento di fondo e sponde con materassi tipo "Reno" (s=20 cm fino ad h=1 m), in corrispondenza del tratto su viadotto dalla progr. 3+200 alla progr. 3+325 circa;
- deviazione del fosso Sant'Antonio al Km 3+540 (tracciato su viadotto).

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Si rilevano, inoltre, interferenze ricorrenti, lungo l'intero tracciato, con corsi d'acqua superficiali di minor rilievo (canali di scolo, fossi campestri, ecc.) risolti con la previsione di tombini in c.a. a sezione circolare di diametro pari a 1,00 m.

Gli impatti ambientali più significativi registrati rispetto alla componente "vegetazione" si registrano, inoltre:

- in corrispondenza della galleria artificiale "Romanella" (L = 173 m), nel tratto compreso tra le progressive Km 0+115 e Km 0+288, dove lo scavo della trincea necessaria per l'esecuzione della galleria, richiede l'abbattimento di un'area boscata, caratterizzata dalla vegetazione tipica della macchia mediterranea.

Rispetto alla componente faunistica, le interferenze più significative si registrano in corrispondenza delle macchie boscate, che svolgono il ruolo importante di rifugio, nidificazione e sostentamento degli animali selvatici, e si costituiscono quali habitat privilegiati in un contesto, quale è quello analizzato, dove predominano ambienti fortemente antropizzati. Tali aree risultano di dimensioni decisamente limitate. Il tracciato di progetto interferisce direttamente con gli habitat sopra richiamati soltanto in corrispondenza del boschetto sopra citato, posto tra il Km 0+115 e Km 0+288. Un impatto rispetto alla fauna terrestre si registra, infine, nelle situazioni in cui il tracciato viario presenta tipologia in rilevato, essendo questa una condizione di barriera agli spostamenti.

Le interferenze rispetto al reticolo infrastrutturale stradale preesistente si rilevano in corrispondenza delle seguenti viabilità:

- Strada comunale di accesso al cimitero di Crocemarroggia al Km 1+107;
- Strada comunale di Crocemarroggia al Km 1+711, in prossimità dell'immissione sulla S.R. 418;
- Strada Regionale n. 418 al Km 2+216;
- Strada poderale al Km 3+434;
- Strada vicinale al Km 3+513;
- Strada poderale al Km 3+543;

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

- Viabilità comunale nei pressi dell'abitato di San Giovanni di Baiano al Km 3+950 circa, in prossimità dell'immissione sulla S.R. 418;
- Sottovia presso lo svincolo di Baiano al Km 4+039.

La rete ferroviaria viene interferita:

- in corrispondenza del Raccordo ferroviario di accesso allo spolettificio di Madonna di Baiano al Km 3+461,

La componente paesaggistica registra i maggiori impatti in corrispondenza dell'attraversamento (su tracciato in rilevato e viadotto) delle aree meno urbanizzate e più intatte sotto il profilo naturalistico, come la valle del Torrente Marroggia ed il sistema boscato in corrispondenza della galleria artificiale "Romanella".

Da segnalare sono, infine, gli impatti paesaggistici che si registrano:

- in corrispondenza degli insediamenti urbani di Madonna di Baiano, dove è previsto un lungo tratto su viadotto in prossimità dell'abitato,
- a San Giovanni di Baiano, dove è previsto un grande svincolo a livelli sfalsati di raccordo con le viabilità esistenti.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

3 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Il territorio attraversato dalla nuova infrastruttura stradale si caratterizza, sotto il profilo ambientale:

- da ambiti contraddistinti da coltivi pedemontani in parte caratterizzati da forme agricole residuali;
- da ambiti di aree boscate;
- da sparuti ambiti di seminativi arborati e di prati pascolo;
- da seminativi nella piana del Marroggia;
- da ambiti ampiamente infrastrutturati ed urbanizzati.

Le aree dei coltivi che vengono intercettate dalla costruenda opera infrastrutturale sono per la maggior parte costituite da siti di scarso valore agronomico (montani o pedemontani), anche se di certo valore storico-paesaggistico. Per questi siti sono comunque previsti interventi di mitigazione relativi sia al mantenimento o alla ricostituzione della continuità degli usi agricoli per le unità poderali eventualmente spezzate, sia alla integrazione paesaggistica.

Negli ambiti vallivi la riduzione dei potenziali produttivi agricoli, ampiamente contesi dagli usi urbani e industriali, sarà mitigata con interventi compensativi atti a potenziare l'apparato vegetazionale ripariale, da un lato, e la costituzione di fronti vegetazione a protezione degli abitati di prossimità, dall'altro.

La nuova strada, nel tratto terminale, proseguirà sul corridoio dell'attuale S.S. 418.

3.1 Interferenze con beni storici ed aree archeologiche

Non si registrano su questa tratta interferenze con aree archeologiche definite o indiziate.

Per quanto riguarda i beni storico-architettonici, l'insediamento storico più vicino è il borgo fortificato di Firenzuola (incastellamento di origine medievale), che rimane comunque molto al di fuori dell'area d'intervento.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

3.2 Vegetazione

Gran parte del territorio della pianura alluvionale è interessato da seminativi semplici e irrigui che hanno preso il posto delle antiche foreste planiziali. Il paesaggio si presenta ancora mosaicizzato. Qua e là infatti, tra i confini dei poderi, si possono osservare sporadiche, ma regolari, presenze vegetali, sia arboree che arbustive, intercalate a siepi camporili, piantate, alberi isolati, fossi con vegetazione ripariale.

La vegetazione ripariale è costituita prevalentemente da ontano (*Alnus glutinosa*), salici (*Salix ssp*), pioppi (*Populus ssp*), olmo (*Ulmus minor*), sambuco (*Sambucus nigra*). Si ritrova a tratti lungo il torrente Marroggia.

Nei punti in cui il corso del fiume tende ad allargarsi si individuano prati naturali, vegetazione costituita da giunchi, da cannuccia di palude (*Fragmites australis*) e da tifa (*Typha ssp*).

I boschi misti si individuano prevalentemente nei versanti esposti a sud posti in prossimità di Crocemarroggia. Sono formazioni cedue costituite prevalentemente da leccio (*Quercus ilex*) e pino d'aleppo (*Pinus halepensis*). Leccete pure sono presenti all'interno dell'area di studio nei versanti calcarei esposti a sud (sopra Firenzuola). I boschi di roverella si presentano come formazioni cedue a nord del corso del torrente Marroggia, nei dintorni di San Martino in Trignano.

3.3 Paesaggio

Le valenze della componente paesaggio sono definite dall'insieme dei fattori morfologici, naturalistici e storico-architettonici. L'interazione dell'opera dell'uomo sull'ambiente naturale definisce in termini dinamici la componente paesaggistica che pur vive su invarianti ormai consolidate da acquisizioni politico-culturali largamente condivise.

La percezione costituisce lo strumento immediato di conoscenza dei luoghi e permette di stabilire il passaggio di informazione dal luogo all'individuo e viceversa, permette quindi l'orientamento, l'apprezzamento o meno di un luogo, il senso di sicurezza, ecc; è quindi un processo cognitivo che informa alcune decisioni che incidono sugli assetti paesistici, compresa la qualità delle componenti ambientali, a seconda di come gli assetti paesistici sono percepiti. La

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

struttura fisica incide quindi sulla percezione delle popolazioni, ma tale percezione ricade sulla forma fisica del paesaggio sotto forma di azioni, derivate dalle scelte maturate anche attraverso la percezione.

C'è allora una stretta relazione tra caratteristiche spaziali sulle quali si fonda ogni paesaggio, il loro modo di manifestarsi e di essere percepite, e le scelte che nascono dalla percezione e dall'attribuzione di valori che, a loro volta, determinano il futuro delle strutture spaziali. Le funzioni cognitive rientrano quindi nelle funzioni proprie dei sistemi paesistici poiché da queste possono derivare le scelte progettuali, e costituiscono variabili strategiche nelle trasformazioni operate sul paesaggio creando i nuovi possibili assetti ed equilibri.

Il paesaggio attraversato dall'infrastruttura stradale è connotato:

- aspetto **geomorfologico**, da ambiti caratterizzati da una prevalenza di depositi fluvio-lacustri e di facies marina di costa con un'altitudine compresa tra 250 e 500 m.s.l.m. e da una giacitura non molto acclive dei suoli (basse colline con morfologia "morbida");
- aspetto **agro-forestale**: da ambiti denotati da rilievi collinari che si presentano per la gran parte nelle forme dolci ed arrotondate tipiche del paesaggio dell'Italia centrale, caratterizzati dalla presenza del seminativo semplice con presenze di coltivazioni a vigneto e a oliveto, con sistemazioni prevalenti a campi aperti pur in presenza di residui di campi chiusi (muri a secco, siepi); presenze di sistemazioni agrarie tipiche quali ciglionamenti e gradoni; significative presenze di macchie boscate anche se circoscritte e non costituenti sistemi boscati; immagine paesaggistica che mantiene ancora alcuni caratteri del paesaggio agricolo tradizionale anche se in un contesto di trasformazione che comporta il progressivo affermarsi dell'immagine dell'agricoltura meccanizzata ed industriale e che risulta condizionata anche dagli insediamenti urbani e dalle infrastrutture di recente realizzazione;
- aspetto dei **beni paesaggistici**: dalla trama dell'insediamento agricolo dovuta all'appoderamento rurale irregolare e minuto (campi a pigola); oliveti con ciglionamenti, terrazzamenti con muri a secco, sistemazioni a "rittochino, cavalcapoggio, girapoggio",



*Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori*

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE
Tratto Eggi-Acquasparta – 1° Stralcio Baiano-Firenzuola
PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

viti maritate (piantata umbro tosco-marchigiana); insediamenti rurali sparsi e diffusi (case coloniche, borghi fortificati-preesistenze militari); insediamenti di crinale, case di pendio, molini, fienili, edicole.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

4 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

L'insieme degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale proposti sono rivolti a garantire il più idoneo inserimento della nuova infrastruttura nel territorio, nel **rispetto dei valori ambientali** che lo caratterizzano e delle **esigenze di funzionalità di servizio** che sono richieste alle infrastrutture del rango di quella in studio.

Il progetto ingegneristico dell'infrastruttura risolve al suo interno tutte le problematiche strettamente tecniche connesse alle componenti "suolo e sottosuolo" e "ambiente idrico", adottando di volta in volta le soluzioni più opportune, puntualmente descritte nelle Relazioni specialistiche e nei relativi elaborati grafici, a cui si rimanda.

Di seguito si dà conto dell'insieme dei provvedimenti di mitigazione e compensazione ambientale previsti lungo l'intero tracciato, analizzandoli in relazione alla componente ambientale di pertinenza.

4.1 Suolo e sottosuolo

La modesta pendenza delle scarpate (2:3 per i rilevati e 1:1 per le trincee), prevista sull'intero tracciato, costituisce di per sé garanzia della massima stabilità delle stesse.

4.2 Ambiente idrico

La mitigazione degli impatti per le aree interessate da esondazione da parte del torrente Marroggia, è assolta dalla stessa opera d'arte di attraversamento (viadotto) che garantisce una idonea sezione di deflusso dell'alveo.

Là dove il tracciato di progetto si sovrappone ai corsi d'acqua esistenti (Canale dei Molini e Fosso Sant'Antonio), richiedendone la deviazione, sono stati previsti canali a sezione trapezia in terra o con rivestimento in scogliera.

La mitigazione degli impatti, per i tratti che interessano la qualità delle acque superficiali è mirata alla raccolta, lungo l'asse stradale, delle acque dilavanti e di eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti con adeguati sistemi di raccolta tramite canalizzazioni, cunette

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

impermeabilizzate e vasche di trattamento (o vasche di prima pioggia), che dovranno essere periodicamente svuotate.

Nello specifico sono previste un totale di n. 3 vasche di prima pioggia, dimensionate in base al bacino di pertinenza e così collocate (v. elaborati Opere idrauliche):

- n. 1 vasca sotto il viadotto “Marroggia 1” al Km 2+230 circa;
- n. 1 vasca sotto il viadotto “Molino vecchio” al Km 2+915 circa;
- n. 1 vasca sotto il viadotto “Molino vecchio” al Km 3+650 circa.

4.3 Vegetazione

Date le condizioni dei luoghi, le tipologie di progetto e gli esiti delle valutazioni ambientali, si prevede un sistema di interventi di mitigazione e compensazione finalizzati all’inserimento ottimale della infrastruttura e delle sue opere accessorie nel contesto paesaggistico-ambientale.

Dette mitigazioni comprendono anche gli interventi di ricostituzione della superficie forestale interferita dalle opere in progetto (per i dettagli si rimanda alla Relazione Forestale)

Gli interventi presi in esame si basano:

- sulle indicazioni delle Specifiche Tecniche e delle prescrizioni indicate nell’approvazione del progetto definitivo elaborato dall’ANAS con alcune integrazioni suggerite dalle specifiche caratteristiche del tracciato e dall’evoluzione progettuale;
- sulla definizione delle diverse componenti ambientali, degli impatti dell’opera e delle relative misure di mitigazione effettuate nell’ambito della VIA.

Gli interventi di mitigazione previsti sono finalizzati soprattutto alla più completa integrazione morfologica e vegetazionale del nuovo tracciato e delle tipologie progettuali adottate, tenendo conto inoltre degli obiettivi di inserimento con mitigazione degli impatti visuali delle nuove opere.

Il progetto delle opere di inserimento paesaggistico/ambientale parte dal presupposto che ogni luogo abbia la capacità, più o meno elevata di recepire/assorbire alcune trasformazioni.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

La valutazione percettiva del paesaggio, inteso come organizzazione di una serie di oggetti compresi in un determinato spazio, è condizionata sia da una “**percezione semplice**” legata al puro processo visivo, sia da una “**percezione culturale**”, che dipende dal bagaglio culturale/cognitivo di ciascun soggetto. Infatti, la misura di visibilità non può essere fatta coincidere con un giudizio di qualità; pertanto non si può pensare, che nonostante le aree interessate dai viadotti “Marroggia 1” e “Molino Vecchio” risultino visibili da più punti debbano essere sottratte a qualsiasi ipotesi di trasformazione. Anzi la **misura della visibilità** dei luoghi dovrebbe coincidere con un diverso investimento delle energie creative disponibili, cogliendo l’opportunità di valorizzare i luoghi più sensibili, in questo caso infatti la volontà del progetto è quella di conferire alle opere d’arte maggiori, i viadotti, una veste architettonica riconoscibile, ma che al contempo ben declini il rapporto con il contesto paesaggistico che risulta già trasformato dall’uomo (ad esempio la presenza della linea ferroviaria, gli edifici), oltre ovviamente a svolgere in modo adeguato le funzioni tecniche per le quali essi sono concepiti. Tutto ciò premesso si ritiene di non inserire della vegetazione a mascheramento delle pile dei viadotti, in quanto l’inserimento di specie arboree localizzate a ridosso delle pile stesse avrebbe un effetto quasi contrario, nel senso che fungerebbero da rafforzamento visivo, quindi da ulteriore sottolineatura della pila stessa. Inoltre, soprattutto rispetto al viadotto Marroggia 1, che tra i due viadotti previsti è quello che si trova in un contesto paesaggistico/ambientale più delicato.

Tutto ciò premesso, il progetto delle opere di inserimento paesaggistico ambientale si distingue di due categorie di intervento, descritti nei capitoli successivi:

1. Interventi di carattere generale;
2. Interventi di carattere specifico.

Nello specifico le opere a verde e interventi di mitigazione previsti lungo l’intero tracciato, vengono dettagliatamente illustrate nelle tavole T00-IA00-AMB-PP01/02/03/04.

4.3.1 Interventi di carattere generale

Questa tipologia di interventi coincide con le normali tecniche ripristino delle aree in cui sono avvenuti i movimenti terra per la realizzazione dell’opera. Questi interventi si dividono in due

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

macrocategorie in seguito descritte che verranno applicate lungo tutto il tracciato in funzione della tipologia di ripristino previsto:

- Inerbimento con idrosemina;
- ripristino dei terreni agricoli

4.3.1.1 Inerbimenti con idrosemina

Su tutte le aree sottoposte a movimento terra, sia in rilevato che in trincea, delle aree di pertinenza degli svincoli sarà eseguito l'inerbimento con idroemia. Tale operazione prevede:

- predisposizione di adeguato strato di terreno vegetale avente uno spessore di cm. 30-50 cm;
- lavorazione superficiale del terreno e/o livellamento dello stesso;
- l'aspersione mediante apposita irroratrice di un miscuglio formato da sementi, acqua, eventuale concime, materiale legante, sostanze miglioratrici del suolo.

Con riferimento alle sementi da impiegare si dovrà prediligere l'impiego di seme di ecotipi locali.

Solo nel caso non risulti reperibile fiorume locale, si procederà a un intervento di idrosemina di copertura con specie a rapida scomparsa, quali ad esempio, loglio e trifoglio, che lascino il campo alla colonizzazione spontanea delle specie autoctone, secondo le quantità e tipologie riportate in Tabella 1 (ISPRA, 2010).

Tabella 1 Miscuglio delle sementi per l'inerbimento usato in ambito mediterraneo collinare

	% in peso
Famiglia <i>Gramineae</i>	
<i>Lolium perenne</i>	8
<i>Lolium multiflorum</i>	6
<i>Dactylis glomerata</i>	8
<i>Cynodon dactylon</i>	10
<i>Agropyron repens</i>	4
<i>Poa trivialis</i>	3
<i>Brachypodium rupestre</i>	4
<i>Festuca arundinacea</i>	5
TOT <i>Gramineae</i>	48

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Famiglia <i>Leguminosae</i>	
<i>Trifolium pratense</i>	8
<i>Trifolium repens</i>	8
<i>Lotus corniculatus</i>	8
<i>Medicago lupulina</i>	8
<i>Medicago sativa</i>	8
<i>Vicia sativa</i>	4
<i>Vicia villosa</i>	4
TOT <i>Leguminosae</i>	48
Altre	
<i>Plantago lanceolata</i>	2
<i>Sanguisorba minor</i>	2
Totale	100
Quantità gr/m²	30-60

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

4.3.1.2 Ripristino terreni agricoli e aree di cantiere

Il ripristino della continuità dei suoli agrari interrotta per la realizzazione della galleria artificiale "Colle del Vento", da quelle occupate dalle aree di cantiere, tecniche o di varo di viadotti, oltre ai tratti di viabilità preesistente o di cantiere dismessa prevederà:

- rimozione di mezzi, attrezzature
- rimozione delle "baracche" di cantiere
- smantellamento delle infrastrutture aggiuntive (piste provvisorie, parcheggi, strade, impianti di smaltimento reflui, linee provvisorie di approvvigionamento di energia elettrica, acqua, ecc.)
- bonifica delle aree
- smantellamento finale del pacchetto stradale delle piste di cantiere con il ripristino dello stato ante-operam (riposizionamento del terreno vegetale e riconfigurazione della morfologia originaria)

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

- smantellamento delle recinzioni di cantiere
- ripristino della continuità dei suoli agricoli e della morfologia originaria dei suoli tramite il reimpiego del terreno vegetale precedentemente accantonato (sp. min. cm 30-50), cercando di riportare le aree allo stato ante-operam;
- ripristino delle eventuali infrastrutture preesistenti;
- lavorazione profonda e superficiale del terreno con apporto di ammendanti;
- inerbimento delle aree agricole con miscela di leguminose da sovescio;
- inerbimento con idrosemina delle aree residuali sottoposte a movimento terra e ripristino delle alberature eventualmente danneggiate

La semina con specie da sovescio dei terreni agricoli occupati durante le fasi di cantiere avrà il duplice scopo di arricchire il suolo di azoto e di frenare la diffusione delle infestanti sino alla ripresa degli interventi agricoli. Inoltre, tale tecnica permette di ridurre fenomeni di lisciviazione delle sostanze nutritive ed erosione delle aree ripristinate durante i periodi in cui non risulti possibile riprendere prontamente le normali pratiche agricole.

La semina dovrà essere eseguita subito dopo le lavorazioni di preparazione del terreno, mediante l'impiego di idonea seminatrice che permetta il corretto interrimento della semente secondo le quantità e tipologie riportate in Tabella 2 (provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate). La scelta della composizione del sovescio potrà essere puntualmente modificata in funzione delle situazioni locali e del periodo di semina previa valutazione da parte di un tecnico agronomo-forestale.

Tabella 2 Miscuglio delle sementi per sovescio

	% in peso
Famiglia <i>Gramineae</i>	
<i>Avena sativa</i>	15
Famiglia <i>Leguminosae</i>	
<i>Trifolium incarnatum</i>	20
<i>Vicia sativa</i>	15
<i>Vicia faba</i>	15

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Crucifere	
<i>Sinapis alba</i>	20
Brassicacee	
<i>Armoracia rusticana</i>	15
Totale	100
Quantità gr/m²	3-3,5

4.3.2 Interventi di carattere specifico

Questa tipologia di interventi riguarda tutte quelle aree in cui sia necessario ricostituire la componente vegetale arborea preesistente e/o necessitino di una mitigazione di tipo paesaggistica dell'infrastruttura oggetto d'intervento.

Per tali aree sono stati studiati appositi interventi tipologici in funzione del contesto di riferimento, descritti nei successivi paragrafi.

Tutte le tipologie di intervento in seguito descritte dovrà essere garantito il rispetto delle distanze dettate dall'art. 892 del Codice Civile (in particolare solo inerbimento della fascia di 1m tra l'ultima opera ed il fosso di guardia) e delle distanze, in corrispondenza dei corsi d'acqua, art. 96 RD n. 523/1904.

4.3.2.1 Scelta delle specie

Di seguito si fornisce l'elenco delle specie arboree e arbustive impiegate, scelte fra quelle indicate negli abachi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Perugia (Tabella 1).

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Tabella 3 Elenco delle specie (immagini fonte www.dbiodbs.units.it)

Specie arboree

Acero campestre (Acer campestre)



Acero minore (Acer monspessulanum)



Carpino nero (Ostrya carpinifolia)



Cerro (Quercus cerris)



**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Specie arboree

Cipresso comune (*Cupressus sempervirens*)



Farnia (*Quercus robur*)



Leccio (*Quercus ilex*)



Ontano nero (*Alnus glutinosa*)



Orniello (*Fraxinus ornus*)



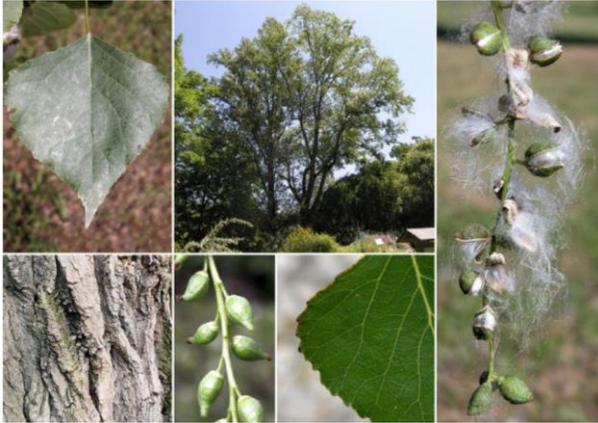
Pioppo bianco (*Populus alba*)



**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Specie arboree

Pioppo nero (*Populus nigra*)



Pioppo tremolo (*Populus tremula*)



Roverella (*Quercus pubescens*)



Salice bianco (*Salix alba*)



Salice fragile (*Salix fragilis*)



**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Specie arbustive

Alloro (*Laurus nobilis*)



Biancospino (*Crataegus monogyna*)



Biancospino distilo (*Crataegus oxyacantha*)



Corbezzolo (*Arbutus unedo*)



Corniolo (*Cornus mas*)

Crespino (*Berberis vulgaris*)

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Specie arbustive



Evonimo (*Euonymus europaeus*)



Ligustro (*Ligustrum vulgare*)



Prugnolo (*Prunus spinosa*)



Salice rosso (*Salix purpurea*)



Sambuco nero (*Sambucus nigra*)

Sanguinella (*Cornus sanguinea*)

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Specie arbustive



Sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*)



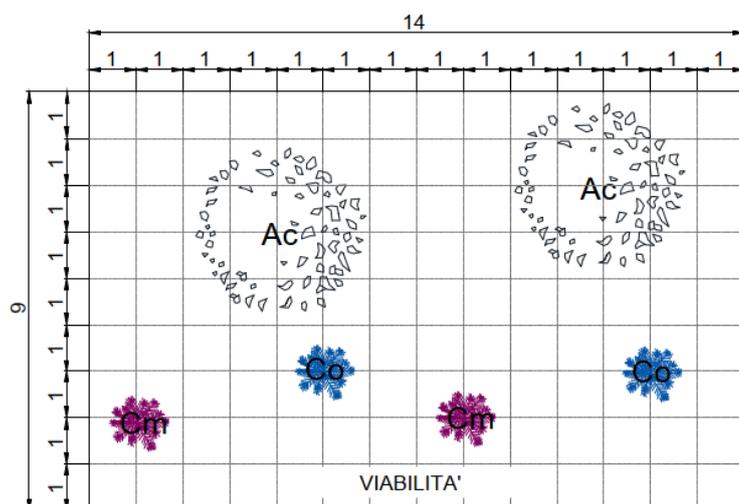
**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
 RELAZIONE DESCRITTIVA**

4.3.2.2 TIPOLOGIA 1: RILEVATI E SCARPATE

L'intervento prevede l'impianto di specie arboree e arbustive lungo scarpate e rilevati della viabilità di progetto, volti alla mitigazione ambientale e paesaggistica dell'infrastruttura. In Figura 1 viene riportato il sesto d'impianto e scelta delle specie.

Le specie arboree saranno messe a dimora in corrispondenza del piede delle scarpate al fine di permettere una più agevole manutenzione delle opere a verde.

L'intervento sarà realizzato su scarpate e rilevati con profondità minima nell'ordine di circa 5 m. Sulle aree di intervento con profondità inferiore si prevede unicamente l'esecuzione di idrosemina.



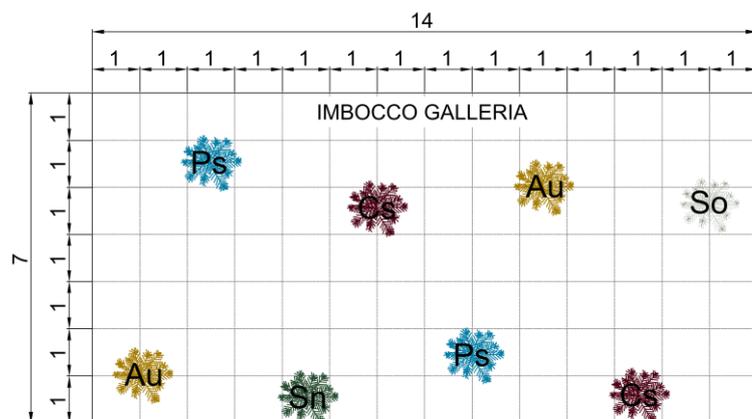
ALBERI		(n. 2 piante ogni 126 mq)	% UTILIZZO
Ac	Acero campestre	<i>Acer campestre</i>	33 %
ARBUSTI		(n. 4 piante ogni 126 mq)	% UTILIZZO
Co	Corniolo	<i>Cornus mas</i>	33 %
Cm	Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	33 %

Figura 1 TIPOLOGIA 1: RILEVATI E SCARPATE

4.3.2.3 TIPOLOGIA 2: IMBOCCHI GALLERIE

In corrispondenza dell'imbocco delle gallerie è prevista la realizzazione di interventi di inserimento ambientale, corrispondente ad una fascia caratterizzata dall'impiego di sole specie arbustive (Figura 2).

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
 RELAZIONE DESCRITTIVA**



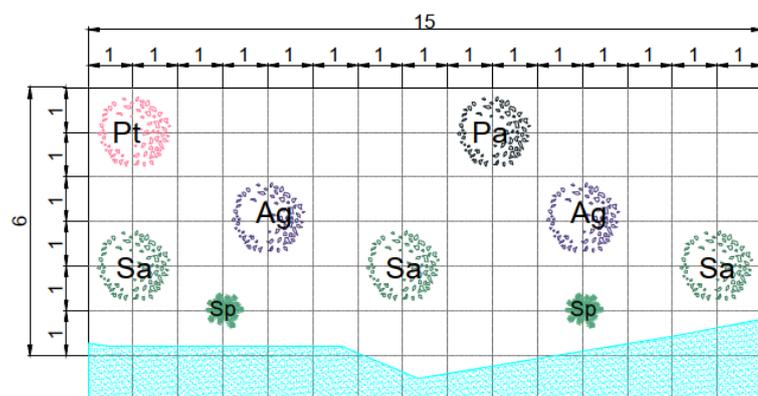
ARBUSTI 1°FASCIA (sup 1.942 mq) (n. 8 piante ogni 100 mq)		% UTILIZZO
Au	Corbezzolo <i>Arbutus unedo</i>	30 %
Ps	Prugnolo <i>Prunus spinosa</i>	30 %
Cs	Sanguinella <i>Cornus sanguinea</i>	15 %
So	Sorbo degli uccellatori <i>Sorbus aucuparia</i>	15 %
Sn	Sambuco nero <i>Sambucus nigra</i>	10 %

Figura 2 TIPOLOGIA 2: IMBOCCHI GALLERIE

4.3.2.4 TIPOLOGIA 3: ATTRAVERSAMENTO FLUVIALE

Anche gli attraversamenti fluviali prevedono due distinte tipologie d'intervento.

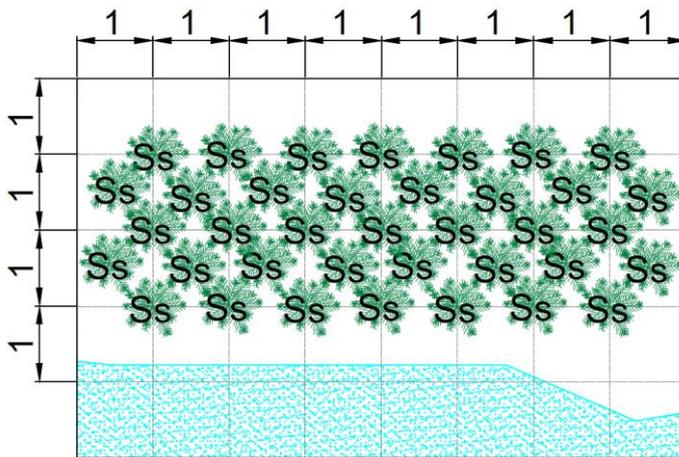
La prima tipologia riguarda le fasce alberate nelle aree in cui non è prevista la realizzazione di opere strutturali all'interno dell'alveo fluviale (scogliere in massi), mediante la realizzazione di una fascia che vada a ricostruire la continuità della vegetazione lungo i corsi d'acqua (Figura 3).



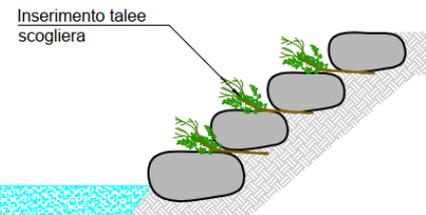
ALBERI (n. 7 piante ogni 90 mq)		% UTILIZZO
Sa	Salice bianco <i>Salix alba</i>	30 %
Ag	Ontano nero <i>Alnus glutinosa</i>	20 %
Pt	Pioppo tremulo <i>Populus tremula</i>	15 %
Pa	Pioppo bianco <i>Populus alba</i>	15 %
ARBUSTI (n. 2 piante ogni 90 mq)		% UTILIZZO
Sp	Salice rosso <i>Salix purpurea</i>	20 %

Figura 3 TIPOLOGIA 3A: ATTRAVERSAMENTO FLUVIALE - Fascia alberata

La seconda tipologia riguarda le aree all'interno del quale saranno realizzate opere strutturali all'interno dell'area, composte da scogliere in massi a protezione delle pile n. 3, 6 e 7 del Viadotto "Marroggia". Tali opere saranno sottoposte a rinverdimento mediante l'inserimento di talee di salice con densità minima pari a 2 talee/m² (Figura 4).



SEZIONE TIPOLOGICA
MITIGAZIONE SCOGLIERE
SU CORSI D'ACQUA

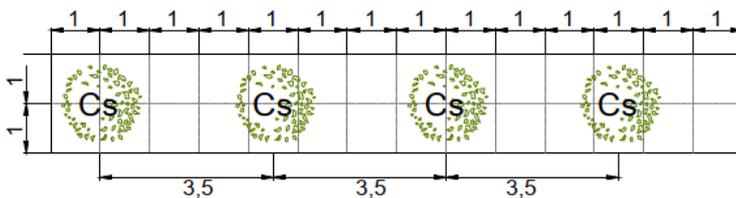


ARBUSTI		(n. 200 piante ogni 100 mq)	% UTILIZZO
Ss	Salice specie plurime	<i>Salix sp.</i>	100 %

Figura 4 TIPOLOGIA 3B: ATTRAVERSAMENTO FLUVIALE - Rinverdimento scogliera

4.3.2.5 TIPOLOGIA 4: FILARE VIADOTTO CIMITERO

In corrispondenza del "Viadotto Cimitero" sarà realizzato un filare alberato composto da cipressi che andrà a mitigare la percezione paesaggistica dell'opera, andando a garantire la continuità dei filari esistenti in prossimità del cimitero (Figura 5).



ALBERI		(n. 1 pianta ogni 3,5 ml)	% UTILIZZO
Cc	Cipresso comune	<i>Cupressus sempervirens</i>	100 %

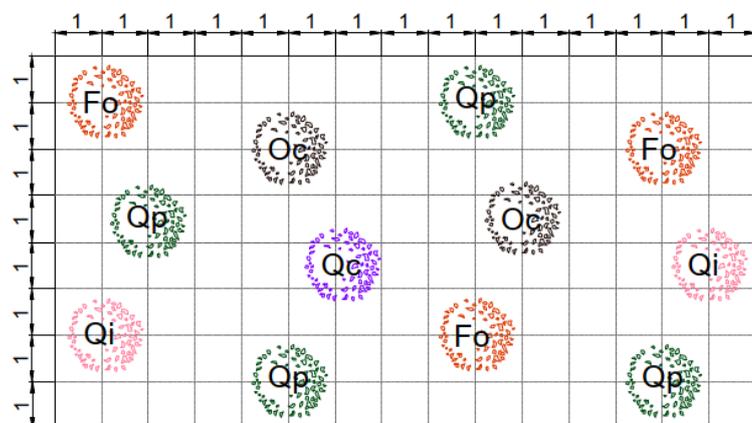
Figura 5 TIPOLOGIA 4: FILARE VIADOTTO CIMITERO

4.3.2.6 TIPOLOGIA 5: RIPRISTINO AREA BOSCATO

Per il ripristino della continuità dell'area boscata intercettata dalla realizzazione della galleria artificiale "Romanella", si provvederà a:

- risagomatura morfologica dell'area interessata dallo scavo, tramite il riposizionamento del terreno vegetale temporaneamente accantonato;
- lavorazione profonda e superficiale del terreno con apporto di ammendanti;
- messa a dimora di specie arboree e arbustive autoctone (Figura 6);

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
 RELAZIONE DESCRITTIVA**



ALBERI		(n. 1.000 piante ogni 10.000 mq)	% UTILIZZO
Qp	Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	30 %
Oc	Carpino nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	20 %
Fo	Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	20 %
Qi	Leccio	<i>Quercus ilex</i>	15 %
Qc	Cerro	<i>Quercus cerris</i>	15 %

Figura 6 TIPOLOGIA 5: RIPRISTINO AREA BOSCATATA

Tali opere saranno realizzate in ottemperanza alla prescrizione contenute nel D.D. n. 2470/2000 della Regione Umbria, che si dovrà prevedere alla messa a dimora di un numero di piante pari a quelle estirpate utilizzando essenze tipiche locali. Nel complesso, il ripristino dell'area boscata intercettata dalla realizzazione della galleria artificiale "Romanella", prevede la messa a dimora circa n.634 alberi con portamento arboreo di specie autoctone.

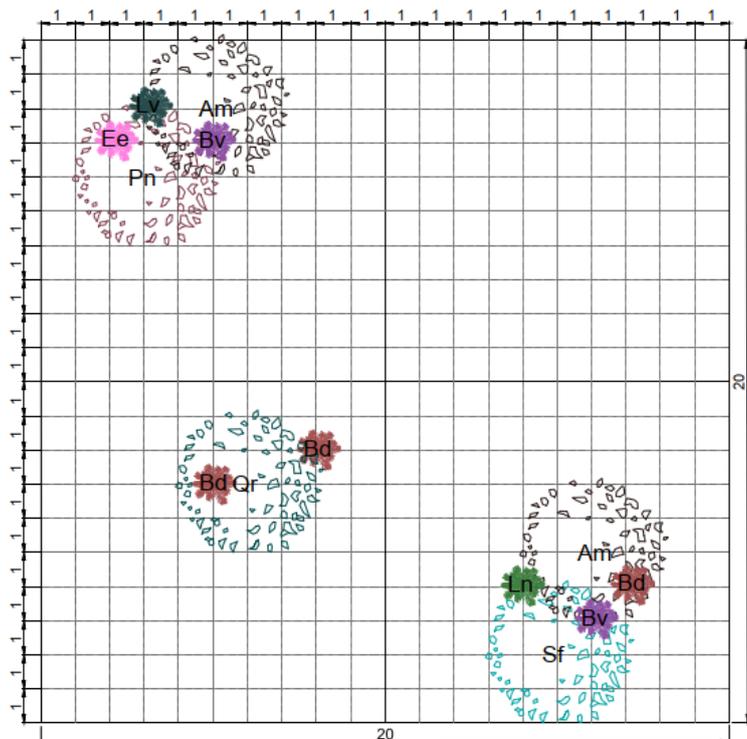
4.3.2.7 TIPOLOGIA 6: AREE RESIDUALI

Il progetto prevede il recupero ambientale delle aree di svincolo, delle aree di cantiere e di tutte le cosiddette aree residuali

All'interno di tali aree si è scelto l'inserimento di piccoli gruppi composti da alberi e arbusti (Figura 7), aventi la funzione di migliorare la percezione e l'inserimento paesaggistico dell'opera, senza però interferire con la visuale a corto raggio dei fruitori degli svincoli stradali.

In corrispondenza di incroci e rotatorie, la prima fascia di 5 m viene sottoposta la solo inerbimento in modo tale da garantire la visibilità delle intersezioni.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

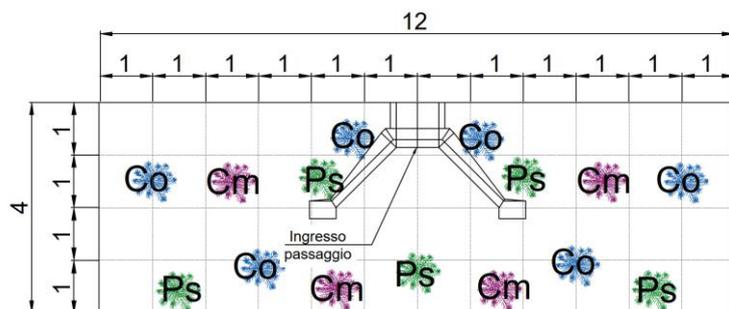


ALBERI		(n. 5 piante ogni 400 mq)	% UTILIZZO
Am	Acer minore	<i>Acer monspessulanum</i>	15 %
Qr	Farnia	<i>Quercus robur</i>	8 %
Pn	Pioppo nero	<i>Populus nigra</i>	8 %
Sf	Salice fragile	<i>Salix fragilis</i>	8 %
ARBUSTI		(n. 8 piante ogni 400 mq)	% UTILIZZO
Bd	Biancospino distinto	<i>Crataegus oxyacantha</i>	22 %
Lv	Ligustro	<i>Ligustrus nobilis</i>	8 %
Ln	Alloro	<i>Laurus nobilis</i>	8 %
Ee	Evonimo	<i>Evonimus europaeus</i>	8 %
Bv	Crespino	<i>Berberis vulgaris</i>	15 %

Figura 7 TIPOLOGIA 6: AREE RESIDUALI

4.3.2.8 TIPOLOGIA 7: PASSAGGI FAUNISTICI

In corrispondenza dei passaggi faunistici saranno realizzate delle piantumazioni con specie arbustive. Il loro allineamento in direzione dell'entrata contribuisce ad orientare gli animali verso il passaggio. Allo scopo sono state scelte specie arbustive appetibili dalla fauna selvatica.



ARBUSTI		(n. 15 piante ogni 48 mq)	% UTILIZZO
Co	Corniolo	<i>Cornus mas</i>	32 %
Cm	Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	30 %
Ps	Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	28 %

Figura 8 TIPOLOGIA 7: PASSAGGI FAUNISTICI

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

4.4 Fauna

Al fine di eliminare il possibile impatto dovuto all'effetto barriera del tracciato in rilevato, sono previsti opportuni sottopassi capaci di permettere l'attraversamento della infrastruttura da parte della fauna ittica e dei piccoli mammiferi quali l'istrice, il riccio e la lepore.

Tali sottopassi faunistici sono costituiti da tombini prefabbricati in CAP a sezione continua circolare o rettangolare con luce maggiore o uguale a 800 mm, idoneo al passaggio delle specie target precedentemente indicate. Tali strutture, in parte promiscue con la rete di scolo, saranno prive di salti intermedi lungo l'intero sviluppo longitudinale dell'opera che possano ostacolare il passaggio della fauna.

Il numero e la posizione di tali manufatti sono precisati nelle Tavole T00-IA00-AMB-PP01 - T00-IA00-AMB-PP02 - T00-IA00-AMB-PP03.

La continuità vegetazionale, con funzione di corridoio ecologico, è garantita mediante l'uso di specie arboree ed arbustive dello stesso tipo di quelle autoctone che caratterizzano gli ambienti attraversati (§ 4.3.2.1).

4.5 Paesaggio

Gli interventi di mitigazione e compensazione previsti per questa componente sono articolati in due tipologie, di ordine **generale** e **specifico**.

Della prima categoria, **mitigazioni generali**, fanno parte tutte le misure che sono state considerate in sede di progettazione di dettaglio, volte alla migliore qualificazione formale dell'opera: soluzioni di finitura, materiali e opere a verde.

Esse comprendono:

- la sezione arrotondata degli impalcati e delle pile dei viadotti;
- il ripristino della continuità del paesaggio agrario in corrispondenza delle aree soprastanti le gallerie artificiali;
- la reintegrazione ambientale delle tratte di viabilità dismessa;

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

- l'impiego di barriere al rumore che non occultano la vista dei paesaggi attraversati e prevedono una colorazione integrata ai valori cromatici dei paesaggi ospiti;
- il complesso delle opere a verde previste lungo l'intero tracciato.

I provvedimenti di **mitigazioni e compensazione di carattere specifico**, sono stati previsti:

- in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie, tramite l'adozione di opportune sistemazioni con opere a verde alberato e arbusti, atte ad integrare l'opera nel paesaggio circostante;
- in corrispondenza dell'attraversamento dei corsi d'acqua, con la messa a dimora di formazioni arboree di tipo ripariale;
- sul tratto in tangenza con il cimitero di Crocemaroggia, dove sono stati previsti filari di cipressi a schermo dell'infrastruttura stradale ed il ripristino della continuità della strada di accesso al cimitero stesso, con la realizzazione di un cavalcavia (Km 1+107);
- nelle aree degli svincoli, con progetto specifico delle sistemazioni a verde. In particolare, lo svincolo di San Giovanni di Baiano, che si trova nelle immediate adiacenze di un edificio scolastico, prevede la sistemazione a verde delle ampie aree intercluse, con inerbimenti ed impianto di gruppi di specie arboree e arbustive;
- nelle tratte su rilevato, dove la particolare posizione rispetto alle visuali panoramiche richiedeva una particolare attenzione alle opere d'inserimento paesaggistico (quinte vegetali);
- in corrispondenza delle aree boschive intercettate per la realizzazione della galleria artificiale "Romanella", mediante interventi di ripristino che prevedono nuovi impianti arborei di specie forestali adatte alle condizioni stagionali del sito oggetto dell'intervento.

Le interferenze con le visuali paesaggistiche sono attenuate tramite la predisposizione di opere a verde che consentano di integrare opportunamente la percezione della nuova infrastruttura nel contesto di riferimento e, al contempo, di ottimizzare la percezione dei fruitori della strada stessa.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Per gli opportuni approfondimenti di carattere paesaggistico si rimanda Relazione paesaggistica (T00-IA00-PAE-RE01) del presente progetto definitivo.

4.6 Beni archeologici

Per quanto riguarda il fattore "archeologia", occorre ribadire che la tratta stradale in progetto non intercetta aree archeologiche definite o indiziate. Ciò nonostante, durante la realizzazione delle tratte in trincea ed in galleria artificiale si ritiene necessaria la presenza di un archeologo durante le prime fasi delle lavorazioni.

4.7 Rumore

Il metodo adottato per ridurre il rumore indotto dal traffico stradale è stato quello di frapporre tra la fonte del rumore (in questo caso il corpo della infrastruttura) ed i ricettori (edifici residenziali) un ostacolo efficace alla propagazione del suono. Tale ostacolo è costituito da una barriera con idonee caratteristiche di isolamento acustico, e dimensioni tali da produrre l'abbattimento di rumore necessario all'area da proteggere.

La barriera costituisce un ostacolo alla propagazione dell'energia sonora emessa dal transito degli autoveicoli.

Caratteristiche architettoniche delle barriere antirumore

La scelta della tipologia delle barriere antirumore è stata effettuata valutando, oltre all'efficacia per protezione di nuclei abitati dal rumore del traffico stradale, anche l'esigenza di armonizzare il manufatto con il contesto ambientale. Tale esigenza, se trascurata, fa sì che in alcuni casi la soluzione di un problema, il rumore, generi altri impatti ambientali di tipo sociale (estetico e psicologico) sulla popolazione residente o sugli utenti dell'infrastruttura stradale.

Altri aspetti connessi alla progettazione di barriere antirumore, oltre al fondamentale studio acustico, comprendono:

- la scelta dei materiali e dei colori, in funzione delle prestazioni e dell'estetica, per rispondere sia dal punto di vista prestazionale che estetico-funzionale;

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

- il dimensionamento ed il calcolo strutturale;
- la durabilità, sia dei materiali strutturali che dei rivestimenti protettivi, tenuto conto che l'ambiente stradale è altamente aggressivo;
- la sicurezza, connessa sia alle qualità intrinseche dei materiali utilizzati, che alle operazioni di cantiere previste per la realizzazione dell'opera, che, infine, all'esercizio dell'opera stessa;
- la manutenzione, intesa come accessibilità all'opera, modularità dei componenti, definizione e programmazione delle attività di manutenzione;
- la definizione dei costi.

Come richiesto dalle leggi e dalle norme vigenti, uno studio di inserimento ambientale delle barriere antirumore deve considerare sia gli effetti sull'ambiente che gli effetti sulle persone (i soggetti da proteggere e gli utenti dell'infrastruttura). La valutazione ha tenuto quindi conto degli effetti diretti e indiretti delle opere previste sull'uomo e sulle singole componenti ambientali.

Nell'ambito della stesura della relazione paesaggistica è stato svolto un dettagliato studio cromatico per le barriere acustiche, studio che tiene conto delle peculiarità del territorio attraversato. Si rimanda a tale studio per le valutazioni effettuate.

Barriera in alluminio e PMMA da H= 3.00 m

L'esigenza di coniugare barriere di buona efficacia con leggerezza del manufatto ha orientato la scelta verso una soluzione costituita da barriere con altezza pari a 3,00 m, realizzate con pannelli modulari in alluminio e montanti in profilati tipo HE.

La barriera sarà realizzata con pannelli fonoassorbenti opachi nella parte inferiore (di altezza pari a 1,50 m) e con pannelli in materiale trasparente nella parte superiore (PMMA), fino a raggiungere l'altezza richiesta, in maniera tale da alleggerire l'impatto visivo dell'intervento, sia per gli utenti dell'infrastruttura, sia per i residenti.

I pannelli fonoassorbenti saranno costituiti da un elemento scatolare in alluminio verniciato contenente un materassino di lana minerale o fibre sintetica.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Lo scatolare in alluminio presenterà una sola faccia forata (quella rivolta verso la sorgente) tale da consentire il passaggio dell'energia sonora verso il materiale fonoassorbente; la faccia diretta verso i ricettori sarà invece costituita da lamiera non forata in alluminio, opportunamente appesantita per aumentarne le caratteristiche di fonoisolamento acustico richieste.

Il materiale fonoassorbente dovrà essere costituito da lana minerale o fibra sintetica di densità adeguata, opportunamente protetta dalle impregnazioni e ritenzioni di liquidi al fine aumentarne la durabilità.

I pannelli in materiale trasparente saranno in polimetimetacrilato (PMMA di spessore adeguato in funzione delle resistenze meccaniche richieste e della conformazione della barriera).

I montanti in acciaio dovranno essere opportunamente trattati contro la corrosione atmosferica.

La struttura portante sarà collegata mediante adeguata piastra e relativi tirafondi di ancoraggio a plinti collegati con un cordolo in c.a.

Tra la struttura portante e i pannelli in alluminio e in PMMA dovranno essere interposte opportune guarnizioni in gomma tali da evitare qualsiasi perdita di efficacia della barriera dovuta a ponti acustici.

Le caratteristiche estetiche e compositive sulle quali si interviene, determinate dall'ambito in cui è inserita la barriera, sono:

- colorazione delle superfici opache (pannelli)
- colorazione delle lastre trasparenti (PMMA)
- colorazione della struttura di sostegno (montanti) in abbinamento cromatico a quella dei pannelli.

Dimensionamento delle barriere

Lo studio acustico, a cui si rimanda per un maggior grado di approfondimento, ha richiesto l'intervento di misure mitigative rispetto alla componente "rumore" nelle seguenti situazioni:

- in corrispondenza dell'abitato di Madonna di Baiano;
- in corrispondenza dell'abitato di San Giovanni di Baiano;

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

- in corrispondenza dell'edificio scolastico posto in prossimità dello svincolo di San Giovanni di Baiano.

Studio cromatico delle barriere anti rumore

Tra gli altri aspetti connessi alla progettazione di barriere antirumore, oltre al fondamentale studio acustico, vi è la scelta dei materiali e dei colori, in funzione delle prestazioni e dell'estetica, per rispondere sia dal punto di vista prestazionale che estetico-funzionale.

Le caratteristiche estetiche e compositive sulle quali si interviene, determinate dall'ambito in cui è inserita la barriera, sono:

- colorazione delle superfici opache (pannelli)
- colorazione delle lastre trasparenti (PMMA)
- colorazione della struttura di sostegno (montanti) in abbinamento cromatico a quella dei pannelli.

Lo studio cromatico si basa sull'analisi dell'intorno dei tratti in cui il progetto prevede l'inserimento delle barriere anti rumore. Tale analisi è mirata all'individuazione dei paesaggi prevalenti, che danno luogo all'immagine di paesaggio di riferimento.

Nel caso di specie sono stati individuati due tipi di paesaggi prevalenti:

1. Paesaggio naturale,
2. Paesaggio antropizzato.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Paesaggi prevalenti: in verde il paesaggio naturale, in viola il paesaggio antropizzato.

Il paesaggio naturale è caratterizzato dall'ambito del Torrente Marroggia, che occupa la parte nord del tracciato in progetto, mentre il paesaggio antropizzato è costituito dall'abito di Madonna di Baiano, dalla viabilità SR418 e dalla linea ferroviaria che costituiscono già un limite fisico tra i due paesaggi prevalenti.

In sintesi, le immagini di paesaggio che caratterizzano questi due paesaggi prevalenti sono rispettivamente:

1. Il torrente Marroggia, con il sistema ambientale/vegetazionale che lo compone
2. Il nucleo urbano di Madonna di Baiano, con annessa viabilità e linea ferroviaria.

L'immagine del T. Marroggia, fa da sfondo alla vista si ha che dalla SR 418 in direzione nord, quindi farà da riferimento per tutte le barriere poste sul lato sud della nuova infrastruttura, viceversa, l'immagine del nucleo urbano verrà "applicata" alle barriere poste sul lato nord, e sarà lo sfondo visivo della percezione che si ha della strada dagli itinerari posti a nord di essa.

Per ciascuna immagine è stata estrapolata una gamma di colori, che ha determinato la scelta cromatica per le barriere antirumore.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**



Gamma colori Immagine di paesaggio del Torrente Marrioggia



Gamma colori Immagine di paesaggio del centro abitato di Madonna di Baiano

La scelta delle due immagini di paesaggio è stata fatta individuando dei coni visivi rappresentativi dei paesaggi rilevanti partendo da itinerari percorribili.

Vista l'altezza delle barriere (3,00m e 3,50m) si è scelto di utilizzare tre fasce di colore per ciascuna immagine di paesaggio.

La scelta dei colori è stata fatta sulla base della predominanza degli stessi nell'immagine di paesaggio.

Per la tipologia di barriera antirumore su rilevato e viadotto – paesaggio naturale, tra la gamma di colori individuati sono stati scelti:

- Fascia bassa: RAL 6021
- Fascia intermedia: RAL 6025
- Fascia alta: nessun colore (con pannello in PMMA,), RAL 7000 (con pannello opaco)

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Specifiche per la tipologia in rilevato:

La "fascia alta", rimarrà trasparente.

Si precisa che il colore della fascia intermedia, viene applicato in parte nel pannello opaco ed in parte in quello in PMMA. Per quest'ultimo tale colore verrà comunque applicato con effetto trasparente.

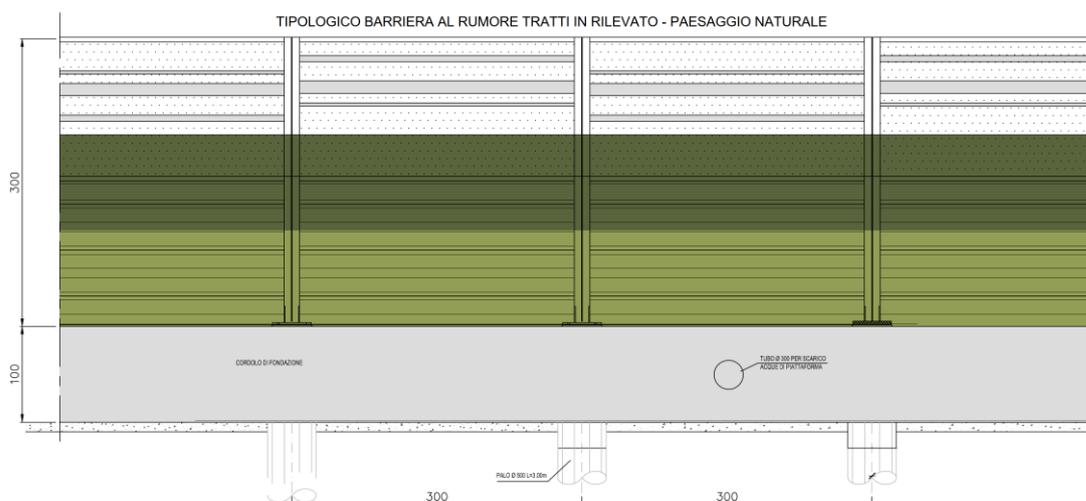
Sulla restante fascia dei pannelli in PMMA saranno applicate delle serigrafie lineari quali misura anticollisione per l'avifauna aventi RAL 5024 con trasparenza del 40%.

Per la tipologia di barriera antirumore su viadotto - paesaggio antropizzato, tra la gamma di colori individuati sono stati scelti:

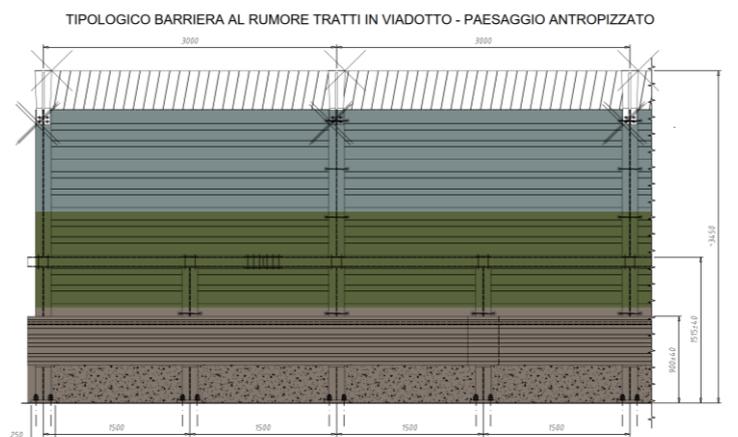
- Fascia bassa: RAL 7048
- Fascia intermedia: RAL 6025
- Fascia alta: RAL 7000

Per mantenere comunque una certa uniformità anche per la percezione che si ha percorrendo l'opera in progetto, i colori scelti sono omogenei per la fascia alta e quella intermedia, mentre cambiano per la fascia bassa.

Di seguito si riportano alcune immagini estratte dalla tavola 3.12 mitigazioni - localizzazione e schemi tipologici di barriere al rumore allegata alla relazione paesaggistica (T00-IA00-PAE-RE01), come esempio delle cromie applicate ai tipologici di barriere anti rumore.



**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**



4.8 Ripristino ambientale delle aree di cantiere

Nell'elaborato T00-IA00-AMB-PP07 sono descritte nel dettaglio le attività di ripristino ambientale delle due aree usate come Campo Base e Cantiere Operativo durante la fase di realizzazione dell'opera, delle piste temporanee di cantiere e delle due aree tecniche Colle del Vento a Marroggia.

L'area di Cantiere n.1 (Operativo), detta "Firenzuola" ha una superficie di 86.00 m² circa, ed è posta su un'area coltivata a seminativo, collocata in corrispondenza dello svincolo di riconnessione tra la nuova infrastruttura e la strada regionale n. 418 "Spoletina".

Il Cantiere 1 occupa in parte il sedime della futura infrastruttura stradale.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

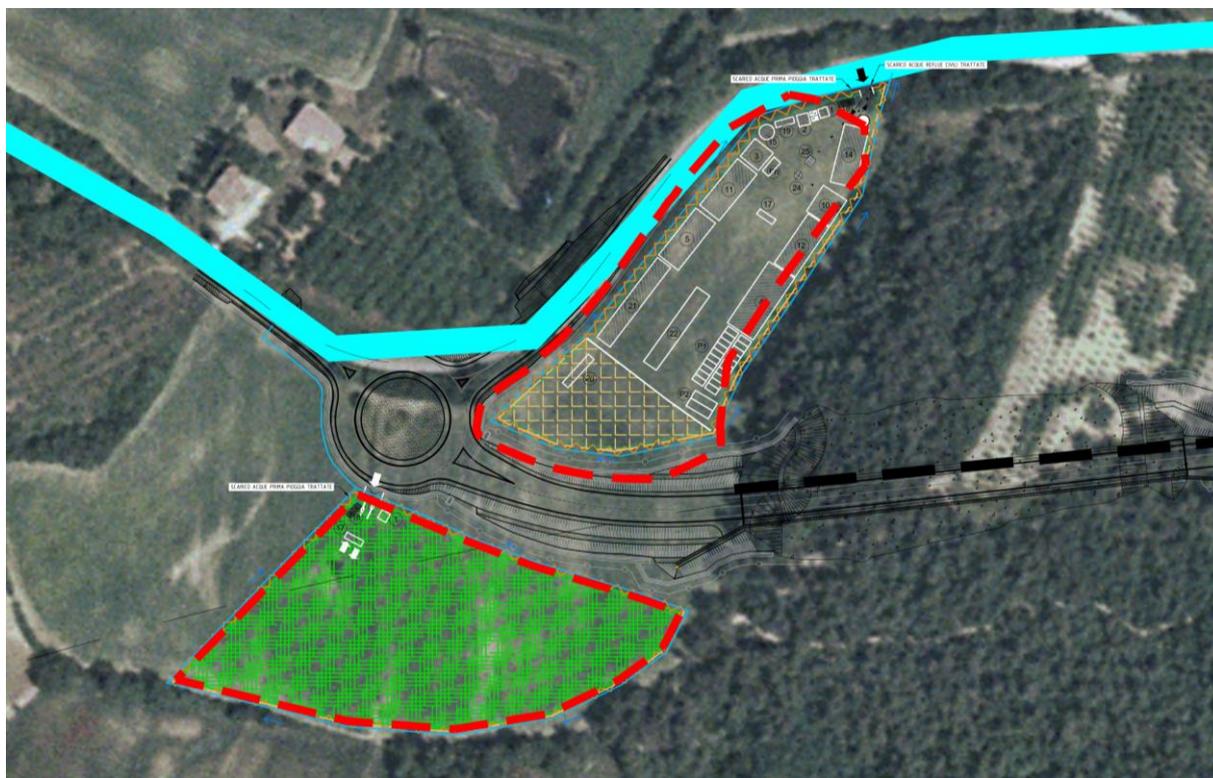


Figura 9. Area di Cantiere n. 1 “Firenze”

L’area di Cantiere n.2 (Base e Operativo), detta “Baiano” ha una superficie di 56.100 m² circa, ed è posta su un’area pianeggiante, coltivata a seminativo, collocata su un’ansa del Torrente Marroggia. Il fondo agricolo è caratterizzato dalla presenza di un individuo arboreo molto antico e di notevoli dimensioni, per il quale si raccomanda la tutela e la preservazione.

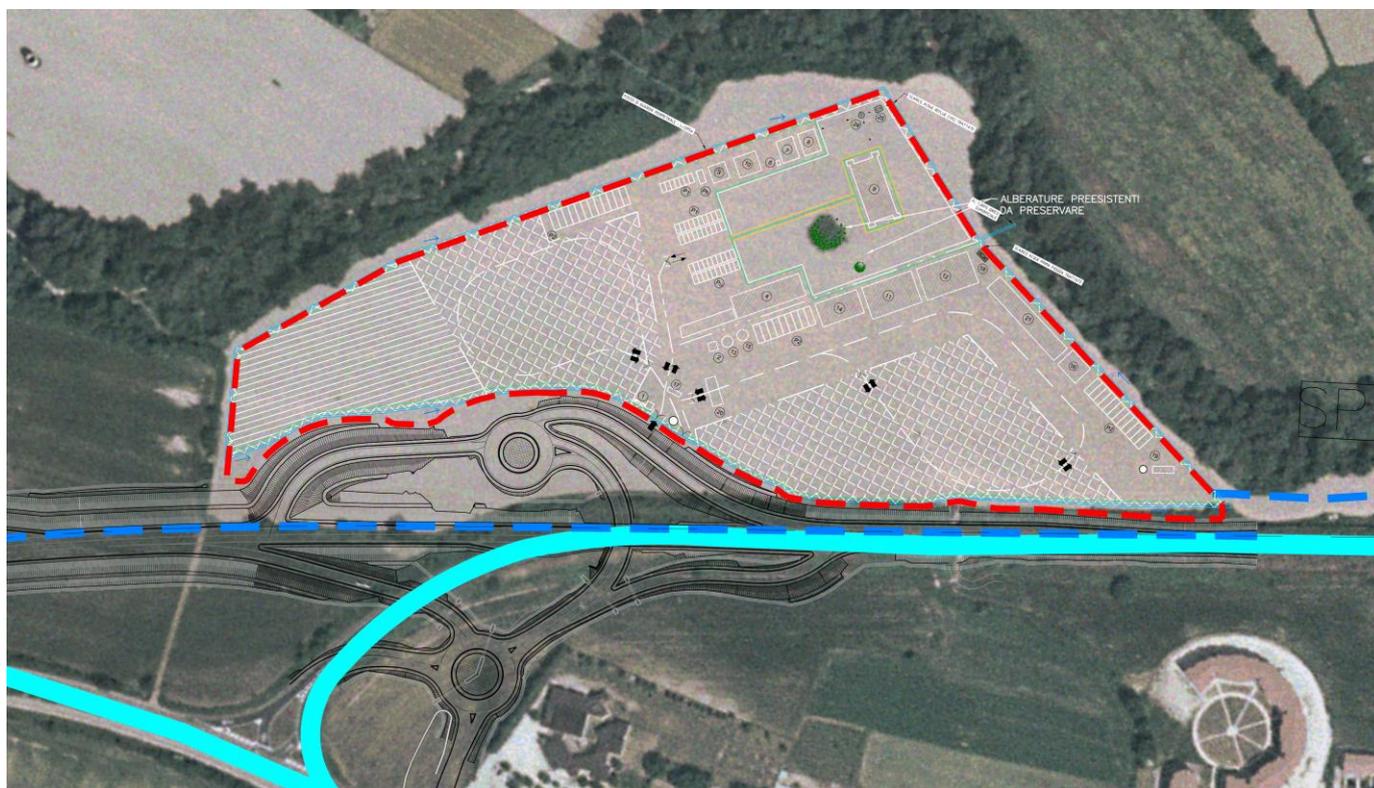


Figura 10. Area di Cantiere n. 2 “Baiano”

Sono inoltre previste 3 aree Tecniche denominate:

- “Colle del vento” avete una superficie di 5.000 m² con attigua area di deposito intermedio di 7.250 m², occupanti superfici coltivate a seminativo;
- “Marroggia” avente una superficie di 27.300 m², occupanti superfici coltivate a seminativo;
- “Molinovecchio” avente una superficie di 21.165 m², occupanti superfici coltivate a seminativo.

Per tutte le aree di cantiere, tecniche, di varo dei viadotti e della viabilità temporanea di cantiere sono previsti interventi di ripristino, secondo le modalità descritte al § 4.3.1.2

4.9 Conclusioni

Dal punto di vista ambientale si può affermare che l’opera si inserisce nell’ambiente attraversato in modo sostanzialmente discreto, promuovendo impatti generalmente bassi e mitigabili.



*Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori*

STRADA DELLE TRE VALLI UMBRE
Tratto Eggi-Acquasparta – 1° Stralcio Baiano-Firenzuola
PROGETTO DEFINITIVO

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Gli interventi mitigativi previsti garantiscono, in generale, l'inserimento dell'opera rispetto alle infrastrutture, alla viabilità preesistente, ai corsi d'acqua ed agli insediamenti urbani di volta in volta interessati dalla nuova strada.

5 INDICAZIONI SULLA MANUTENZIONE DELLE OPERE

5.1 Manutenzione delle opere a verde a carico dell'appaltatore

Al termine dei lavori di piantumazione ed idrosemina, l'Impresa è tenuta all'esecuzione della manutenzione ordinaria delle opere realizzate per un arco di tempo determinato nel Capitolato (periodo di garanzia) e comunque fino al collaudo. Tale manutenzione consisterà in linea generale nell'esecuzione delle seguenti operazioni:

- irrigazione;
- ripristino conche e rincalzo;
- falciatura, diserbi e sarchiature;
- concimazioni;
- potature (quando richieste);
- ripristino della verticalità delle piante;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- difesa dalla vegetazione infestante
- difesa dalla fauna;
- sistemazione dei danni causati da erosione;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte del tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

5.2 Piano di manutenzione del verde

Trascorso il periodo di garanzia, è lo stesso Ente Gestore dell'infrastruttura che si dovrà far carico della manutenzione delle opere a verde. Si rimanda al **Piano di manutenzione delle opere a verde**, per maggiori dettagli.

Tale piano prevede l'esecuzione delle seguenti attività periodiche degli interventi di manutenzione:

I anno

- ✓ sfalci periodici (min. 2 x anno);
- ✓ irrigazioni di soccorso;
- ✓ concimazioni;
- ✓ eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- ✓ sostituzione delle fallanze;
- ✓ risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e
- ✓ sostituzione delle specie deperienti;
- ✓ allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature

II anno

- ✓ sfalci periodici (min 2 x anno);
- ✓ irrigazioni di soccorso (se necessarie);
- ✓ concimazioni;
- ✓ eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- ✓ sostituzione delle fallanze residue
- ✓ eventuale risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori e dei dischi
- ✓ pacciamanti;
- ✓ eventuali potature di irrobustimento;

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

- ✓ eventuali infoltimenti per determinate specie;
- ✓ allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature

III anno

- ✓ eventuali sfalci periodici;
- ✓ eventuale infittimento delle aree ripristinate a verde tramite ulteriore piantagione di specie
- ✓ legnose autoctone;
- ✓ eventuale piantagione/riassetto dei presidi di mascheramento visuale
- ✓ interventi di potatura;
- ✓ rimozione e messa a discarica delle reti di protezione;
- ✓ allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

5.3 Manutenzione delle barriere antirumore

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e a spese dell'Impresa.

Per tutto il tempo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e fatte salve le maggiori responsabilità sancite dall'Art. 1669 del Codice Civile, l'Impresa è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni o ripristini che si rendessero necessari. Le riparazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte.

Tutta la costruzione del manufatto deve essere tale da garantire che per i primi 10 anni dopo il collaudo non si debbano eseguire lavori di manutenzione, escludendo i lavori dovuti a cause accidentali.

L'appaltatore deve fornire un piano di manutenzione a cui l'opera dovrà essere assoggettata dopo i primi 10 anni, specificando le attività da eseguire e i relativi oneri, per ogni componente del manufatto.

Si dovranno adottare soluzioni costruttive e scelte dei materiali in modo da minimizzare gli interventi di manutenzione. Quanto sopra risulterà da apposita relazione.

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
RELAZIONE DESCRITTIVA**

Il ciclo di manutenzione previsto deve essere effettuato con mezzi semplici senza pregiudicare il traffico stradale e senza causare danni. La relazione di cui sopra dovrà comprendere in forma chiara e schematica le operazioni occorrenti per la sostituzione facile e rapida dei pannelli o di altri componenti della barriera.

5.4 Manutenzione delle vasche di prima pioggia

I solidi presenti nelle acque di prima pioggia si depositano sul fondo delle vasche, provocando lo sviluppo di batteri e microrganismi, con la produzione di gas e conseguenti cattivi odori. Anche l'efficienza delle strutture nel tempo può diminuire per una riduzione dei volumi di invaso disponibili e per problemi d'intasamento o di ostruzione sulle pompe, sugli sfiori, ecc.

La manutenzione delle vasche di raccolta delle acque di prima pioggia riveste, quindi, un ruolo essenziale nel corretto funzionamento delle stesse. Essa consiste principalmente nelle operazioni di pulizia (disoleazione) e di rimozione dei sedimenti, che vanno eseguite con idonea frequenza, dopo piogge importanti e per la manutenzione straordinaria.

Esistono diversi sistemi d'intervento:

- pale raschianti;
- attrezzature mobili con getti d'acqua in pressione da pompe booster;
- pulizia manuale;
- sistemi a pompa-eiettore;
- mixer sommergibili.

Resta inteso che, sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e a spese dell'Impresa.