

E78 GROSSETO - FANO
Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45)
Adeguamento a quattro corsie del tratto
San Zeno – Arezzo – Palazzo del Pero, 1° lotto

PROGETTO DEFINITIVO

FI 508

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Roberto Salucci</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 633</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A3514</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GP INGENGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>cooprogetti</p> <p>engeko</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfili</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Matteo Bordugo</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone al n. 790A</p>	<p>(Mandante)</p> <p>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Francesco Pisani</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>(Mandante)</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>		

ASSIGNER DELLA PROVINCIA DI PERUGIA
 Sezione A
 N° A2657
 (Mandante)
 INGEGNERE
MORENO PANFILI
 SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
 SETTORE INDUSTRIALE
 SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI
 ORDINE INGEGNERI
 ROMA
 N° 14035

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE AMBIENTALE
Interventi di mitigazione
Relazione sugli interventi di mitigazione paesaggistica ambientale

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA
PROGETTO LIV.PROG ANNO DPFI508 D 23		T01IA01AMBRE01_B				
		CODICE ELAB.	T 0 1 I A 0 1 A M B R E 0 1		B	-
D						
C						
B	Revisione a seguito Istruttoria n°U. 0016028.09-01-2024	Gennaio '24	Uccellani	Panfili	Guiducci	
A	Emissione	Agosto 2023	Uccellani	Panfili	Guiducci	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

1. <u>PREMESSA</u>	3
2. <u>CARATTERI GENERALI DELL'INTERVENTO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO</u>	3
2.1. INQUADRAMENTO GENERALE E OBIETTIVI DI PROGETTO	3
2.2. NORMATIVA IN MATERIA PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E OPERE A VERDE	5
2.2.1. <i>Recepimento quadro prescrittivo DEC/DSA/2005/750</i>	6
2.2.2. <i>ZSC IT5180015 – “Bosco di Sargiano”</i>	7
2.2.3. <i>Regolamento di tutela del verde del Comune di Arezzo</i>	10
3. <u>CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE</u>	10
3.1. VEGETAZIONE DI AREA VASTA.....	10
3.1.1. <i>Inquadramento vegetazionale di area vasta</i>	10
3.2. ANALISI DELLE AREE BOSCHIVE INTERCETTATE	11
4. <u>CRITERI CHE SONO STATI CONSIDERATI NELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE</u>	14
4.1. CRITERI GENERALI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE ADOTTATE.....	14
4.2. INDAGINE FAUNISTICA E MISURE DI MITIGAZIONE	14
5. <u>ANALISI PAESAGGISTICHE: PUNTI DI VISUALE SENSIBILI PRESENTI NEL CONTESTO</u>	19
6. <u>COMPONENTI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO E STRATEGIE DI INSERIMENTO DELL'INTERVENTO</u>	19
6.1. ANALISI DELLE VALENZE AMBIENTALI E ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO.....	19
6.2. STRATEGIE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE	32
6.2.1. <i>STR_01 – Valorizzazione dei nodi</i>	33
6.2.2. <i>STR_02 – Ricucitura degli ambiti agrari</i>	34
6.2.3. <i>STR_03 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua</i>	35
6.2.4. <i>STR_04 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna</i>	36
6.2.5. <i>STR_05 – Mitigazione degli effetti acustici derivanti dall'infrastruttura</i>	38
6.2.6. <i>STR_06 – Ricucitura delle aree boscate</i>	39
6.2.7. <i>STR_07 - Ripristino delle aree di cantiere</i>	40
7. <u>OPERE A VERDE</u>	43
7.1. INERBIMENTO	44
7.2. SESTI D'IMPIANTO. DESCRIZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE TIPOLOGIE UTILIZZATE	44

PROGETTAZIONE ATI:

7.2.1.	<i>Fasce arboree</i>	47
7.2.2.	<i>Fasce arbustive</i>	48
7.2.3.	<i>Fasce arboreo-arbustive</i>	49
7.2.4.	<i>Masse arboree</i>	50
7.2.5.	<i>Masse arbustive</i>	51
7.2.6.	<i>Masse arboreo-arbustive</i>	52
7.2.7.	<i>Fasce d'invito ai sottopassi per la fauna</i>	52
7.3.	ABACO DELLE SPECIE DA UTILIZZARE	53
7.4.	MATERIALE VIVAISTICO E APPROVVIGIONAMENTO	54
8.	<u>MODALITÀ OPERATIVE PER LE OPERE A VERDE</u>	54
8.1.	INTERVENTI DI NATURA PEDOLOGICA.....	54
8.2.	TECNICHE DI INERBIMENTO.....	55
8.3.	MESSA A DIMORA.....	56
8.4.	MANUTENZIONE.....	57
9.	<u>ALTRI INTERVENTI DI MITIGAZIONE</u>	58
9.1.	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE	58
9.2.	VASCHE DI PRIMA PIOGGIA E DI RACCOLTA DEGLI SVERSAMENTI ACCIDENTALI.....	60
9.3.	ATTRAVERSAMENTI FAUNISTICI.....	61
9.3.1.	<i>Elenco degli interventi previsti</i>	63
9.4.	PROGETTO ARCHITETTONICO	67
9.4.1.	<i>Il linguaggio materico formale</i>	68
9.4.2.	<i>Viadotti</i>	69
9.4.3.	<i>Gallerie</i>	72
9.4.4.	<i>Rivestimenti per muri e paratie</i>	77
9.5.	ALTRE OPERE DI SOSTEGNO E INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE DEI VERSANTI.....	82
9.6.	BARRIERE ACUSTICHE.....	85
9.6.1.	<i>Barriere acustiche in acciaio corten con barriera stradale integrata</i>	85
9.6.2.	<i>Barriere acustiche in acciaio corten</i>	87
10.	<u>TABELLE DI CALCOLO OPERE A VERDE</u>	88

1. PREMESSA

La presente relazione, redatta nell'ambito della progettazione definitiva, descrive gli interventi di mitigazione paesaggistica e ambientale per il progetto denominato **E78 Grosseto – Fano, Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45), adeguamento a quattro corsie del tratto San Zeno – Arezzo – Palazzo del Pero, 1° LOTTO (FI508)**

Gli interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico - ambientale annessi al progetto definitivo derivano dalle analisi condotte circa il contesto territoriale, nei suoi elementi peculiari e distintivi, all'interno del quale è prevista l'opera infrastrutturale, e il conseguente riconoscimento delle potenziali interferenze connesse alla realizzazione e messa in opera del tracciato stradale di progetto.

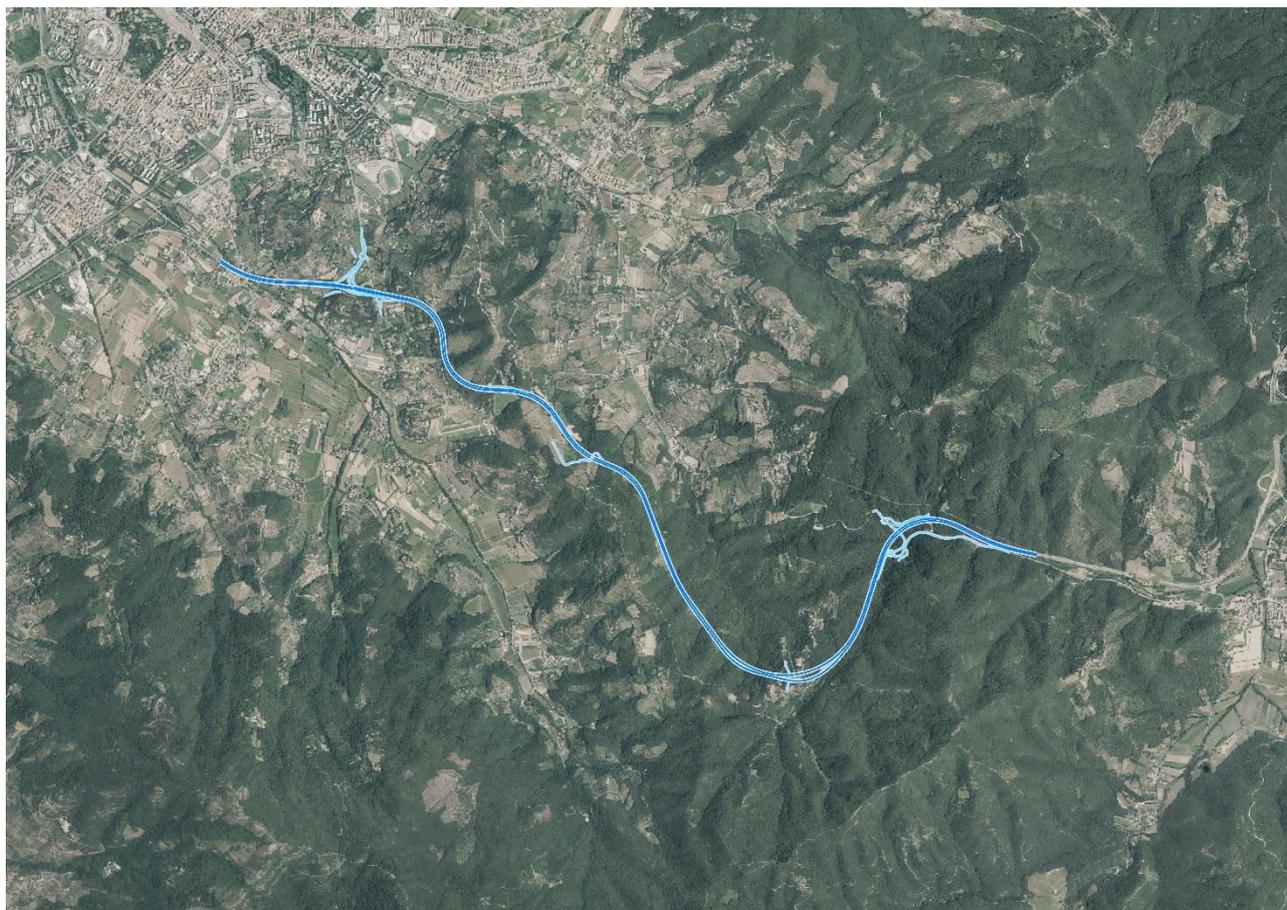


Figura 1.1 Individuazione tramite ortofoto del tracciato oggetto del progetto di mitigazione

2. CARATTERI GENERALI DELL'INTERVENTO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO

2.1. INQUADRAMENTO GENERALE E OBIETTIVI DI PROGETTO

Lungo circa 8.3 km, il tratto in progetto, unisce lo svincolo Arezzo, nella frangia sudorientale del centro abitato, con lo svincolo di Scopetone a ovest. Questa porzione attraversa a nord-ovest frange di ambito periurbano e agricolo; quest'ultimo alterna colture permanenti e temporanee. Nella parte centrale il tracciato attraversa un paesaggio prevalentemente collinare - definito dalle emergenze, individuate dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, della collina sud di Arezzo, caratterizzata da una vocazione agricola, leggibile nelle parti basse dei pendii tramite alcuni oliveti, qualche vigneto e frutteto; il resto delle colline, soprattutto procedendo verso meridione, è

PROGETTAZIONE ATI:

principalmente caratterizzato da boschi di latifoglie; man mano che ci si avvicina allo svincolo Scopetone il paesaggio collinare, parte della Alta Valle del Cerfone, risulta, nelle porzioni attraversate dal tracciato, sempre meno antropizzato, con una massiccia prevalenza di boschi di latifoglie, boschi misti di conifere e latifoglie e boschi di conifere che lambiscono il tracciato.



Figura 2.1 Vista in prossimità del sito archeologico di Castel Secco verso il fondovalle a ovest. Sullo sfondo la collina a sud-est di Arezzo

Nel tratto sopra descritto, sulla base degli strumenti di pianificazione a scala regionale, provinciale e comunale nonché della normativa nazionale vigente in materia paesaggistica, sono stati individuati specifici micro-ambiti di paesaggio cui sono correlate le principali strategie di intervento.

Sulla base del riconoscimento delle potenziali interferenze connesse alla realizzazione del tracciato stradale di progetto, si procede con interventi di mitigazione puntuali in uno spazio d'azione fortemente contingentato dai limiti descritti dalle preesistenze (frange urbane e colture nella parte occidentale, mentre nella parte orientale morfologia con alcuni versanti piuttosto scoscesi che rendono necessario un numero non trascurabile di opere d'arte per lo sviluppo del tracciato oltre che la presenza di diversi tratti dotati di rete paramassi, per lo più in tratti dove essa è già esistente).

A fronte di tali considerazioni, gli interventi di mitigazione saranno volti a:

- **rinaturalizzare le superfici** che competono al progetto infrastrutturale sia per motivi funzionali (antierosivi e di stabilizzazione in genere), sia per motivi naturalistici di potenziamento della dotazione vegetazionali. In tali aree si prevede la formazione di copertura erbacea accompagnata, dove previsto, alla messa a dimora di specie arbustive ed arboree compatibili con la vegetazione potenziale locale;

- adottare soluzioni per il **contenimento dell'impatto acustico** attraverso l'installazione di barriere antirumore in prossimità di ricettori;
- adottare soluzioni per la **salvaguardia della fauna** attraverso sia la messa in sicurezza del tracciato tramite reti anti-intrusione sia l'impiego di passaggi faunistici che ne possano permettere il dinamismo. A tale scopo le opere di attraversamento idraulico presenti lungo tutto il tracciato permetteranno anche il passaggio della fauna, mantenendo inalterati i consueti spostamenti della stessa;
- **integrare le opere strutturali** con il contesto paesaggistico circostante attraverso la scelta di apposite finiture materiche o cromatiche per le opere d'arte principali.
- **ripristinare le aree a vocazione naturale** o ad uso agricolo temporaneamente occupate da aree e piste di cantiere nel corso delle lavorazioni per la realizzazione dell'opera stradale.

2.2. NORMATIVA IN MATERIA PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E OPERE A VERDE

Di seguito si riporta l'elenco dei principali riferimenti normativi in materia di mitigazione paesaggistica-ambientale e opere a verde, aventi valore prescrittivo in ordine alle determinazioni del progetto o assunti come riferimento di indirizzo per la progettazione ed il corretto inserimento paesaggistico delle opere ovvero aventi incidenza in fase di approvazione ed esecuzione dei lavori.

Disposizioni normative e regolamentari di competenza nazionale e regionale

- D. Lgs. 152/2006 e smi. - Norme in materia ambientale;
- D.Lgs. n. 42/2004 e smi. - Codice dei beni culturali e del paesaggio;
- D.Lgs. 34/2018;
- D.L. 285/1992 e Reg. D.P.R.495/1992;
- Disposizioni in materia di difesa delle piante coltivate (D.M. 421/1987; D.M. 23.12.1991; D.M. 17.4.1998; D.M. n. 356/1999; D.M. n. 1968/2008; L. n. 987/1931);
- R.D. n. 3267/1923 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani - e relative disposizioni regolamentari di cui al R.D. n. 1126/1926;
- R.D. 523/1904;
- L.R. 56/2014;
- L.R. n. 65/2014 - Norme per il governo del territorio;
- L.R. n. 30/2015 - Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico e ambientale regionale. Modifiche alla l.r.24/1994, alla l.r.65/1997, alla l.r.24/2000 e alla l.r. 10/2010);
- L.R. n. 39/2000 - Legge forestale della Regione Toscana;
- D.P.G.R. 48/R/2003;

Strumenti di pianificazione sovraordinati:

- Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT-PPR) – LEGGI E REGOLAMENTI REGIONAL DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE 13 maggio 2015, n. 54/R
- Variante Generale al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Arezzo approvata con Deliberazione del Consiglio Provinciale n° 37 del 08.07.2022 e pubblicata sul BURT n° 42 del 19.10.2022

Strumenti di pianificazione e disposizioni regolamentari di competenza comunale:

- Piano Strutturale approvato con deliberazione del Consiglio comunale n. 134 del 30 settembre 2021, ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale n. 65/2014;
- Regolamento per l'attuazione della compensazione urbanistica approvato con DCC n.135 del 30/09/2021;
- Primo Piano Operativo, approvato con deliberazione del Consiglio comunale n. 134 del 30 settembre 2021;
- Regolamento di tutela del verde del Comune di Arezzo - efficace dal 23 settembre 2008 (ultimo aggiornamento)

2.2.1. RECEPIMENTO QUADRO PRESCRITTIVO DEC/DSA/2005/750

Nelle principali scelte attuative, il progetto di mitigazione tiene conto delle prescrizioni contenute nel DEC/DSA/2005/750 e delle criticità e soluzioni individuate nel SIA relativo al Progetto Preliminare del 2003 di cui si riportano i seguenti estratti per punti, estratti dalla matrice di ottemperanza, elaborato T011A01GENSC01_A

Richiesta 1, punto n. e Richiesta 2, punto 15. - Dovrà essere prodotto un progetto esecutivo di inserimento ambientale che, in riferimento a quanto predisposto nello studio di impatto ambientale che ottimizzi:

- *l'utilizzo, per tutti gli interventi di piantagione e di rinverdimento, di specie vegetali autoctone, individuate sulla base dei caratteri vegetazionali tipici della zona, nonché in relazione alla maggiore adattabilità delle stesse con l'infrastruttura viaria e con il traffico veicolare;*
- *la sistemazione delle aree impegnate in via provvisoria per le attività di cantiere, privilegiando la restituzione agli usi originari ovvero integrandole all'interno delle aree di sistemazione ambientale;*

Per tale prescrizione si faccia riferimento, in prima battuta al paragrafo 7 del presente documento in termini generali e ai successivi sottoparagrafi riportanti i sestii di impianto specifici, dai quali si evince la stretta selezione di specie vegetali unicamente autoctone. Per il successivo punto si vedano le indicazioni al paragrafo 9.1 "Misure di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere" e le tavole delle opere a verde, e le indicazioni riportate al paragrafo 6.2.7 – dove vengono descritte le operazioni connesse alla Strategia S07, per il ripristino delle aree di cantiere, per le quali si privilegia la restituzione agli usi originari, ove possibile.

Richiesta 1, punto s. e Richiesta 2, punti 19. e 20. - Per i tratti in cui vengono attraversate zone boscate, al fine di ridurre il rischio di incendio, saranno previste le seguenti misure mitigative, soprattutto in prossimità del Sito di importanza regionale (SIR) 83 Bosco di Sargiano che fa parte anche dei SIC (IT5180015), e per quanto riguarda l'incremento della frammentazione ecologica conseguente al maggior grado di isolamento dell'area boscata rispetto ad altre aree a più alto livello di naturalità;

- *la sistemazione delle scarpate con specie arbustive a basso livello d'infiammabilità;*
- *in presenza di conifere, la realizzazione, ai lati della sede stradale, di fasce vegetazionali a minor combustione, con forte diradamento delle specie arbustive e delle conifere per idonea profondità;*
- *in corrispondenza delle piazzole di sosta, la realizzazione di fasce a minor combustione, con eliminazione delle specie arbustive e diradamento delle specie arboree, per idonea profondità.*

Per tale prescrizione si faccia riferimento ai punti 2.2.2, specifico per il Bosco di Sargiano, e al punto 7, di carattere più generale, dove si illustrano gli specifici interventi

Richiesta 5, Punto 1. Riguardo la misura di mitigazione P7 "Posizionamento di idonea recinzione metallica ai margini della strada", poiché l'attraversamento della fauna deve essere garantito, si suggerisce di utilizzare a tal fine i sottoattraversamenti dei fossi, esistenti o da realizzare, adeguandone la sezione anche ai fini della indispensabile ispezionabilità, pertanto con diametro non inferiore a 1,20 m. Nei tratti stradali non prossimi ai siti di attraversamento, si suggerisce di utilizzare catarinfrangenti a riflesso pluridirezionale tali da segnalare più marcatamente alla fauna l'arrivo degli automezzi. Inoltre le recinzioni devono essere ancorate al terreno tramite interrimento continuo di sufficiente profondità.

Si faccia riferimento a quanto previsto nel paragrafo 9.3 del presente documento, dove si illustrano ampiamente le soluzioni di diversa natura che consentono allo stesso tempo la protezione della fauna e la sua libertà di attraversamento mediante sottopassi ricavati principalmente in prossimità degli attraversamenti idraulici.

Richiesta 5, punto 2. Riguardo la misura di mitigazione M3 "Interventi in corrispondenza dei corsi d'acqua", per la deviazione del Rio dell'Olmo, occorre ricostruire la vegetazione riparia.

Tale prescrizione, assunta per estensione a tutti gli interventi riguardanti i corsi d'acqua, prevede interventi di ricucitura e rinaturalizzazione della vegetazione riparia. In particolare per questo tratto si analizza quanto progettato in corrispondenza del Rio Fiumicello: per l'esecuzione delle opere in oggetto si prevede la riprofilatura di un tratto del Rio Fiumicello, in corrispondenza dello svincolo Scopetone. La riprofilatura viene effettuata con scogliere con massi ciclopici non gelivi e compatti, con banchine di tre metri sulle sponde. Dal punto di vista delle opere a verde si prevede di mantenere una fascia di rispetto di 10 metri dalle sponde e, oltre quella fascia, predisporre una ricucitura riparia caratterizzata da un sesto specifico di specie vegetali arbustive miste, (Sesto S16 - Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Ligustrum vulgare, Frangula alnus).

Più in generale, nell'elaborato T01IA01GENRE01-Relazione di ottemperanza, si evidenzia, per i singoli punti, la correlazione tra le prescrizioni del DEC/DSA/2005/750 e il progetto di inserimento paesaggistico-ambientale.

2.2.2. ZSC IT5180015 – “BOSCO DI SARGIANO”

Si precisa che il sito Natura 2000 ZSC Bosco di Sargiano IT5180015, una piccola area di circa 15 ettari, interessata da formazioni mature di rovere (*Quercus petraea*), è in prossimità del tratto appartenente al Lotto di Completamento, oggetto di separata progettazione, e risulta invece distante, dal Lotto 1.

Per quanto riguarda l'incremento della frammentazione, l'area di progetto risulta esser già attraversata dalla sede stradale della SS73, oggetto di intervento, che costituisce di per sé una situazione di cesura. Tuttavia la carta della Rete Ecologica della Regione Toscana (RET) evidenzia un'area individuata come “nodo forestale secondario” nella frazione più a Est, tra Palazzo del Pero e Lentignano, e un'area individuata come “matrice forestale a elevata connettività” più a Ovest, fino alla periferia esterna di Arezzo, dove la matrice agroecosistemica collinare prende il sopravvento: al fine di mitigare la frammentazione ecologica in queste aree, senza aumentare il carico già presente nella situazione attuale, si prevedono specifici interventi come meglio descritto di seguito.

Si reputa in ogni caso valida, l'applicazione delle misure mitigative individuate nel DEC/DSA/2005/750 specifiche per l'area anche per il tratto in oggetto, soprattutto al fine di ridurre il rischio di incendio.

Le misure in oggetto sono:

PROGETTAZIONE ATI:

- nel tratto in cui l'opera si sviluppa, nelle vicinanze di formazioni boscate, sono state limitate le piantumazioni di specie arboree e arbustive a brevi tratti;
- sono state utilizzate di specie non resinose, con adeguati sestri di impianto;
- la sistemazione delle scarpate è prevista con specie arbustive a basso livello di infiammabilità;
- non sono state utilizzate conifere nei tratti di progetto prossimi alla sede stradale dell'asse principale; Sono presenti alcuni cipressi (alternati a carpino nero) sulle viabilità secondarie come segno distintivo delle viabilità storiche già presente e radicato nel territorio (cfr. T011A05AMBDC01-02 - Sesto di impianto S01);
- in corrispondenza delle piazzole di sosta, la realizzazione di fasce a minor combustione, con eliminazione delle specie arbustive e diradamento delle specie arboree, per idonea profondità.
- sono presenti alcune aree che lambiscono boschi di conifere (carta uso suolo, cod. 312) e boschi misti di conifere e latifoglie (Carta uso Suolo, cod. 313), come si evince dall'elaborato T011A03AMBPL01_A Carta della vegetazione rilevata - Album cartografico, in queste aree la realizzazione stessa dell'intervento produrrà delle fasce diradate ai lati della sede stradale, per le quali non si prevede rimboschimento e un'eventuale e puntuale utilizzo di specie arbustive a basso livello di infiammabilità. Laddove sia previsto un rimboschimento, anche in prossimità dell'esistente bosco di conifere, verranno utilizzate latifoglie in sua vece, anche valutata la provenienza non autoctona di tali boschi come si evince dalla Relazione sugli Aspetti Vegetazionali.

In linea generale, nel tratto in cui l'opera si sviluppa, a valle della formazione boscata protetta, sono state limitate le piantumazioni di specie arboree e arbustive a brevi tratti e la scelta delle essenze è stata effettuata tenendo presente anche il grado di infiammabilità.

Usi agricoli e naturali (Piano Strutturale Arezzo - TAV B.2.2)

	Seminativi in aree non irrigue		Aree boschive e arbustive in evoluzione
	Sistemi culturali e particellari complessi		Boschi conifere
	Oliveti		Boschi latifoglie
	Vigneti		Boschi misti latifoglie e conifere
	Arboricoltura		Culture agrarie con presenza di spazi naturali

Superficie artificiale



Fronti predominanti

-  Fronti degli agrosistemi di pianura
-  Fronti degli agrosistemi di collina
-  Fronti degli agrosistemi di pianura urbanizzata
-  Fronti forestali
-  Fronti urbanizzati
-  Aree in prossimità di corsi d'acqua
-  Attraversamenti stradali

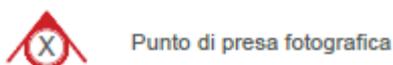
Elementi strutturali della rete ecologica (Cfr Invariante II - PIT/PPR)

Ecosistemi forestali

	Matrice forestale di connettività
	Nucli di connessione ed elementi forestali isolati
	Nodo secondario forestale
	Corridoio ripariale

Ecosistemi agro-pastorali

	Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
	Matrice agroecosistemica collinare
	Nodo degli agroecosistemi
	Agroecosistema frammentato attivo
	Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea/arbustiva
	Agroecosistema intensivo



PROGETTAZIONE ATI:

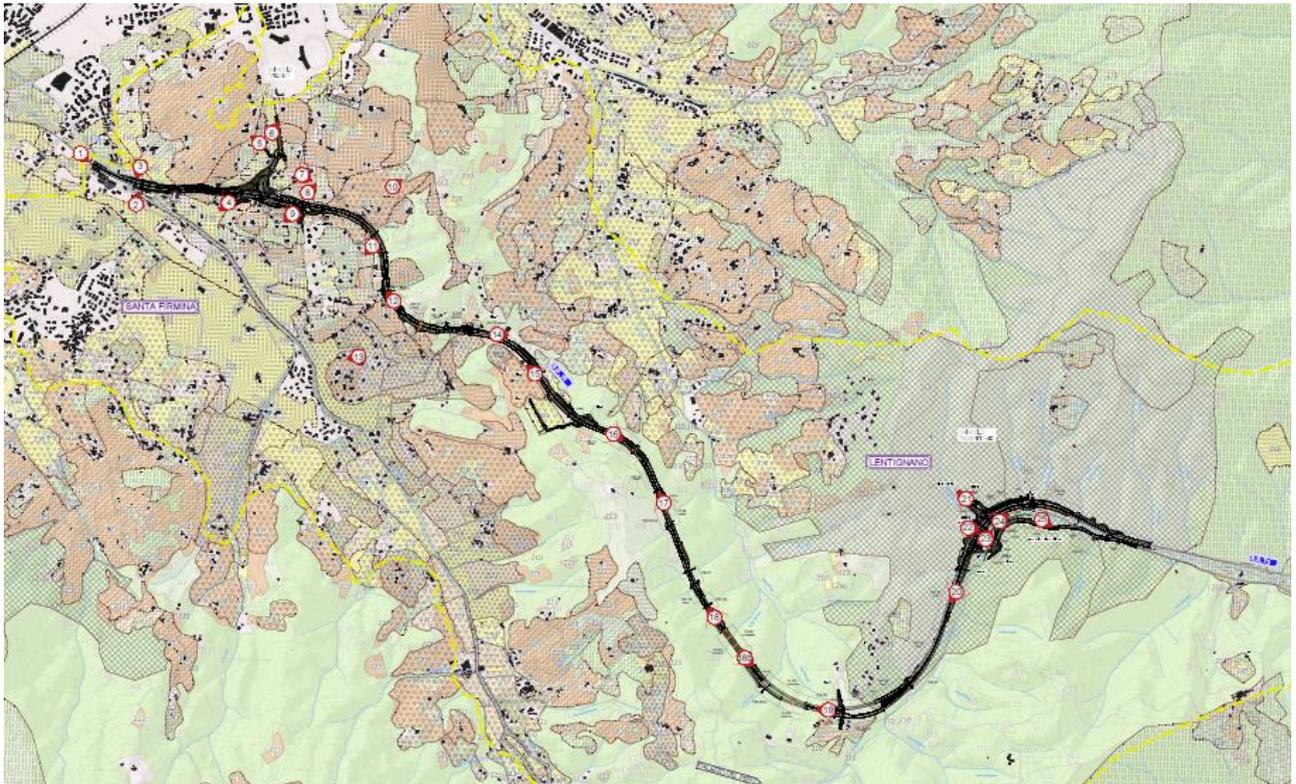
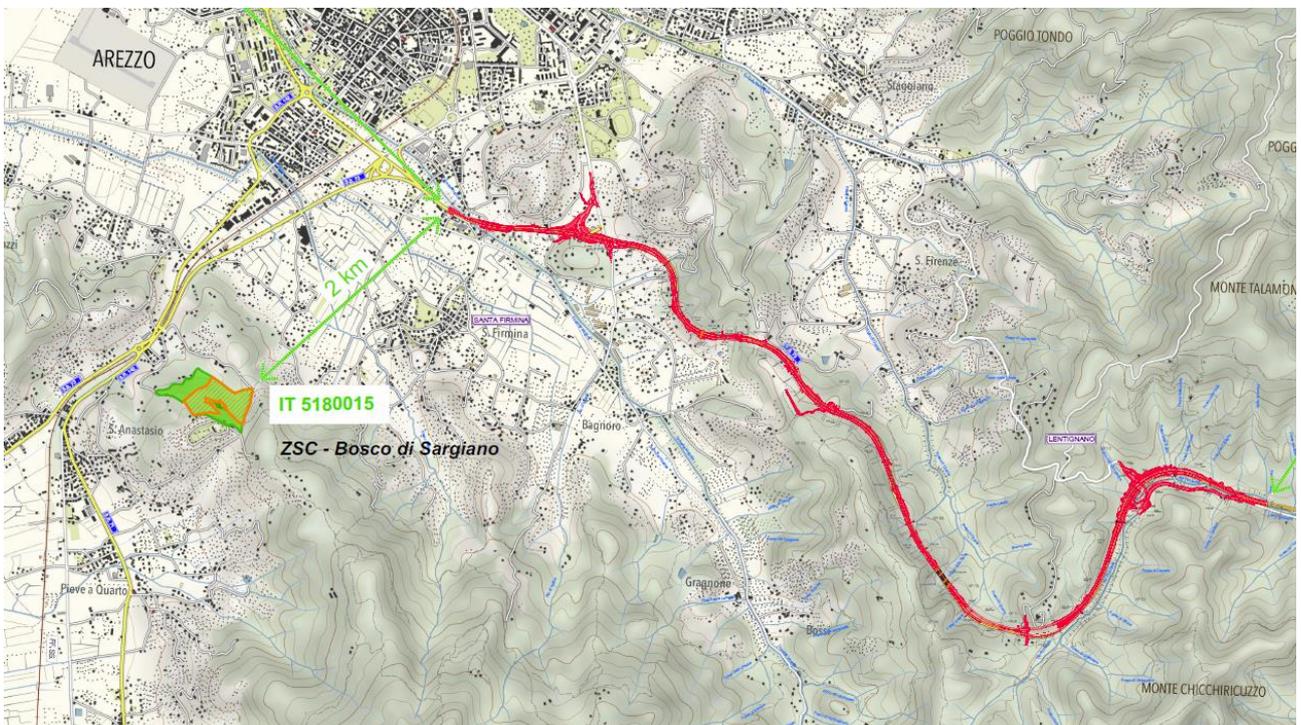


Figura 2.2 T01IA02GENCT12 Elementi della struttura del paesaggio - Ambiti Unitari di Paesaggio



PROGETTAZIONE ATI:

Figura 2.3 Stralcio della carta T01IA02GENCT05 - Carta di sintesi delle aree protette e Siti Natura 2000 in cui si evidenzia come il sito non sia intaccato dagli interventi (in blu, il tracciato), perché si trova circa 1.9 km più a sudovest rispetto al punto del tracciato più ravvicinato della SS73

2.2.3. REGOLAMENTO DI TUTELA DEL VERDE DEL COMUNE DI AREZZO

Rispetto al *Regolamento di tutela del verde del Comune di Arezzo*, si segnala che sono rispettate per le scelte delle essenze e dei sestri le indicazioni contenute nel Cap. III, art. 8-9-10-11 relative alle norme vigenti in materia di distanze minime di impianto di nuovi alberi e per le aree di pertinenza delle alberature.

Nello specifico, per le aree di pertinenza di un albero si intende quella superficie di forma circolare, concentrica alla circonferenza del fusto, di diametro:

- a. doppio a quello massimo della chioma nel caso di alberi di specie o varietà a portamento colonnare o fastigiato,
- b. uguale a quello massimo della chioma per alberi di specie o varietà a portamento globoso, o comunque più espanso di quello degli alberi di cui al punto precedente.

3. CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE

3.1. VEGETAZIONE DI AREA VASTA

3.1.1. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DI AREA VASTA

Gli elementi vegetazionali sono stati definiti attingendo a riferimenti bibliografici e mediante l'indagine sul campo (vedi relazione botanico-vegetazionale). Le varie fitocenosi sono state distinte da un punto di vista fisionomico-strutturale, ponendo in evidenza le specie vegetali dominanti o significative.

Il tratto in progetto si sviluppa dapprima in un'area semipianeggiante con tessuto residenziale e produttivo, a Sud Est di Arezzo in località Le Pietre, caratterizzata da una maglia di piccole proprietà e case coloniche, alternate a seminativi, ortaglie, frutteti, piante ornamentali all'interno dei giardini privati ed elementi ecostrutturali quali filari, siepi, boscaglia termofila e specie sinantropiche. L'insieme di tali elementi concorre a realizzare la matrice agroecosistemica di pianura e collinare (Elementi strutturali della Rete ecologica PTC).

Successivamente il tracciato si inoltra in direzione NO-SE in località Monticello, in aree collinari e lambisce formazioni di bosco di latifoglie a prevalenza di acero campestre e olmo minore, con prevalenza a valle di colture arboree (vigneti e uliveti).

Nel tratto successivo, ai lati della strada, si incontra un ginestreto a *Spartium junceum* in associazione a specie perlopiù xeriche, in contatto con una fascia arboreo arbustiva retrostante.

Quindi il tracciato attraversa un tratto di bosco misto di latifoglie a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) e conifere in località Castellare e Querceto, per poi compiere un'ampia curvatura e puntare verso Est in località Terrino in un ambito di prateria post colturale, ovvero prati non più falciati e colonizzati progressivamente da specie mesofile e sinantropiche, in particolare *Robinia pseudoacacia*.

Nel tratto in direzione Nord, lungo il versante basale Poggio del Capannaccio, il tracciato incontra formazioni esito di rimboschimenti di latifoglie in corrispondenza del Fosso di Covole, e da formazioni di conifere a sinistra del tracciato, sino a giungere allo svincolo "Scopetone".

L'altimetria nell'area pianeggiante è mediamente 300 m slm, mentre nel successivo tratto collinare raggiunge 500 m slm. Inoltre, il tracciato viario incontra vari corsi d'acqua, tra cui il torrente Vingone e il Fosso di Covole rispettivamente a NE e a SO del tracciato e il Rio Fiumicello nella parte terminale.

Per l'analisi specifica delle specie ricadenti negli ambiti e la relativa alla valenza ambientale di ogni tipologia vegetazionale si rimanda all'elaborato T01IA03AMBRE01 – Relazione sugli aspetti vegetazionali.

3.2. ANALISI DELLE AREE BOSCHIVE INTERCETTATE

Le aree boscate attraversate sono analizzate di seguito.

Boschi misti di conifere e latifoglie (313): Mosaici di boschi di latifoglie decidue del Lonicero-Quercion pubescentis, del Melico uniflorae-Quercetum cerris, dell'Erico arborea, Quercetum cerris e/o del Cratago-Quercion cerridis e conifere autoctone e/o alloctone; presenza in locali contesti igrofilo o di ripa (1.1.13)

Boschi di latifoglie (311): Boschi termofili e termo-mesofili di latifoglie decidue con presenza dominante di Quercus pubescens e secondariamente Quercus cerris e Ostrya carpinifolia (Lonicero-Quercion pubescentis); presenza di localizzati lembi a Quercus petraea (Quercetalia robori-petraea, Erythronio-Carpinion) (1.1.2)

Boschi di latifoglie (311): Boschi misti a dominanza di latifoglie decidue termofile, a livello locale riscontrabili in ambiente igrofilo o di ripa, con formazioni mosaicate di Quercus pubescens, Quercus cerris, Castanea sativa, Quercus frainetto, Ostrya carpinifolia e/o Robinia pseudoacacia; locali mosaici con altre latifoglie decidue quali Betula sp., Carpinus betulus, Alnus cordata (1.1.7)

Boschi di conifere (312): Formazioni forestali a dominanza di altre conifere autoctone e/o alloctone con prevalenza di Cupressus sp. Pl., Pseudotsuga sp., Cedrus sp., Pinus nigra, Pinus sylvestris, Pinus radiata (1.1.10)

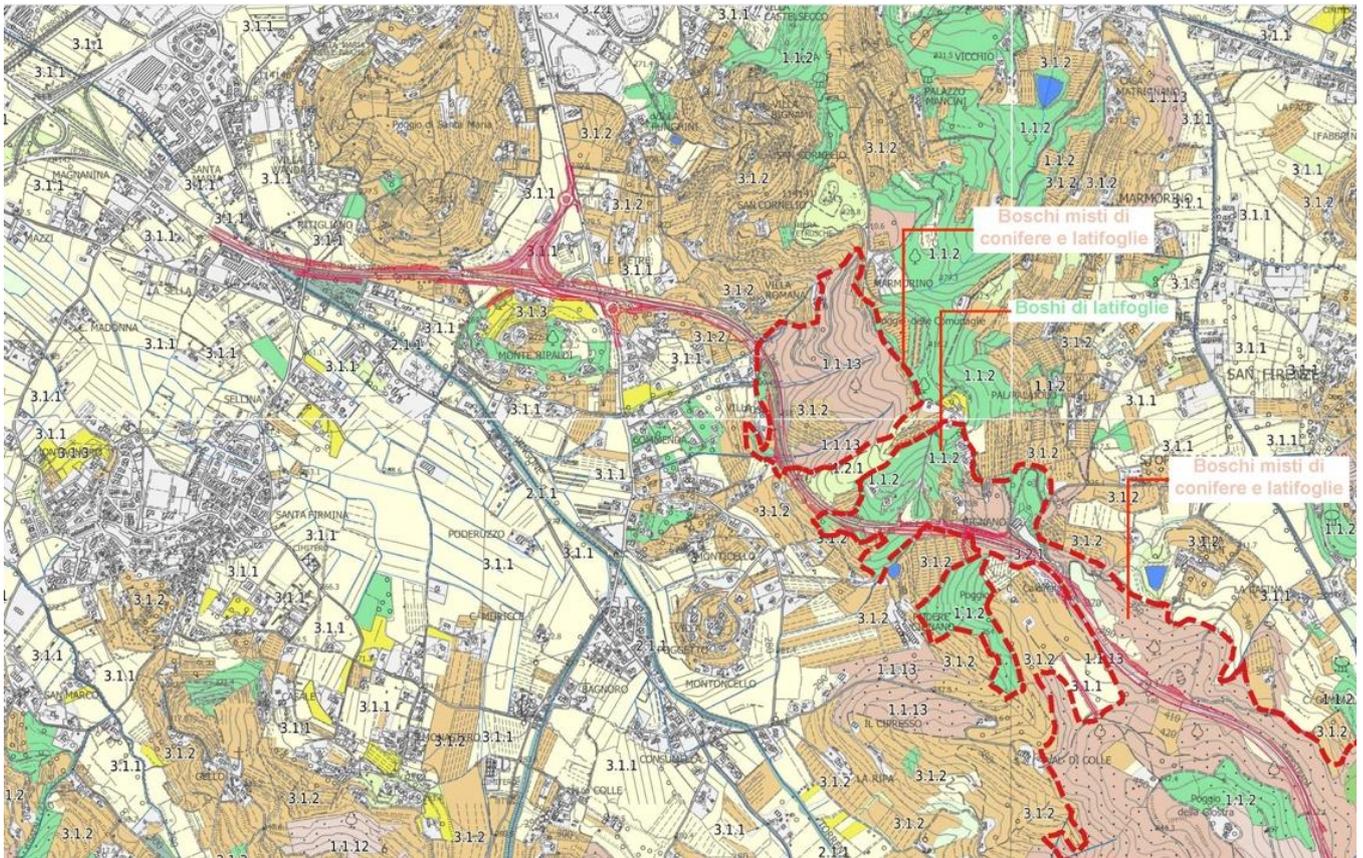


Figura 3.1 Carta dell'uso del suolo con il tracciato che incontra il bosco misto di conifere e latifoglie ed il bosco di latifoglie

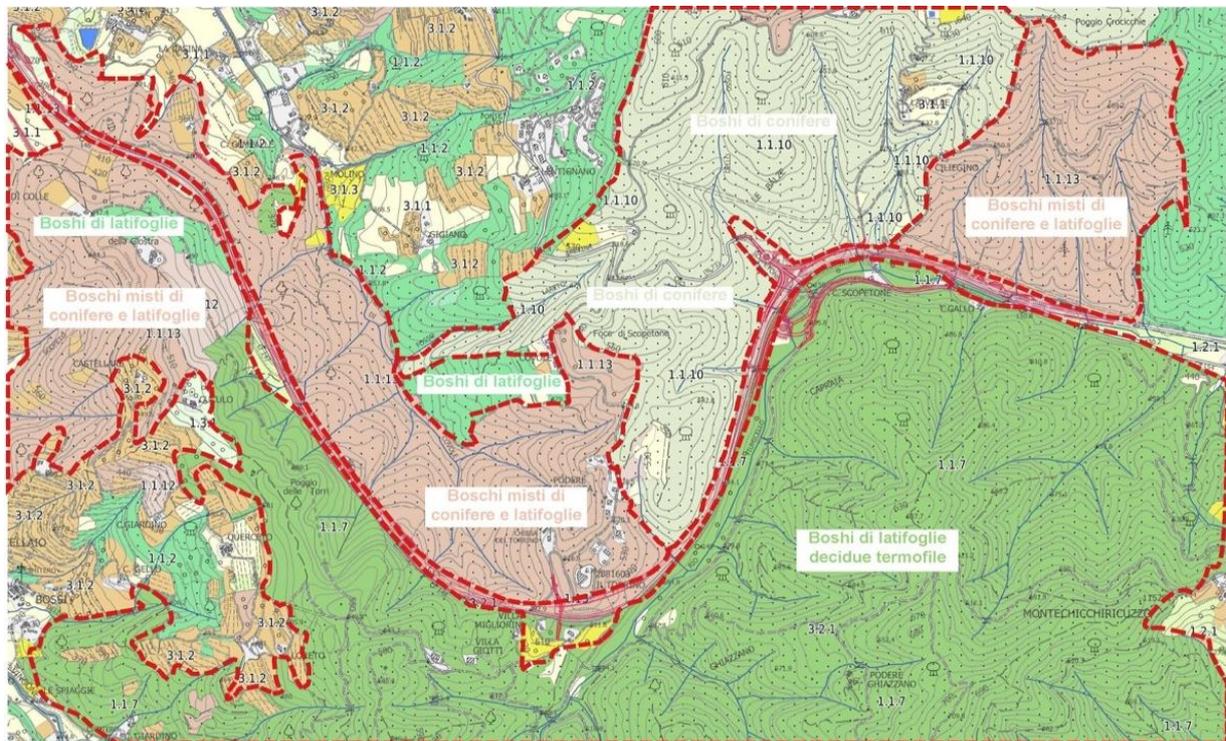


Figura 3.2 Carta dell'uso del suolo con il tracciato che incontra il bosco misto di conifere e latifoglie, il bosco di latifoglie e il bosco di conifere

PROGETTAZIONE ATI:

Dall'indagine vegetazionale e forestale di dettaglio è emerso che la realizzazione dell'opera intercetta delle superfici boscate. Si rimanda all'elaborato T01IA03GENRE01 - Relazione trasformazione aree boscate e a vincolo idrogeologico, per i dettagli.

L'indagine è stata eseguita in ottemperanza alla L.R. 39/2000 "Legge Forestale della Toscana" che regola la trasformazione dei boschi (Art. 42) e definisce il calcolo delle compensazioni (Art.44). Secondo l'Art. 37, inoltre, *"Tutti i territori coperti da boschi sono sottoposti a vincolo idrogeologico e secondo le disposizioni del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42"*.

L'art. 79 "Trasformazione dei boschi" del Regolamento Forestale della Toscana n. 48/2003, recita *"Costituisce trasformazione del bosco qualsiasi intervento che, compiuto all'interno del perimetro della vegetazione forestale individuato dal piede delle piante di confine, comporti l'eliminazione della vegetazione forestale stessa, al fine di utilizzare il terreno su cui essa è insediata per destinazioni diverse da quella forestale"*. Inoltre, *"la trasformazione del bosco è soggetta, ai sensi dell'articolo 42 della legge forestale, ad autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico, e ad autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico"* da parte del Comune.

Le modalità per la compensazione sono definite dall'Art. 81 Rimboschimento compensativo:

3. Per i fini di cui al comma 2, il richiedente la trasformazione deve allegare alla domanda di autorizzazione un progetto che indichi:

- a) la superficie e la localizzazione topografica e catastale dell'area boscata da trasformare;*
- b) la superficie e la localizzazione di altre aree boscate della stessa proprietà eventualmente già oggetto di trasformazioni attuate, o di autorizzazioni alla trasformazione rilasciate, nei tre anni precedenti alla data della domanda;*
- c) la localizzazione topografica e catastale dell'area da sottoporre a rimboschimento compensativo, nonché il titolo di possesso della stessa;*
- d) la superficie, la destinazione attuale dei suddetti terreni, nonché i vincoli urbanistici e paesaggistici eventualmente insistenti sulla stessa area;*
- e) le modalità ed i tempi di realizzazione del rimboschimento, nonché il programma degli interventi colturali da eseguire almeno nei tre anni successivi all'impianto.*

La trasformazione dei boschi è soggetta ad autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico e secondo le disposizioni del D. Lgs. 42/2004, all'autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico.

Come evidenziato dalla cartografia, in tali aree l'eliminazione del bosco per una superficie superiore a 2000 m², deve essere *"compensata dal rimboschimento di terreni nudi di pari superficie"*, secondo l'art. 44 della Legge Forestale della Regione Toscana.

Sempre per il Regolamento Forestale il territorio comunale di Arezzo ricade in una delle *"aree con rischio particolarmente elevato per lo sviluppo degli incendi di cui all'articolo 76, comma 1, lettera b bis) della legge forestale sono i boschi e le aree assimilate di cui all'articolo 3 della legge forestale"* (Art. 60).

Gli elementi descritti (filari, siepi, gruppi di alberi e aree boscate) seguono il tracciato della nuova opera a partire dagli svincoli "Arezzo" in località Le Pietre, "Stadio" in corrispondenza dell'impianto sportivo, "Scopetone" nella parte finale.

4. CRITERI CHE SONO STATI CONSIDERATI NELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE

4.1. CRITERI GENERALI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE ADOTTATE

I criteri presi in considerazione per la progettazione delle opere di inserimento sono principalmente:

- Le caratteristiche dei suoli, in termini di esposizione, morfologia, fattori edafici e in base all'uso attuale;
- L'assetto fondiario, ovvero la definizione della maglia poderale e delle relative sistemazioni idraulico-agrarie prevalenti (pianura bonificata, pianura, terrazzamenti);
- Gli aspetti vegetazionali con riferimento all'attuale uso del suolo per la parte coltivata, alle tipologie vegetazionali riscontrate durante i sopralluoghi e alla vegetazione potenziale;
- La produzione di servizi ecosistemici, privilegiando formazioni miste, multispecifiche, disetanee, che possano essere di supporto a processi di rinaturalizzazione di aree manomesse o variamente degradate;
- Il consolidamento della **vegetazione autoctona**, soprattutto nella forma di **siepi e filari alberati**. La diffusione di queste eco-strutture è infatti una delle misure più utili per favorire lo spostamento e l'alimentazione della fauna (mammiferi, ma soprattutto uccelli e insetti) negli spazi aperti, e per mitigare l'impatto delle infrastrutture stradali. Quelle collocate lungo i corsi d'acqua e le zone umide sono particolarmente utili visto che molte specie animali, compresi gran parte degli uccelli e dei mammiferi citati nell'area di studio, tende a muoversi lungo i corsi d'acqua e i canali, data l'assenza di altre eco strutture nel mosaico agricolo di pianura. Anche le specie nettariifere sono state tenute in grande considerazione per il supporto fornito agli insetti impollinatori in crescente difficoltà negli agroecosistemi di pianura.
- La qualità complessiva del paesaggio, *“così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”* (Convenzione Europea del Paesaggio).

4.2. INDAGINE FAUNISTICA E MISURE DI MITIGAZIONE

Dal punto di vista faunistico l'area presenta popolamenti tipici del sistema di pianura e collina della Toscana, interessati tuttavia da un apprezzabile disturbo, prodotto dalle infrastrutture, dalla matrice agricola e dalla densità del tessuto urbano presente in questa porzione della Provincia di Arezzo.

La presente indagine faunistica ha previsto sopralluoghi sul campo, la consultazione di pubblicazioni prodotte sulla fauna toscana, la Rete Natura 2000, le aree protette in Provincia di Arezzo e la Rete Ecologica Toscana (RET). Per le misure di road ecology e il tema degli attraversamenti faunistici si è consultata anche la documentazione del progetto LIFE Strade del 2015, che ha visto proprio in Toscana una delle aree di studio più importanti e, tra gli altri, il volume Progettazione ecologica delle infrastrutture di trasporto di Marco Dinetti, 2012.

Sono state individuate alcune specie di mammiferi di taglia medio-grande quali capriolo, cinghiale, volpe, tasso e istrice. La presenza della nutria, specie alloctona, è consistente lungo i corsi d'acqua in pianura, attorno ad Arezzo. La tabella di seguito riporta le specie di mammiferi più significative di taglia medio grande, la cui presenza è stata valutata in due aree di riferimento principali, di seguito descritte:

PROGETTAZIONE ATI:

- La piana agricola a Sud di Arezzo tra il centro commerciale con Esselunga fino al Ristorante la Giostra, in direzione Arezzo – Palazzo del Pero, lungo l’asse del tracciato di progetto, che presenta uliveti, seminativi variamente urbanizzati, attraversati da poche siepi e filari alberati, allineati principalmente lungo il reticolo idrografico.
- Il paesaggio collinare tra Palazzo del Pero e il Ristorante La Giostra, nei rilievi a Nord e Sud, oltre la fascia densamente urbanizzata, lungo l’asse del tracciato di progetto, nei tratti più distanti dalla viabilità presenta terrazzamenti agricoli, uliveti nella porzione Ovest e tratti boscati con caratteristiche di naturalità più evidenti nella porzione Est. Si tratta sicuramente dell’area più rilevante dal punto di vista faunistico, che è interessata dal tracciato di progetto.

Di seguito vengono riportate le specie di mammiferi di taglia medio-grande presenti sul territorio più rilevanti per le opere di attraversamento faunistico.

Nome comune	Nome scientifico	Presenza nel tratto di matrice forestale	Presenza nel tratto di matrice agricola
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	certa	probabile
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	certa	probabile
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	certa	certa
Lupo	<i>Canis lupus</i>	probabile	possibile
Tasso	<i>Meles meles</i>	certa	probabile
Faina	<i>Martes foina</i>	probabile	probabile
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	probabile	certa
Lepre	<i>Lepus europaeus</i>	probabile	probabile
Coniglio	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	possibile	possibile
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	certa	probabile

L’avifauna è ben rappresentata, visto il mosaico di paesaggi differenti (piana agricola, piccoli corsi d’acqua, aree boscate). Tra le specie più rappresentative, rilevate anche nei sopralluoghi sul campo, figurano poiana, gheppio, picchio verde, picchio rosso maggiore, ghiandaia, cornacchia grigia, cardellino, cinciallegra, cinciarella, codibugnolo, codiroso, codiroso spazzacamino, colombaccio, fringuello, ballerina bianca, capinera, lui piccolo, merlo, pettirosso, rondine, rondone, storno, verzellino, verdone, airone cinerino. Per questo motivo assumono particolare rilevanza alcune accortezze sulle barriere antirumore, volte a minimizzare l’impatto con gli uccelli.

Non sono state individuate, lungo le aree interessate dal progetto, aree significative per la presenza di Rettili, Anfibi e Invertebrati presenti in direttiva Habitat, All. II e IV, almeno nell'area interessata dai lavori. Fanno eccezione due Rettili: la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e il serpente biacco (*Hierophis viridiflavus*), che risultano entrambi in Direttiva Habitat Allegato IV (Dir 92/43 CEE), ma si tratta di specie molto comuni, diffuse in tutta l'Italia e particolarmente abbondanti in Toscana.

Vista la natura del progetto, che prevede l'ampliamento del tracciato, seppure su tratti stradali in gran parte già esistenti, l'aspetto di gestione più delicato riguarda i mammiferi di taglia medio-grande presenti nell'area di studio.

Dall'esame della cartografia e dai sopralluoghi sul campo, lungo tutto l'asse viario interessato dalle opere, risulta possibile fare le seguenti considerazioni.

- Non ci sono Aree Naturali Protette e neppure geositi nell'area interessata dall'intervento.
- I siti Natura 2000 ad Est si trovano ad almeno 3 km di distanza, nel tratto collinare, tra Palazzo del Pero e Monterchi, non interessato dagli interventi. In particolare, si tratta di ZSC Brughiere dell'Alpe di Poti IT5180014, un'area di circa 1143 ettari, interessata da rilievi con versanti occupati da boschi di roverella, cerro e castagno, oltre che da formazioni arbustive tipiche delle brughiere lungo i crinali. Il sito non è intaccato neppure in misura marginale dagli interventi, perché si trova circa 3 km più a Nord Est rispetto al punto di passaggio più ravvicinato del tracciato, nel tratto tra località Palazzo del Pero e Monterchi.
- A sud del tracciato, sempre nel tratto collinare, si trovano due siti Natura 2000 in adiacenza, ZSC Monte Dogana IT5180016 e ZSC Boschi di Morra IT5210006, interessati da formazioni forestali ben conservate. Le aree non sono intaccate neppure in misura marginale dagli interventi, perché si trovano a più di 2 km a Sud-Est rispetto al punto di passaggio più ravvicinato del tracciato, nel tratto tra località Palazzo del Pero e Monterchi
- A sud-ovest del tracciato, il sito ZSC IT5180015 Bosco di Sargiano si trova a circa 2 Km come già illustrato sopra.

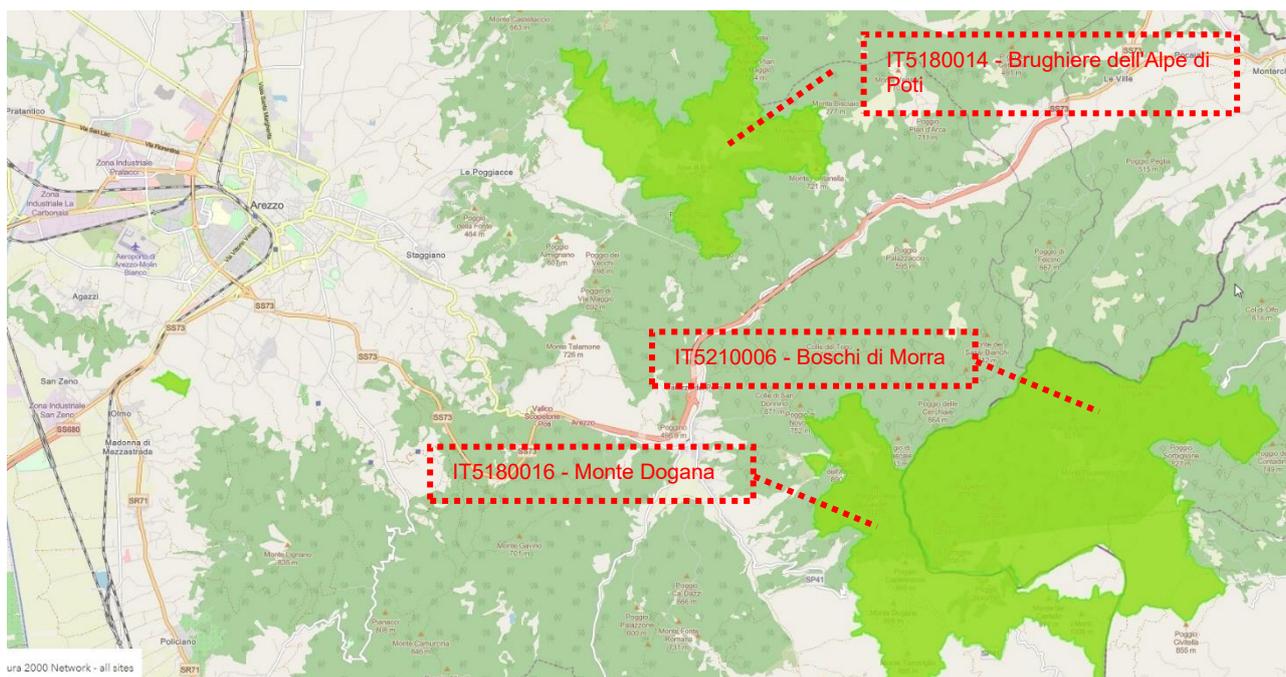
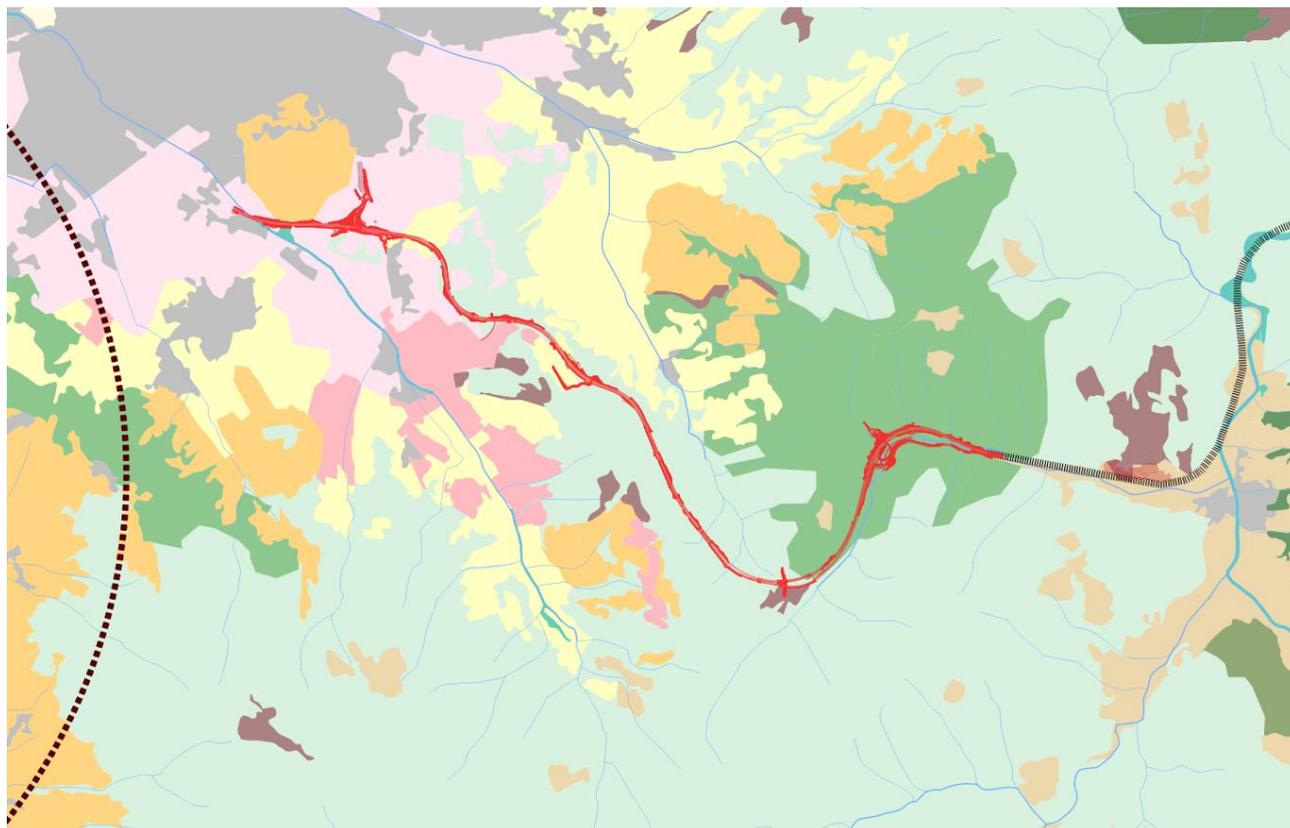


Figura 4.1 Carta delle aree Natura 2000 nell'area di studio con i siti indicati in verde chiaro: ZSC Brughiere dell'Alpe di Poti a Nord, ZSC Monte Dogana e ZSC Boschi di Morra a Sud. Come si vede queste aree non sono interessate dal nuovo tracciato

- La Rete Ecologica della Regione Toscana (RET) evidenzia nell'area “nodo forestale secondario” nella porzione più a Est, Tra Palazzo del Pero e Lentignano e una “matrice forestale a elevata connettività” più a Ovest, fino alla periferia esterna di Arezzo, dove la matrice agro-ecosistemica collinare prende il sopravvento. Tutta l'area di matrice forestale che va da Palazzo del Pero fino alla periferia di Arezzo presenta una elevata permeabilità al passaggio di tutti i mammiferi di media e grande taglia. I sopralluoghi sul campo confermano questa informazione, dal momento che hanno evidenziato i segni della presenza di diverse specie di mammiferi, tra cui caprioli, cinghiale, volpe e istrice con una attività più marcata della fauna nelle aree collinari più lontane dall'edificato.



ELEMENTI STRUTTURALI DELLA RETE ECOLOGICA

rete degli ecosistemi forestali

- nodo forestale primario
- nodo forestale secondario
- matrice forestale ad elevata connettività
- nuclei di connessione ed elementi forestali isolati
- aree forestali in evoluzione a bassa connettività
- corridoio ripariale

rete degli ecosistemi agropastorali

- nodo degli agroecosistemi
- matrice agroecosistemica collinare
- matrice agroecosistemica di pianura
- agroecosistema frammentato attivo
- agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea/arbustiva
- matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
- agroecosistema intensivo

ecosistemi palustri e fluviali

- zone umide
- corridoi fluviali

ecosistemi costieri

- coste sabbiose prive di sistemi dunali
- coste sabbiose con ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati
- coste rocciose

ecosistemi rupestri e calanchivi

- ambienti rocciosi o calanchivi

superficie artificiale

- area urbanizzata

ELEMENTI FUNZIONALI DELLA RETE ECOLOGICA

- direttrice di connettività extraregionale da mantenere
- direttrice di connettività da ricostruire
- direttrice di connettività da riqualificare
- corridoio ecologico costiero da riqualificare
- corridoio ecologico fluviale da riqualificare
- barriera infrastrutturale da mitigare
- aree ad elevata urbanizzazione con funzione di barriera da mitigare
- aree critiche per processi di artificializzazione
- aree critiche per processi di abbandono e di artificializzazione
- aree critiche per processi di abbandono culturale e dinamiche naturali

Figura 4.2 Estratto della Carta della Rete Ecologica Toscana (REL) nell'area di progetto con gli interventi sulla viabilità in adeguamento evidenziati in rosso. Di seguito è riportata la legenda

PROGETTAZIONE ATI:

5. ANALISI PAESAGGISTICHE: PUNTI DI VISUALE SENSIBILI PRESENTI NEL CONTESTO

Per le aree dove l'infrastruttura è maggiormente visibile sono state considerate ed opportunamente sviluppate quelle direttrici visuali di cui il progetto prevede una significativa rivisitazione con l'introduzione delle principali opere a verde previste dal progetto stradale. Queste visuali sono state oggetto di foto inserimenti, per i quali si rinvia all'elaborato T011A02GENFO01.



Figura 5.1 Punti di visuale sensibili individuati – dall'alto in basso e da sinistra verso destra. 1 Svincolo Stadio. 2 Svincolo Stadio. 3 Galleria Cignano in direzione Grosseto. 4 Svincolo Scopetone. 5 Svincolo Scopetone

6. COMPONENTI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO E STRATEGIE DI INSERIMENTO DELL'INTERVENTO

6.1. ANALISI DELLE VALENZE AMBIENTALI E ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

La definizione dell'area del contesto d'intervento e il progetto di mitigazione dell'infrastruttura in oggetto sono stati sviluppati attraverso un insieme di analisi delle componenti più significative del contesto paesaggistico di riferimento.

In dettaglio sono state analizzate:

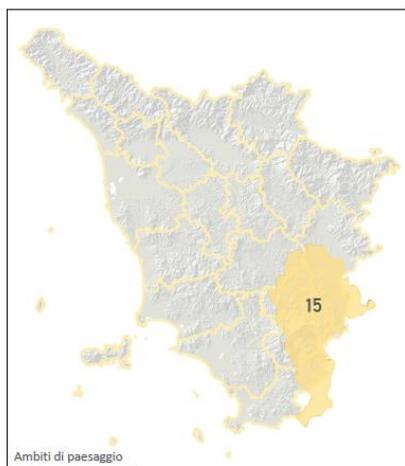
- **MORFOLOGIA DEL PAESAGGIO:**
 - le caratteristiche dei versanti (esposizione, pendenza, valori altimetrici)

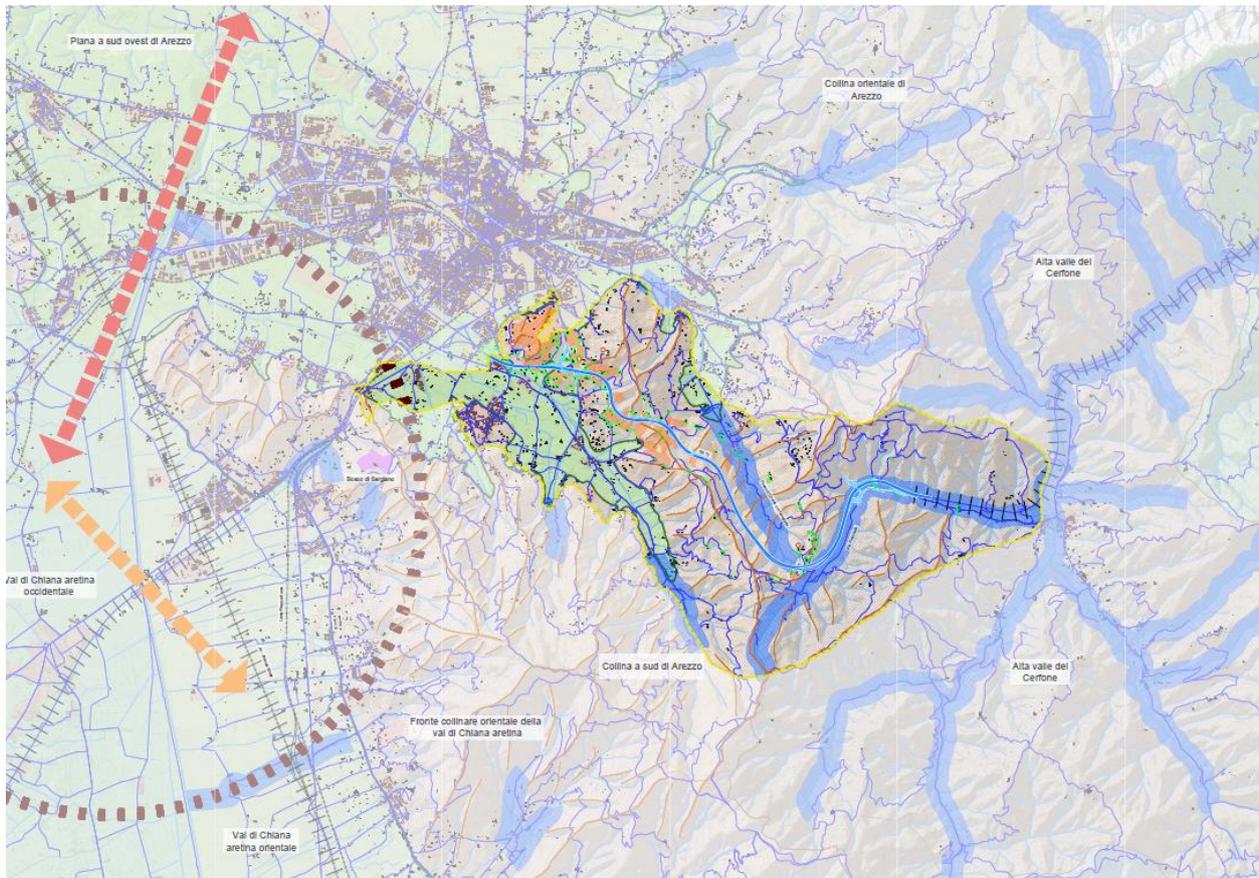
PROGETTAZIONE ATI:

- il reticolo idrografico esistente, da cui emerge il Rio Fiumicello ed il Fosso di Covole o di Campalle
- **CONTESTO**
- componenti infrastrutturali-insediative
 - componenti morfologico-ambientali
 - componenti storico-testimoniali
 - elementi di valore (I corsi d'acqua tutelati come il Rio Fiumicello ed il Fosso di Covole o di Campalle, i principali fronti boscati, aree naturali protette, il mosaico agricolo, gli edifici di valore storico-architettonico, i beni archeologici)
 - elementi funzionali della rete ecologica come l'area critica per processi di artificializzazione, la barriera infrastrutturale principale da mitigare, le direttrici di connettività da riqualificare, ricostruire e da mantenere.
 - elementi di criticità; rappresentati soprattutto da elementi di frammentazione della continuità ecologica esistente come i fronti delle aree industriali e f
- **STRUTTURA DEL PAESAGGIO**
- definizione dell'uso agricolo del suolo e delle aree boschive
 - le principali matrici ecosistemiche
 - componenti infrastrutturali-insediative predominanti

Dall'analisi delle *componenti fisiche elementari* del territorio attraversato scaturisce la definizione del *contesto* del sistema infrastrutturale come chiave interpretativa, utile per comprendere e valutare il ruolo dell'intervento progettuale all'interno di una rete più ampia; la loro aggregazione definisce ambiti territoriali più ampi, caratterizzati dalla omogeneità naturalistica e morfologica.

Si rimanda agli elaborati *T01IA02GENCT11 – Contesto e struttura del paesaggio* e *T01IA02GENCT12 - Elementi della struttura del paesaggio - Ambiti Unitari di Paesaggio*, in cui sono analizzati il contesto e la struttura del paesaggio.





15 Piana di Arezzo e Val di Chiana

PTC - variante generale di conformazione al PIT/PPR (16.12.2019) Sistemi e unità di paesaggio TAV. QC.5

Sistema montano

Alta valle del Cerfone

Sistema di pianura

- Piana a nord di Arezzo
- Piana a sud ovest di Arezzo
- Val di Chiana aretina orientale
- Val di Chiana aretina occidentale

Sistema collinare

- Collina a Sud di Arezzo
- Fronte collinare orientale della val di Chiana aretina
- Collina orientale di Arezzo
- Collina occidentale di Arezzo
- Bassa valle del Cerfone
- Collina della Sovara
- Val di Chio

Componenti

Infrastrutturali insediative

Territorio Urbanizzato (PS Arezzo)

Rete Ferroviaria

Reticolo stradale principale

Reticolo stradale secondario

Morfologiche ambientali

Crinali principali

Crinali secondari

Valli

Reticolo idrografico regionale (aggiornato al DCR n. 81 / 2021)

Limite di contesto

Elementi di valore

Aree tutelate: I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua (D. Lgs. 42/2004, art. 142)

Fronti boscati

Mosaico agricolo

Rete Natura 2000
ZSC - Zona Speciale di Conservazione (ex SIC) - Bosco di Sargiano

- Edifici di valore storico-architettonico
 1. Villa Wanda
 2. Villa Le Pietre
 3. Area Archeologica: Complesso santuariare etrusco-romano di Castelsecco
 4. Chiesa di Santa Maria Assunta nuova al Tornino

Elementi funzionali - PIT/PPR - Invariante I - I caratteri ecosistemici del paesaggio

Area critica per processi di artificializzazione

Barriera infrastrutturale principale da mitigare

Direttrice di connettività da riqualificare

Direttrice di connettività da ricostruire

Direttrice di connettività extraregionale da mantenere

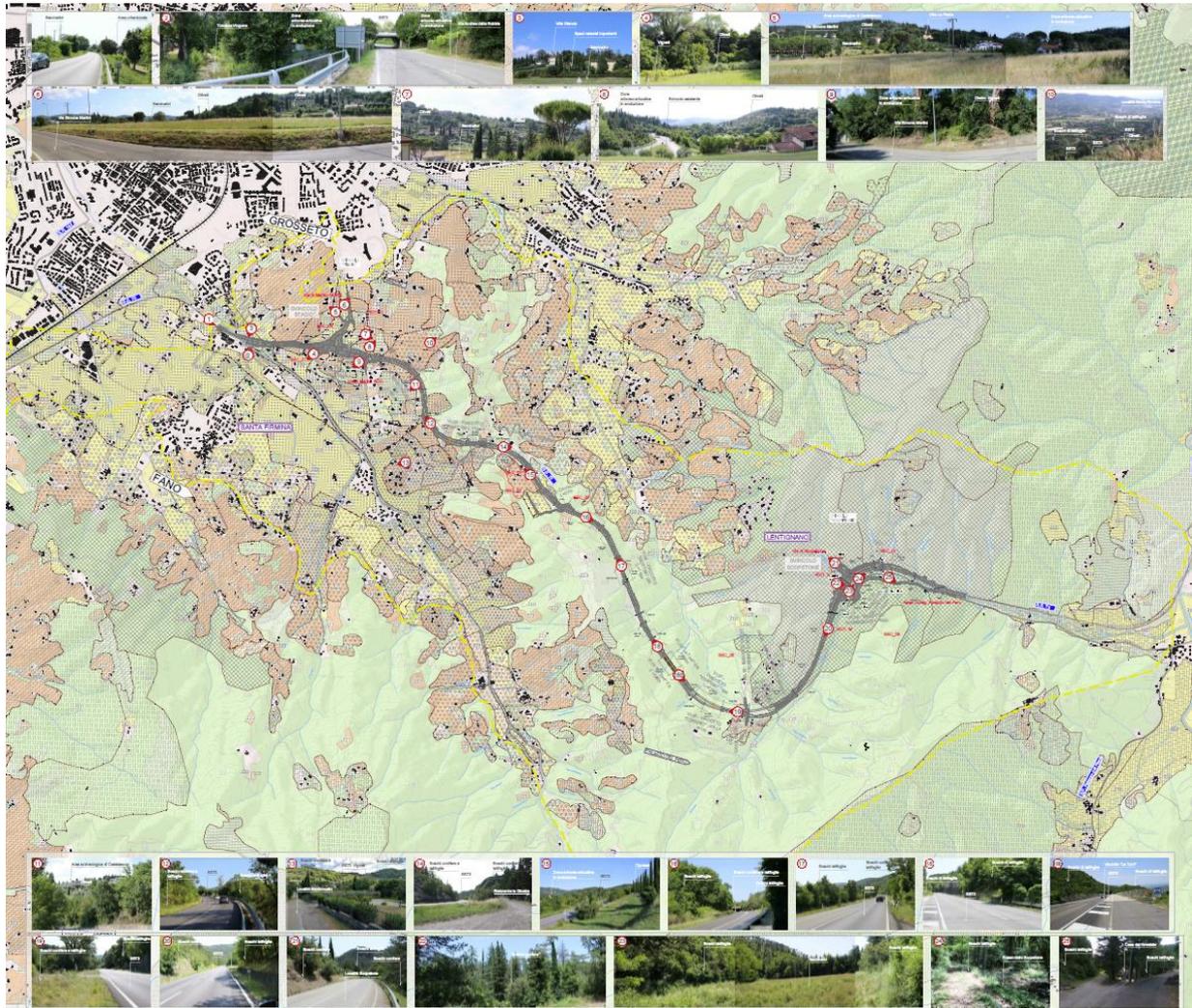
Elementi di criticità

Fronti delle aree industriali produttive

Frange urbane

Figura 6.1 T01A02GENCT11 – Carta del contesto e della struttura del paesaggio

PROGETTAZIONE ATI:



Superficie artificiale



Fronti predominanti

- Fronti degli agrosistemi di pianura
- Fronti degli agrosistemi di collina
- Fronti degli agrosistemi di pianura urbanizzata
- Fronti forestali
- Fronti urbanizzati
- Aree in prossimità di corsi d'acqua
- Attraversamenti stradali
- ⊗ Punto di presa fotografica

Elementi strutturali della rete ecologica (Cfr Invariante II - PIT/PPR)

Ecosistemi forestali

- Matrice forestale di connettività
- Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati
- Nodo secondario forestale
- Corridoio ripariale

Ecosistemi agro-pastorali

- Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
- Matrice agroecosistemica collinare
- Nodo degli agroecosistemi
- Agroecosistema frammentato attivo
- Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea/arbustiva
- Agroecosistema intensivo

Uso agricolo e naturale (Piano Strutturale Arezzo - TAV B.2.2)

- Seminativi in aree non irrigue
- Sistemi colturali e particellari complessi
- Oliveti
- Vigneti
- Arboricoltura
- Aree boschiva e arbustiva in evoluzione
- Boschi conifere
- Boschi latifoglie
- Boschi misti latifoglie e conifere
- Culture agrarie con presenza di spazi naturali

Figura 6.2 T01IA02GENCT12 - Elementi della struttura del paesaggio - Ambiti Unitari di Paesaggio

PROGETTAZIONE ATI:

Il quadro conoscitivo nel suo insieme mette in evidenza i principali valori e sensibilità paesaggistici, da cui derivano gli ambiti omogenei d'intervento in cui può considerarsi parcellizzato il territorio interferente con l'infrastruttura stessa cui fanno capo le azioni di progetto individuate e risolte con precise STRATEGIE D'INTERVENTO. La metodologia applicata, integrante le indicazioni del PIT/PPR, è sintetizzata nello schema riportato di seguito:

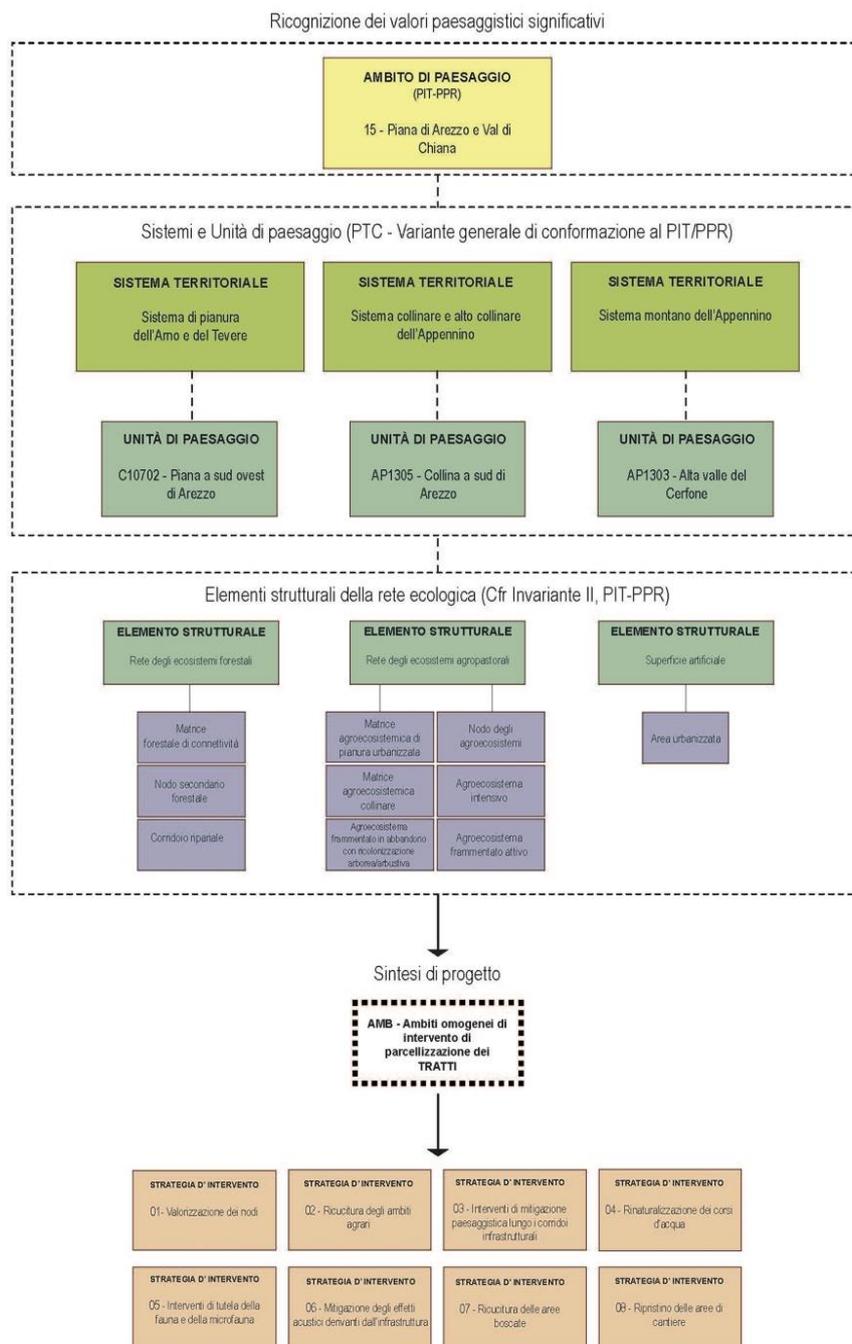


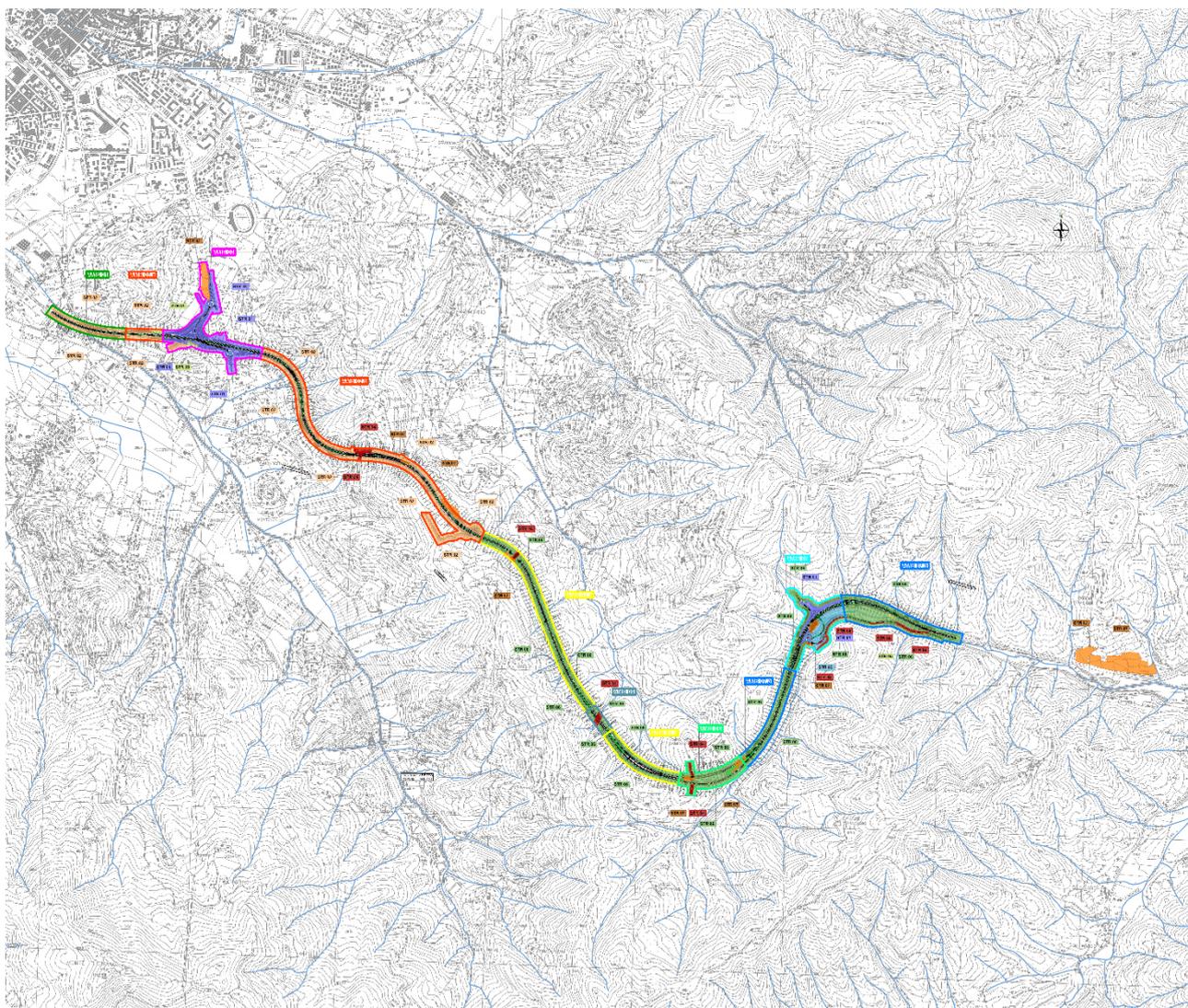
Figura 6.3 Tabella di ricognizione

PROGETTAZIONE ATI:

Tale processo di lettura e mappatura dei principali elementi caratterizzanti il sistema ambientale e paesaggistico di contesto ha indirizzato la strutturazione del progetto di inserimento paesaggistico ambientale attraverso un doppio criterio:

- la suddivisione in ambiti di intervento
- la determinazione di strategie mirate per ognuno di tali ambiti

Alla luce di quanto indicato sopra e rispetto alle invarianti strutturali del PIT/PPR, si rileva quanto segue sia come suddivisione analitica che come sintesi di progetto.



PROGETTAZIONE ATI:

AMBITI OMOGENEI DI INTERVENTO



STRATEGIA DI PROGETTO

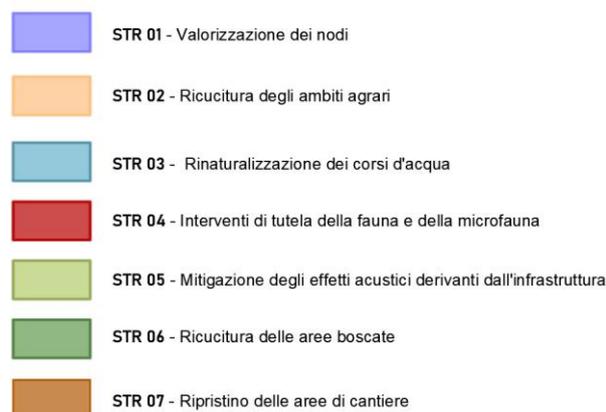


Figura 6.4 T01IA01AMBPL01/02 - Planimetria con gli ambiti omogenei di intervento e le strategie di intervento

AMB01 – Tratto in zona urbanizzata nella vicinanza allo Svincolo “Arezzo” tra la prog. 0+0.00 e 0+525.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

- Alta pianura (1-ALP: Sistema di Alta Pianura colluvio-alluvionale del Torrente Vingone – Bicchieraia) (INV I)
- MATRICE agroecosistemica di pianura urbanizzata (INV II)
- Area urbanizzata (INV II)
- Corridoio ripariale (INV II)
- MORFOTIPO del mosaico colturale complesso a maglia fitta di pianura e delle prime pendici collinare (20) (INV IV)
- MORFOTIPO dell'olivicoltura (12) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Aree residenziali a tessuto discontinuo
- Aree industriali
- Seminativi in aree non irrigue
- Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 8

Sintesi degli interventi

PROGETTAZIONE ATI:

Gli interventi di mitigazione sono qui progettati per mitigare la visuale dagli edifici residenziali sulle strade provenienti dagli svincoli, con filari di specie arboree già presenti nel paesaggio di riferimento, quali cipressi, carpini neri e roverelle, alternate a siepi miste di specie arbustive autoctone, ma di elevata valenza ornamentale e di interesse faunistico, quali ligustro, viburno tino, alaterno e rosa sempreverde. Sulle scarpate e sui rilevati in prossimità del sedime stradale è previsto un manto erboso rustico polifita, in due diversi miscugli sulla delle condizioni stagionali.

Individuazione delle strategie di mitigazione adottate: STR 02

Interventi OV:

- S1 - Filari di Cipresso e Carpino nero
- S2 - Filari di Roverella
- S4 - Siepe arbustiva mista
- P1 - Inerbimento con prato stabile polifita
- P2 - Inerbimento con prato stabile foraggero

AMB02.a – Tratto in ambito agricolo caratterizzato da oliveti tra le prog. 0+ 525.00 e 0+755.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Collina a versanti dolci sulle Unità Toscane (15-CTVd: Sistema collinare arenaceo-silicoclastico di Ciggiano – Le Poggiate – Peneto) (INV I)
MATRICE agroecosistemica di pianura urbanizzata (INV II)
Nodo degli agroecosistemi (INV II)
MORFOTIPO dell'olivicoltura (12) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Pertinenza abitativa, edificato sparso
- Oliveti
- Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 8

Sintesi degli interventi:

Gli interventi di mitigazione sono assimilabili a quanto detto rispetto al precedente ambito.

Individuazione delle strategie di mitigazione adottate: STR 02-05

Interventi OV:

- S1 - Filari di Cipressi e Carpino nero
- S4 - Siepe arbustiva mista
- P1 - Inerbimento con prato stabile polifita
- P2 - Inerbimento con prato stabile foraggero
- Ripristino delle aree di cantiere

AMB02.b – Tratto in ambito agricolo caratterizzato da oliveti e vigneti tra le
Prog. 1+450.00 / 3+550.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Collina a versanti dolci sulle Unità Toscane (15-CTVd: Sistema collinare arenaceo-silicoclastico di Ciggiano – Le Poggiate – Peneto) (INV I)
MATRICE agroecosistemica collinare (INV II)
Nodo forestale di connettività (INV II)
Agroecosistema intensivo (INV II)
MORFOTIPO dell'olivicoltura (12) (INV IV)
MORFOTIPO del seminativo e oliveto prevalenti di collina (16) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Oliveti
- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
- Boschi di latifoglie
- Vigneti

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 9

Sintesi degli interventi:

In questo caso la finalità principale è di intensificare la maglia di ecostrutture presenti con la realizzazione di una trama composta da filari, siepi arboree e arbustive, macchie arbustive e praterie rustiche, in connessione con gli ambiti naturaliformi presenti in quest'ambito. Si favorisce il passaggio della fauna con siepi arbustive di specie termofile in corrispondenza dei passaggi faunistici A1.1 e A3.1.

Individuazione delle opere di mitigazione adottate: STR 02-04-07

Interventi OV:

- S1 – Filari di Cipressi e Carpino nero
- S2 – Filari di Roverella
- S6 – Siepe arbustiva mista con Aceri
- S4 – Siepe arbustiva mista
- S9 – Gruppi di alberi misti di latifoglie
- S10 – Siepe di arbusti termofili
- S8 – Copertura arbustiva
- P1 - Inerbimento con prato stabile polifita
- P2 - Inerbimento con prato stabile foraggero
- P3 – Inerbimento per terre arimate
- Ripristino delle aree di cantiere

AMB03 – Svincolo “Stadio” tra le prog. 0+755.00 e 1+450.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Alta pianura (1-ALP: Sistema di Alta Pianura colluvio-alluvionale del Torrente Vingone – Bicchieraia) (INV I)

PROGETTAZIONE ATI:

Collina a versanti dolci sulle Unità Toscane (15-CTVd: Sistema collinare arenaceo-silicoclastico di Ciggiano – Le Poggiate – Peneto) (INV I)
MATRICE agroecosistemica di pianura urbanizzata (INV II)
MATRICE forestale di connettività (INV II)
MATRICE agroecosistemica collinare (INV II)
MORFOTIPO dell'olivicoltura (12) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
- Seminativi di aree non irrigue
- Pertinenz abitativa, edificato sparso
- Oliveti

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 8

Sintesi degli interventi:

Essendo sempre in un ambito edificato, prevale la funzione di mitigazione visiva del tracciato e degli svincoli attraverso filari, ma anche gruppi di alberi e gruppi di arbusti, caratterizzati da un sesto di impianto naturaliforme. Gruppi di arbusti saranno messi a dimora per agevolare il passaggio della fauna attraverso il sottopasso S3.

Individuazione delle strategie di mitigazione adottate: STR 01-05-07

Interventi OV:

- S1 – Filari di Cipressi e Carpino nero
- S4 – Siepe arbustiva mista
- S2 – Filari di Roverella
- S5 – Gruppi di alberi e arbusti misti
- S3 – Gruppi di Viburnum
- S12 – Rotatoria svincolo “Stadio”
- S13 – Rotatoria svincolo “Stadio”
- Ripristino delle aree di cantiere

AMB04.a – Tratto in ambito naturale caratterizzato da boschi di latifoglie tra le prog. 3+550.00 e 4+975.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Collina a versanti dolci sulle Unità Toscane (15-CTVd: Sistema collinare arenaceo-silicoclastico di Ciggiano – Le Poggiate – Peneto) (INV I)
MATRICE forestale di connettività (INV II)
MORFOTIPO dell'olivicoltura (12) (INV IV)
MORFOTIPO del seminativo e oliveto prevalenti di collina (16) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Boschi di latifoglie
- Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione

PROGETTAZIONE ATI:

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 5, 6, 7

Sintesi degli interventi:

Gli interventi qui enunciati hanno lo scopo primario di ricostituire sui bordi interessati dalla costruzione della nuova viabilità il bosco misto, con la piantagione di gruppi di alberi nelle posizioni più favorevoli e di arbusti in quelle più marginali.

Individuazione delle opere di mitigazione adottate: STR 06-07

Interventi OV:

- S9 - Gruppi di alberi misti di latifoglie
- S10 - Siepe di arbusti termofili
- P1 - Inerbimento con prato stabile polifita
- P2 - Inerbimento con prato stabile foraggero
- Ripristino delle aree di cantiere

AMB04.b – Tratto in ambito naturale caratterizzato da boschi di latifoglie tra le prog. 5+175.00 e 5+775.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Collina a versanti dolci sulle Unità Toscane (15-CTVd: Sistema collinare arenaceo-silicoclastico di Ciggiano – Le Poggiate – Peneto) (INV I)
MATRICE forestale di connettività (INV II)
MORFOTIPO del mosaico colturale e particellare complesso di assetto tradizionale di collina e di montagna (21) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Boschi di latifoglie
- Boschi misti di conifere e latifoglie

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 4, 5

Sintesi degli interventi:

Anche in questo caso, l'intento è di ricucire la copertura arborea secondo le modalità sopra descritte per l'AMB04a

Individuazione delle opere di mitigazione adottate: STR 06-07

Interventi OV:

- S9 - Gruppi di alberi misti di latifoglie
- S10 - Siepe di arbusti termofili
- Ripristino delle aree di cantiere

AMB05 – Viadotto “Le Torri” tra le prog. 4+975.00 e 5+175.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Collina a versanti dolci sulle Unità Toscane (15-CTVd: Sistema collinare arenaceo-silicoclastico di Ciggiano – Le Poggiate – Peneto) (INV I)

PROGETTAZIONE ATI:

MATRICE forestale di connettività (INV II)
MORFOTIPO dell'olivicoltura (12) (INV IV)
MORFOTIPO del mosaico colturale e particellare complesso di assetto tradizionale di collina e di montagna (21) (INV IV)

Sintesi paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Boschi di latifoglie
- Boschi misti di conifere e latifoglie

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): -

Individuazione delle opere di mitigazione adottate: STR 06-07

Sintesi degli interventi:

Le piste di cantiere presenti in quest'area non sono solamente riportate alla condizione originaria, ma vengono arricchite con siepi di arbusti termofili per migliorare la continuità con il fronte boscato che, trattandosi di conifere, contribuisce alla separazione dal tracciato stradale e alla mitigazione del rischio di incendio.

Interventi OV:

- Ripristino delle aree di cantiere
- S10 - Siepe di arbusti termofili

AMB06 – Tratto in località Gragnone caratterizzato da boschi misti di conifere e latifoglie tra le prog. 5+775.00 e 6+250.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Montagna silicoclastica (37-MOS: Sistema orografico montano orientale) (INV I)
MATRICE forestale di connettività (INV II)
Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arboreo/arbustiva (INV II)
MORFOTIPO del mosaico colturale e particellare complesso di assetto tradizionale di collina e di montagna (21) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Boschi di latifoglie
- Zona residenziali a tessuto discontinuo

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 3

Sintesi degli interventi:

La realizzazione di filari arborei e gruppi di arbusti ha lo scopo di favorire la ricucitura del paesaggio naturaliforme, con elementi lineari lungo le strade accessorie ed elementi arbustivi per incrementare il valore ecologico e l'attrattiva per la fauna.

Individuazione delle opere di mitigazione adottate: STR 04-06-07

Interventi OV:

- S11 – Filari di Cerro
- S10 – Siepe di arbusti termofili
- S8 – Copertura arbustiva
- S7 – Filari di Ciliegio e Cerro
- Ripristino delle aree di cantiere

AMB07.a – Tratto in ambito naturale caratterizzato da boschi di conifere sul lato sx e boschi di latifoglie lato dx tra le prog. 6+250.00 e 6+975.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Montagna silicoclastica (37-MOS: Sistema orografico montano orientale) (INV I)
MATRICE forestale di connettività (INV II)
Nodo secondario forestale (INV II)
MORFOTIPO del mosaico colturale e particellare complesso di assetto tradizionale di collina e di montagna (21) (INV IV)
MORFOTIPO dei seminativi arborati (14) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Boschi di conifere
- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Boschi di latifoglie

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 3

Sintesi degli interventi:

Anche in questo caso, lo scopo primario è ricucire il manto boschivo e favorire il passaggio della fauna con siepi arbustive di specie termofile in corrispondenza del passaggio faunistico A1.2

Individuazione delle opere di mitigazione adottate: STR 06

Interventi OV:

- S7 – Filari di Ciliegio e Cerro
- S9 – Gruppi di alberi misti di latifoglie
- S10 – Siepe di arbusti termofili

AMB07.b – Tratto in ambito naturale caratterizzato da boschi di conifere sul lato sx e boschi di latifoglie lato dx tra le prog. 7+575.00 e 8+508.128

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Montagna silicoclastica (37-MOS: Sistema orografico montano orientale) (INV I)
Fondovalle (20-FON: Piana alluvionale olocenica-attuale di Palazzo del Pero) (INV I)
Nodo secondario forestale (INV II)
Agroecosistema frammentato attivo (INV II)
MORFOTIPO dei seminativi arborati (14) (INV IV)
MORFOTIPO dei seminativi a maglia fitta di pianura o fondovalle (7) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

PROGETTAZIONE ATI:

- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Boschi di latifoglie

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 3

Sintesi degli interventi:

In questo caso l'esposizione dei versanti e la natura del suolo suggeriscono di utilizzare specie arbustive indicate a vivere in queste condizioni xeriche, ai lati del tracciato stradale.

Individuazione delle opere di mitigazione adottate: STR 04-05-06

Interventi OV:

- S10 – Siepe di arbusti termofili
- Ripristino delle aree di cantiere

AMB08 – Svincolo “Scopetone” tra le prog. 280 – 6+975.00 / 304 – 7+575.00

Sintesi delle invarianti del PIT/PPR presenti:

Montagna silicoclastica (37-MOS: Sistema orografico montano orientale) (INV I)
Nodo secondario forestale (INV II)
MORFOTIPO dei seminativi arborati (14) (INV IV)

Sintesi dei paesaggi attraversati determinanti le strategie di progetto:

- Boschi di conifere
- Boschi di latifoglie

Punto di rilievo botanico (cfr. Relazione sugli aspetti vegetazionali): 1, 2

Sintesi degli interventi:

In corrispondenza delle rotatorie è prevista la messa a dimora di specie arboree ed arbustive forestali, vista la loro collocazione rispetto ad altre rotatorie in ambito più urbano. Inoltre, in corrispondenza di un corso d'acqua minore è prevista la messa a dimora di una fascia ripariale con specie igrofile.

Individuazione delle opere di mitigazione adottate: STR 01-03-04-06-07

Interventi OV:

- S10 – Siepe di arbusti termofili
- S14 – Rotatoria svincolo “Scopetone”
- S15 - Rotatoria svincolo “Scopetone”
- S9 – Gruppi di alberi misti di latifoglie
- S3 – Gruppi di Viburnum
- S16 – Fascia ripariale
- Ripristino delle aree di cantiere

6.2. STRATEGIE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

Rispetto agli ambiti di riferimento, Le STRATEGIA D'INTERVENTO adottate sono:

PROGETTAZIONE ATI:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei nodi
- STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari
- STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
- STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d’acqua
- STRATEGIA_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna
- STRATEGIA_06 – Mitigazione degli effetti acustici derivanti dall’infrastruttura
- STRATEGIA_07 – Ricucitura delle aree boscate
- STRATEGIA_08 – Ripristino delle aree di cantiere

Di seguito si descrivono gli ambiti e le azioni di mitigazione individuate per ciascuno; ciascuna strategia prevede delle precise opere a verde, elencate nella tabella al capitolo 7.

6.2.1. STR_01 – VALORIZZAZIONE DEI NODI

I nodi di raccordo rappresentano una forte criticità nel contesto paesaggistico di intervento, sono dunque oggetto di particolare attenzione progettuale attraverso un indirizzo strategico mirato alla valorizzazione dei punti nodali tramite opere a verde in dialogo con le trame agrarie e con i simboli storici territoriali della viabilità. L’ambito di paesaggio, a natura antropica, ha determinato le strategie di mitigazione applicate nelle aree urbanizzate discontinue. Qui il progetto di mitigazione lavora sui nodi infrastrutturali prevedendo la loro ricucitura con il contesto, attraverso maglie dai sestri regolari, come i filari di specie autoctone utilizzate per delineare la viabilità storica (Cipressi e Carpini alternati), e fasce arbustive che seguono l’andamento della trama agraria dei vigneti come memoria dei sistemi naturali di parcellizzazione del paesaggio agricolo vicino. Per le aree relative allo svincolo “Stadio”, si considera una maglia naturaliforme con masse arboreo-arbustive nei relitti stradali dell’ex Svincolo, memoria dei sistemi naturali di parcellizzazione del paesaggio agricolo vicino.

PROGETTAZIONE ATI:

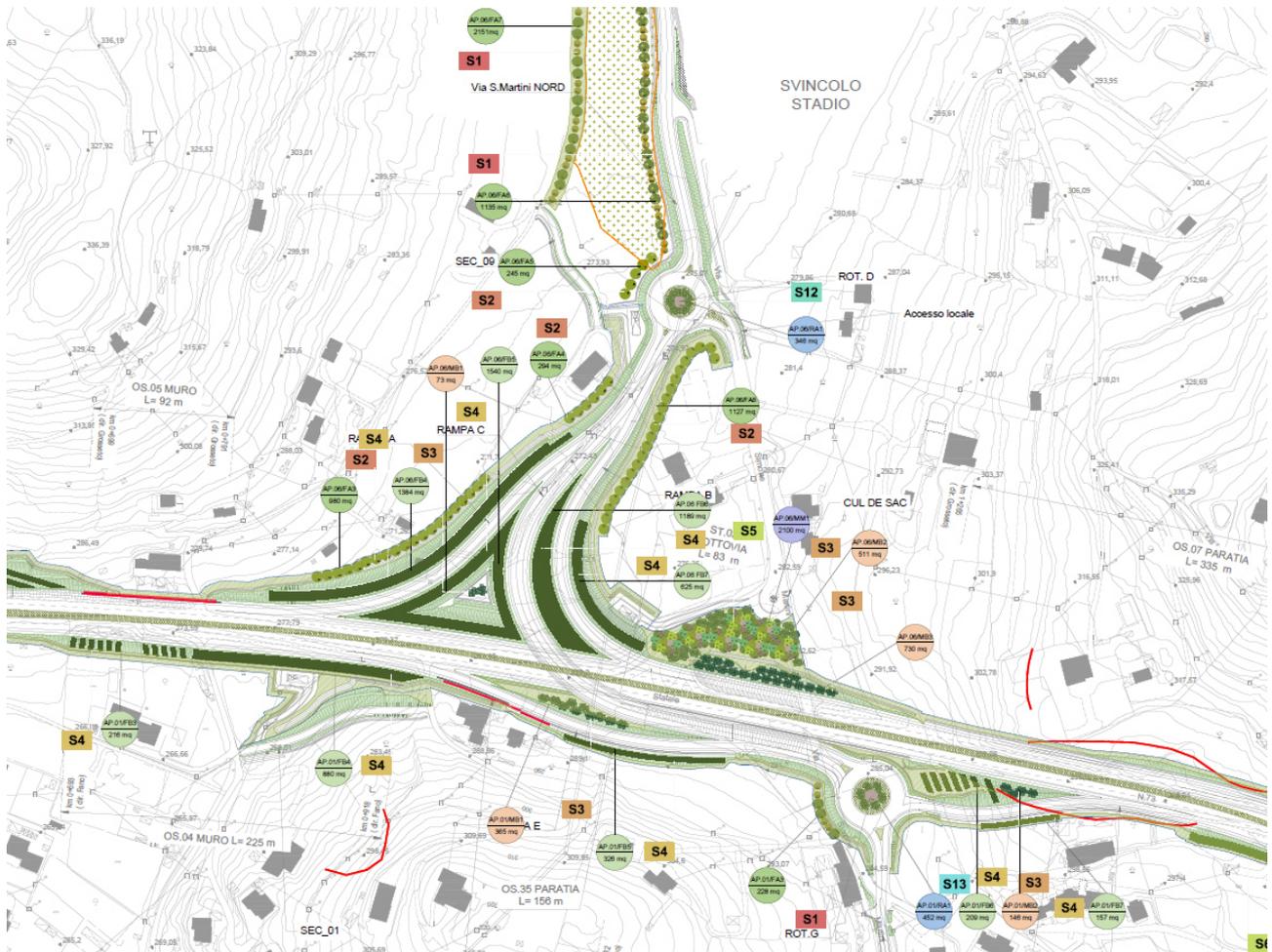


Figura 6.5 Stralcio della planimetria delle opere a verde, svincolo “Stadio”

6.2.2. STR_02 – RICUCITURA DEGLI AMBITI AGRARI

L’obiettivo principale della seguente strategia di mitigazione è ricucire, tramite fasce arboreo-arbustive, la trama agraria esistente costituita da colture temporanee associate a colture permanenti.

Tali aree possiedono un’importante valenza paesaggistica legata al paesaggio antropico pertanto risultano da tutelare e valorizzare. In presenza di questo ambito, il progetto di inserimento paesaggistico e ambientale ne prevede la valorizzazione attraverso un’operazione di ricucitura che ripropone la matrice agraria, tramite fasce arbustive e fasce arboreo arbustive, nonché attraverso la scelta di specie arboree ad alta valenza simbolico-rappresentativa del contesto quali ad esempio il Cipresso.

Per le aree interne trattate secondo la STR_02, negli attraversanti con gli ambiti rurali particolarmente frammentati, il progetto riprende il ridisegno delle trame agricole dei vigneti e degli oliveti.

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.7 Sovrapposizione dello stato di fatto e di progetto del raccordo in cui è evidente il progetto di mitigazione volto a lavorare in continuità con la matrice agraria del contesto (STR_02)

6.2.3. STR_03 – RINATURALIZZAZIONE DEI CORSI D'ACQUA

Per il corso d'acqua del Rio Fiumicello si procede per il ripristino o l'integrazione della fascia ripariale tramite una fascia naturaliforme arbustiva composta da specie igrofile come *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgaris*.

Dato il contesto infrastrutturale in cui si trova il Rio Fiumicello non saranno presenti alberi nei punti dove tale fascia è sottostante i viadotti.

PROGETTAZIONE ATI:

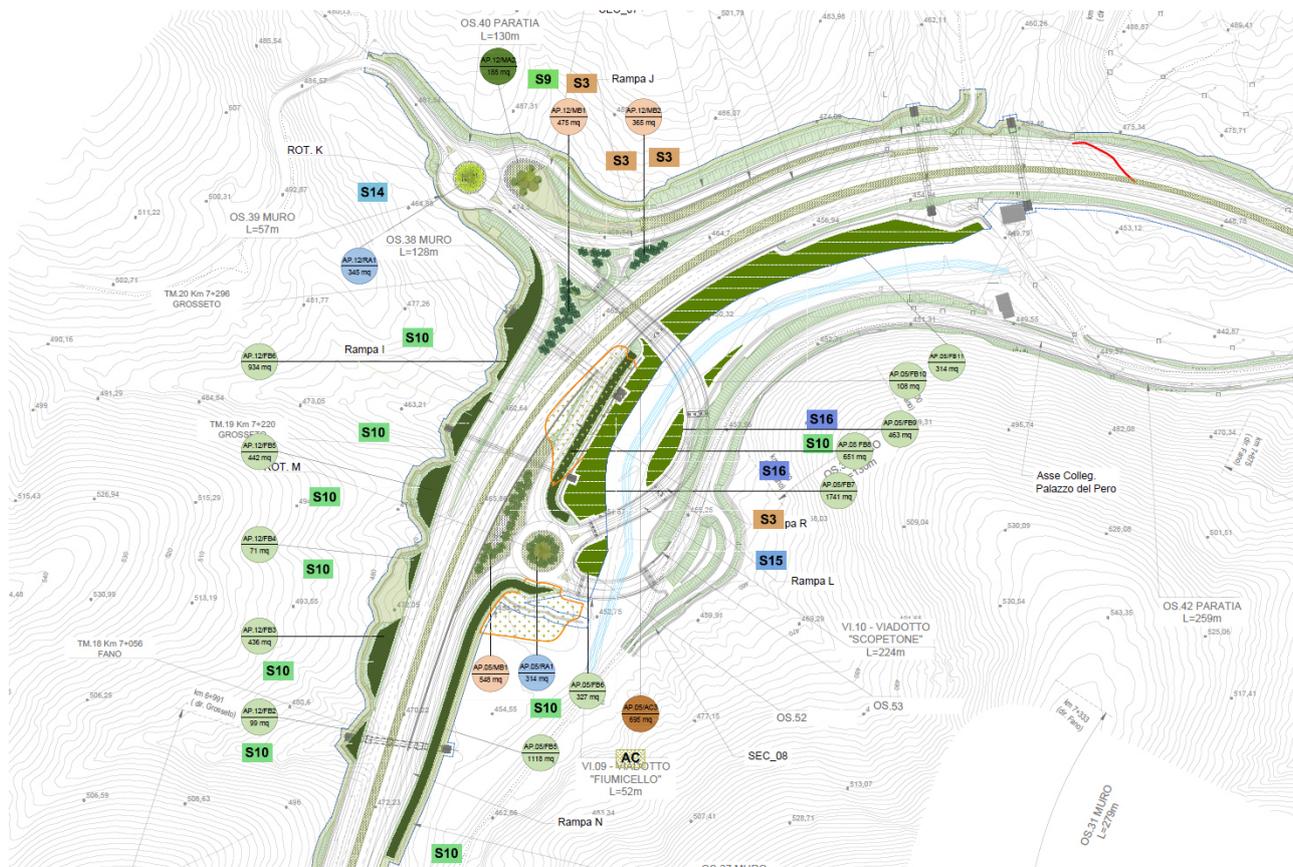


Figura 6.8 Stralcio della planimetria delle opere a verde, svincolo “Scopetone”

6.2.4. STR_04 – INTERVENTI DI TUTELA DELLA FAUNA E DELLA MICROFAUNA

Oltre agli attraversamenti faunistici di grande taglia, sono stati utilizzati altri dispositivi per la tutela di fauna e microfauna, quali le barriere anti fauna e sistema a catadiottri per evitare l’attraversamento dell’infrastruttura da parte degli animali e una chiara strategia di organizzazione delle opere a verde. Una siepe d’invito per la fauna viene utilizzata per indirizzare gli animali in contesti naturali, utilizzando specie di arbusti termofili come *Rhamnus alaternus*, *Spartium junceum*, *Ligustrum vulgare* ed *Erica arborea*.

Negli attraversamenti faunistici di grande taglia, in corrispondenza dei tombini, si è deciso di non utilizzare fasce d’invito perché sono inserite in contesti già molto naturali dove la presenza di vegetazione è già presente.

Invece, in corrispondenza del passaggio naturale presente sotto i viadotti “Mari” (VI.01 – VI.02), è stata progettata una fascia d’invito al fine di indirizzare gli animali.

PROGETTAZIONE ATI:

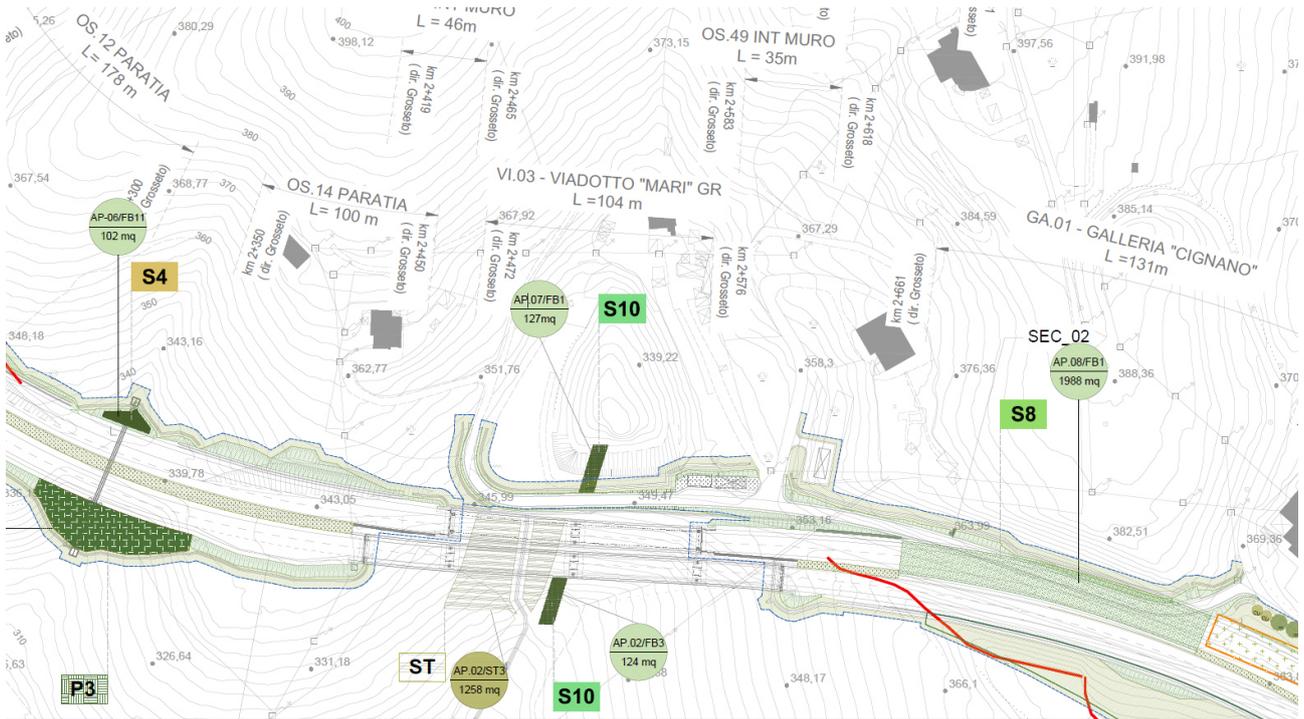
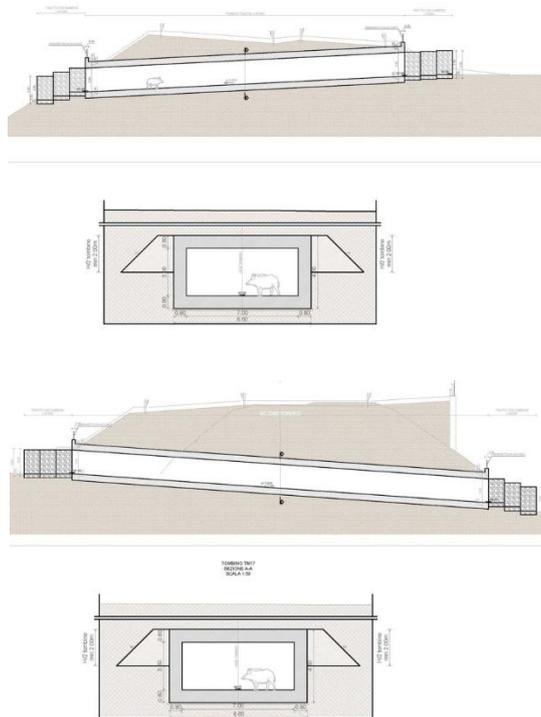


Figura 6.9 Stralcio della planimetria delle opere a verde, in corrispondenza del Viadotto “Mari”



PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.10 Stralcio dei tombini di attraversamento faunistico e dei sistemi utilizzati per la protezione de la fauna

6.2.5. STR_05 – MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI ACUSTICI DERIVANTI DALL'INFRASTRUTTURA

In corrispondenza della presenza di recettori sensibili urbani (quali ad esempio aree edificate, architetture isolate, etc.) nelle aree più prossime al tracciato, il progetto di inserimento paesaggistico prevede l'ubicazione di schermature (arboree o arbustive) che mirino alla tutela delle valenze percettive del paesaggio di insediamento. Inoltre, si prevede in questi casi l'installazione di barriere antirumore, disposte secondo quanto definito dalle risultanze degli studi sull'impatto acustico. Per maggiori dettagli sulle barriere, si rimanda al capitolo specifico di questa relazione.

PROGETTAZIONE ATI:

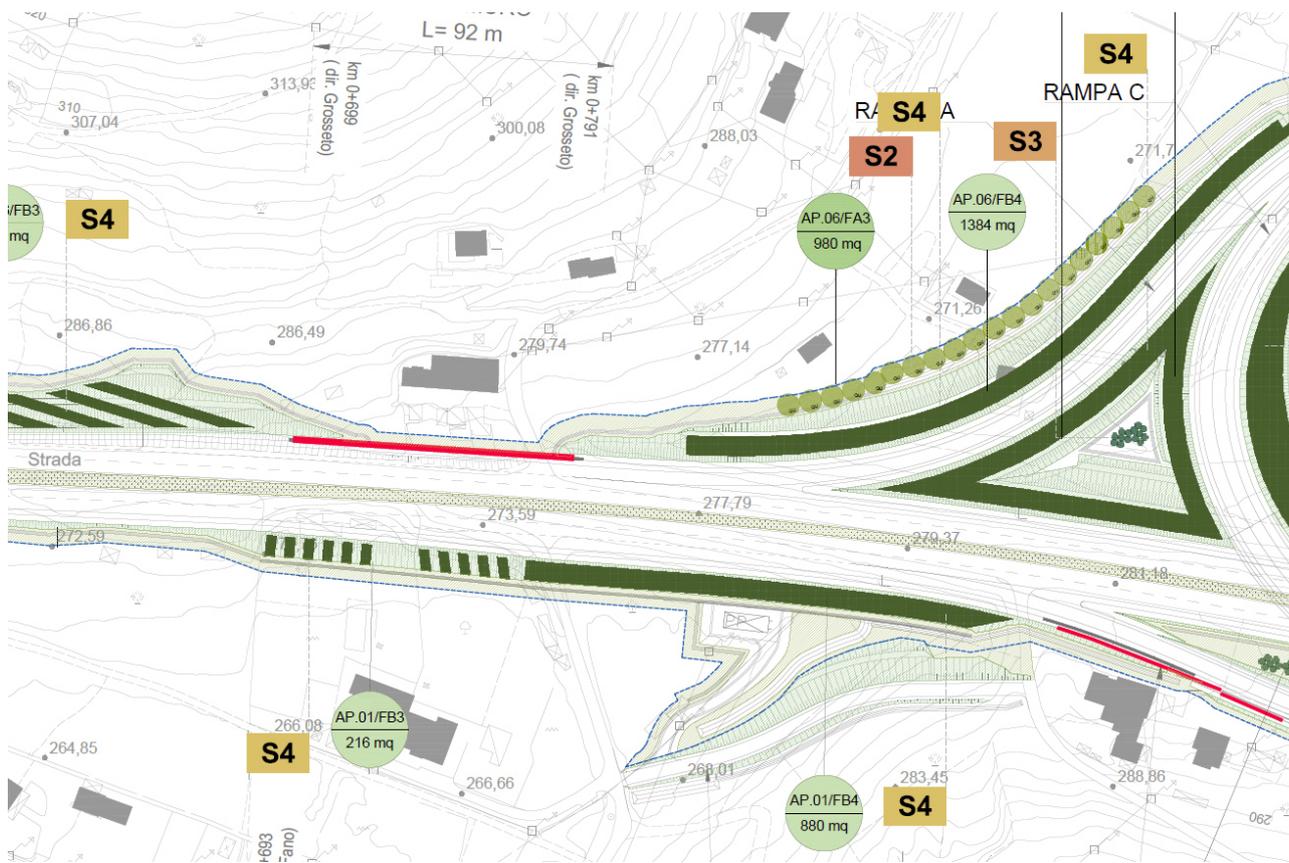


Figura 6.11 Stralcio della planimetria delle opere a verde, in corrispondenza all’area di pianura urbanizzata in dello svincolo “Stadio”

6.2.6. STR 06 – RICUCITURA DELLE AREE BOScate

Il progetto utilizza questa strategia in relazione alla matrice ecosistemica forestale di connettività e il nodo secondario forestale del contesto, composti nello specifico da boschi di latifoglie, boschi misti di conifere e latifoglie e boschi di conifere e, dunque, lavora nella direzione del ripristino della continuità con tali ecosistemi.

Vengono piantumate specie arboree autoctone e fasce arbustive a bassa infiammabilità, presenti anche nei contesti circostanti, in grado di ricostituire nel tempo la massa atta a ricucire il rapporto storico e percettivo tra ecosistemi forestali di questa area.

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.12 Stralcio della planimetria delle opere a verde

6.2.7. STR_07 - RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Viene inoltre individuata una strategia di mitigazione per il recupero delle aree di cantiere:

- STRATEGIA_07 – Ripristino aree di cantiere

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.13 Stralcio della planimetria delle opere a verde con area di cantiere CO2 a ripristino di uso naturale

Tali aree sono oggetto di interventi mirati al ripristino ambientale ed alla restituzione dello stato dei luoghi alle condizioni ante-operam per consentirne il ripristino all'uso agricolo.

In tali aree si attueranno 2 distinte fasi di recupero e ripristino ambientale:

Fase 1

- **Disinstallazione**
Disinstallazione dell'area di cantiere, delle strutture di contenimento delle barriere per la realizzazione dei fossi, degli elementi per la regimazione delle acque e le vasche.
- **Bonifica**
Il terreno verrà ripulito da qualsiasi rifiuto da eventuali sversamenti accidentali e dalla presenza di inerti, conglomerati e qualsiasi materiale estraneo alla sua natura. Ripristino dello strato superficiale del terreno tramite il riutilizzo dello scotico stoccato preliminarmente l'installazione del cantiere

Fase 2

- **Raccordo morfologico e redistribuzione del terreno vegetale accantonato**
- **Ripristino ambito agricolo**
Per i cantieri ricadenti su terreni agricoli si prevede il recupero della funzione originaria. La restituzione dei luoghi avverrà mediante ricollocamento del topsoil precedentemente conservato

PROGETTAZIONE ATI:

e successivo inerbimento con semina con miscuglio in ragione di 25-35 g/m² in funzione delle condizioni pedologiche, composto da un miscuglio prato foraggero (P2):

- *Lolium perenne* 25%
- *Festuca arundinacea* 25%
- *Dactylis glomerata* 10%
- *Festuca rubra* 10%
- *Medicago lupulina* 5%
- *Medicago sativa* 5 %
- *Onobrychis viciifolia* 10%
- *Trifolium pratense* 10%

• **Ripristino a vocazione naturale**

Per i cantieri che operano su aree boscate (consolidate o in evoluzione) si prevede il recupero del suolo mediante ricollocamento del topsoil precedentemente conservato e successivo inerbimento con semina di prato polifita rustico di specie erbacee al 60% e di semi di arbusti autoctoni colonizzatori al 40% composto da:

- *Bromus inermis* 20%
- *Dactylis glomerata* 15%
- *Onobrychis viciifolia* 15%
- *Poa pratensis* 10%
- *Trifolium repens* 10%
- *Festuca arundinacea* 10%
- *Medicago sativa* 5%
- *Trifolium repens* 5%
- *Lotus corniculatus* 5%
- *Arrhenatherum elatius* 5%
- *Spartium junceum* 10%
- *Coronilla emerus* 10%
- *Erica arborea* 10%

È previsto uno strato medio di 50 cm di terreno vegetale per le aree di ripristino a vocazione naturale

• **Ripristino fasce ripariali**

Qualora l'installazione di aree di cantiere lungo i corsi d'acqua comporti a fine lavori un danneggiamento delle fasce ripariali, se ne prevede il ripristino mediante interventi in analogia a quanto previsto per le Opere a Verde (*Strategia 04 - Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua - Sesto di impianto S16, Fascia ripariale arbustiva*)

• **Attività propedeutica per il cantiere CB01**

In prossimità dello svincolo Stadio, si prevede di arricchire la viabilità secondaria, ad est di via Simone Martini, con filari misti di Carpino e Cipresso, con la finalità di proteggere la visuale dall'area di cantiere CB01, verso l'edificato sparso nel contesto. Tale piantumazione dovrà avvenire prima dell'inizio dei lavori infrastrutturali.



Figura 6.14 Area di cantiere CB01. Sulla sinistra la predisposizione di un filare alberato propedeutica all'installazione del cantiere

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli relativi alla computazione delle aree e delle piantumazioni.

7. OPERE A VERDE

Ognuna delle STRATEGIE DI PROGETTO sopra descritte prevede specifici interventi di opere a verde suddivisi in differenti categorie e tipologie, ognuna delle quali specificamente progettata al fine di rispondere in termini di forma, qualità, ritmo e percezione alla strategia d'intervento cui è destinata. Tali opere a verde sono state concepite al fine di perseguire l'integrazione e l'inserimento a carattere paesaggistico e naturalistico, con l'obiettivo di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per compierla.

Gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale prevedono le seguenti tipologie di opere a verde:

- Inerbimento,
- Fasce arboree,
- Fasce arbustive,
- Fasce arboreo-arbustive,
- Masse arboree,
- Masse arbustive,
- Masse arboreo-arbustive.
- Rotatorie arboreo-arbustive

PROGETTAZIONE ATI:

Nella distribuzione degli elementi arborei ed arbustivi sono state rispettate le distanze dal corpo stradale imposte dalla normativa vigente in materia. Si prevede inoltre l'utilizzo delle specie autoctone, proprie del contesto paesaggistico di riferimento, contraddistinte da una maggiore resilienza e adattabilità, come indicato nel DEC/DSA/2005/750.

Per i tratti in cui vengono marginalmente interessate zone boscate, al fine di ridurre il rischio di incendio, si conferma l'applicazione delle misure mitigative individuate nel DEC/DSA/2005/750, soprattutto nell'aree dove il tracciato attraversa il bosco di conifere in prossimità allo Svincolo "Scopetone" e per quanto riguarda l'incremento della frammentazione ecologica conseguente al maggior grado di isolamento dell'area boscata rispetto ad altre aree a più alto livello di naturalità.

Le misure in oggetto, già illustrate sopra e qui sintetizzate, sono:

- l'uso di specie non resinose, con adeguati sestri di impianto
- la sistemazione delle scarpate con specie arbustive a basso livello di infiammabilità;
- non sono state utilizzate conifere se non alcuni cipressi nelle viabilità secondarie come punto di riconoscimento delle viabilità storiche
- in corrispondenza delle piazzole di sosta, la realizzazione di fasce a minor combustione, con eliminazione delle specie arbustive e diradamento delle specie arboree, per idonea profondità.

7.1. INERBIMENTO

L'inerbimento risulta un intervento fondamentale atto a consentire la creazione di una copertura vegetale permanente con un effetto consolidante.

Nel caso specifico, l'inerbimento previsto dal presente progetto sarà realizzato mediante la tecnica dell'idrosemina di una miscela di sementi di specie autoctone ed è mirato alla rinaturalizzazione di:

- superfici delle scarpate stradali,
- aree intercluse le cui ridotte superfici non consentono un ripristino degli usi *ante operam*,
- aree espropriate,
- aree all'interno delle rotatorie,
- aree temporaneamente occupate dal cantiere in cui la connotazione naturale del suolo ante operam deve essere ripristinata,
- aree in cui si prevede la piantumazione di esemplari arborei ed arbustivi in massa e a fasce.

La **semina manuale** viene attuata nelle stazioni più favorevoli, con pendenze <30°, attraverso la distribuzione manuale a spaglio del miscuglio con aggiunta di concime di origine naturale (in formato pellettato o polverulento).

Deve essere attuata l'**idrosemina** per l'inerbimento di superfici con pendenze >30°. La distribuzione deve essere operata con pressione adatta (variabile sulla base delle condizioni di operatività) della miscela di specie erbacee indicata in una miscela formata da semente, concime, collante e substrato di germinazione. In entrambi i casi, l'inerbimento deve essere eseguito in periodo adatto (autunno, tardo inverno-inizio primavera), in condizioni udometriche ideali e poco esposte al sole, oppure in concomitanza di periodi piovosi.

7.2. SESTI D'IMPIANTO. DESCRIZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE TIPOLOGIE UTILIZZATE

La varietà dei sestri proposta vuole riflettere un territorio ricco di stratificazioni da un punto di vista ecosistemico.

Fasce arboree e arbustive sono state predilette dove il pattern (o schema) del paesaggio era a maglia regolare, quindi in continuità con filari e siepi esistenti nel tessuto agrario, per la schermatura di

PROGETTAZIONE ATI:

recettori sia in prossimità di nodi che lungo il tratto e per la mitigazione e ricucitura delle aree boscate la cui geometria chiama sviluppi di sestri lineari:

- STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari
- STRATEGIA_03 – Rinaturalizzazione dei corsi d’acqua
- STRATEGIA_04 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna
- STRATEGIA_05 -Mitigazione degli effetti acustici derivanti dall’infrastruttura
- STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate
- STRATEGIA_07-Ripristino delle aree di cantiere

Masse arboree e arbustive sono proposte per le strategie che richiedono una ricucitura delle aree boscate o aree boschive ed arbustive in evoluzione in un contesto che copre aree ampie in cui si necessita di sestri più profondi e articolati. Sono proposte anche nei relitti stradali dell’ex svincolo “Stadio”.

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate

Rotatorie arboreo-arbustive sono predisposte utilizzando masse arbustive come il *Viburnum tinus* e specie di alberi autoctoni che hanno un valore anche visuale-percettivo, come il *Prunus*.

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi

Per la disposizione e le aree di pertinenza si è rispettato il Regolamento del Verde del Comune di Arezzo.

Di seguito la tabella riassuntiva dell’applicazione di OPERE A VERDE - SESTI D’IMPIANTO-STRATEGIE DI PROGETTO.

CODICE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	SPECIE	STRATEGIA DI PROGETTO
S1	FASCE ARBOREE	Filari di Cipresso e Carpino nero	<i>Cupressus sempervirens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_07-Ripristino delle aree di cantiere • STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari • STRATEGIA_05 -Mitigazione degli effetti acustici derivanti dall’infrastruttura
			<i>Ostrya carpinifolia</i>	
S2	FASCE ARBOREE	Filari di Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari
S3	MASSE ARBUSTIVE	Gruppi di Viburnum	<i>Viburnum tinus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
S4	FASCE ARBUSTIVE	Siepe arbustiva mista	<i>Ligustrum vulgare</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari
			<i>Viburnum tinus</i>	
			<i>Rhamnus alaternus</i>	
			<i>Rosa sempervirens</i>	

PROGETTAZIONE ATI:

S5	MASSE ARBOREO- ARBUSTIVE	Gruppi di alberi e arbusti misti	<i>Ostrya carpinifolia,</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate
			<i>Prunus avium</i>	
			<i>Acer campestre;</i>	
			<i>Quercus pubescens,</i>	
			<i>Rosa sempervirens</i>	
			<i>Rhamnus alaternus</i>	
S6	FASCE ARBOREO- ARBUSTIVE	Siepe arbustiva mista con Aceri	<i>Acer campestre,</i> <i>Coronilla emerus,</i> <i>Viburnum tinus,</i> <i>Rhamnus alaternus,</i> <i>Rosa sempervirens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari
S7	FASCE ARBOREE	Filari di Ciliego e Cerro	<i>Quercus cerris, Prunus avium</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate • STRATEGIA_07-Ripristino delle aree di cantiere
S8	FASCE ARBUSTIVE	Copertura arbustiva	<i>Juniperus oxycedrus,</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari • STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate
			<i>Spartium junceum</i>	
			<i>Ligustrum vulgare</i>	
			<i>Erica arborea</i>	
S9	MASSE ARBOREE	Gruppi di alberi misti di latifoglie	<i>Acer campestre</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
			<i>Alnus glutinosa</i>	
			<i>Quercus cerris</i>	
			<i>Quercus pubescens</i>	
			<i>Fraxinus ornus</i>	
S10	FASCE ARBUSTIVE	Siepe di arbusti termofili	<i>Rhamnus alaternus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_04 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna • STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate
			<i>Spartium junceum</i>	
			<i>Ligustrum vulgare</i>	
			<i>Erica arborea</i>	
S11	FASCE ARBOREE	Filari di Cerro	<i>Quercus cerris</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate
S12	ROTATORIE ARBOREO- ARBUSTIVE	Rotatoia Svincolo "Stadio"	<i>Prunus avium</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
			<i>Viburnum tinus</i>	
S13	ROTATORIE ARBOREO- ARBUSTIVE	Rotatoia Svincolo "Stadio"	<i>Prunus avium</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
			<i>Viburnum tinus</i>	
S14			<i>Quercus pubescens</i>	

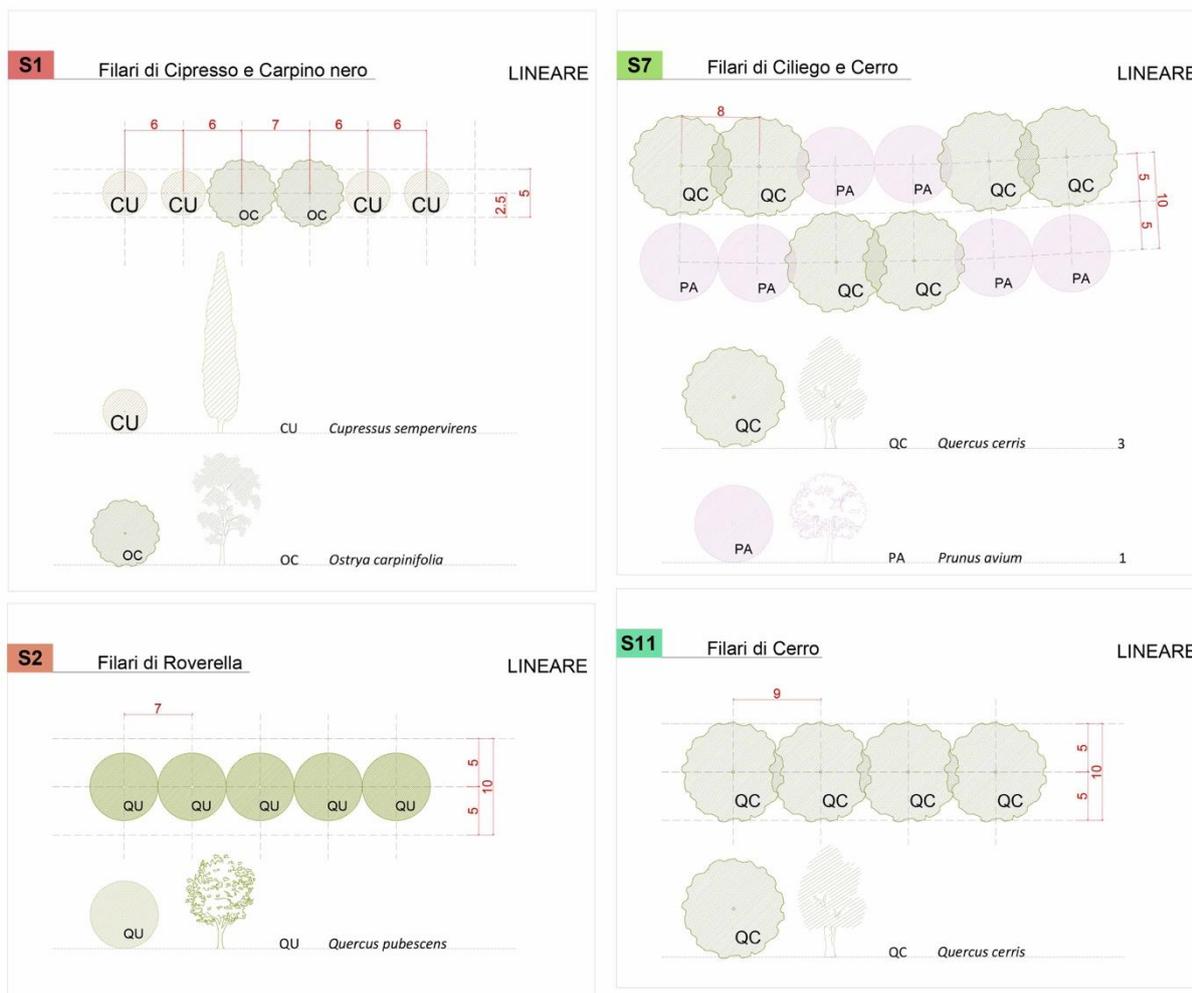
PROGETTAZIONE ATI:

	ROTATORIE ABOREO-ARBUSTIVE	Rotatoia Svincolo "Scopetone"	<i>Ligustrum vulgare</i>	• STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
			<i>Spartium junceum</i>	
S15	ROTATORIE ABOREO-ARBUSTIVE	Rotatoia Svincolo "Scopetone"	<i>Quercus cerris</i>	• STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
			<i>Viburnum tinus</i>	
S16	FASCE ARBUSTIVE	Fascia ripariale arbustiva	<i>Ligustrum vulgare</i>	• STRATEGIA_03 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua
			<i>Sambucus nigra</i>	
			<i>Cornus sanguinea</i>	
			<i>Frangula alnus</i>	

7.2.1. FASCE ARBOREE

Il sistema di mitigazione a fasce arboree viene utilizzato per attuare le seguenti strategie di progetto:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari
- STRATEGIA_05 -Mitigazione degli effetti acustici derivanti dall'infrastruttura
- STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate
- STRATEGIA_07-Ripristino delle aree di cantiere

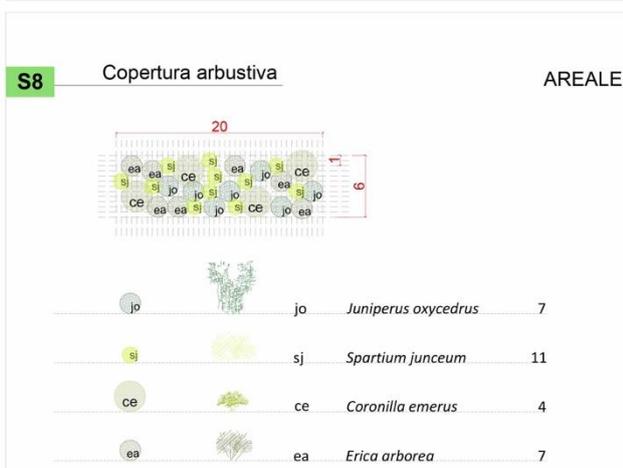
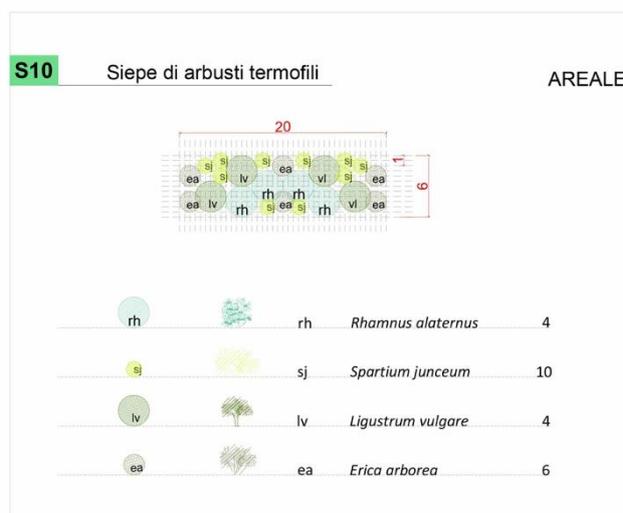
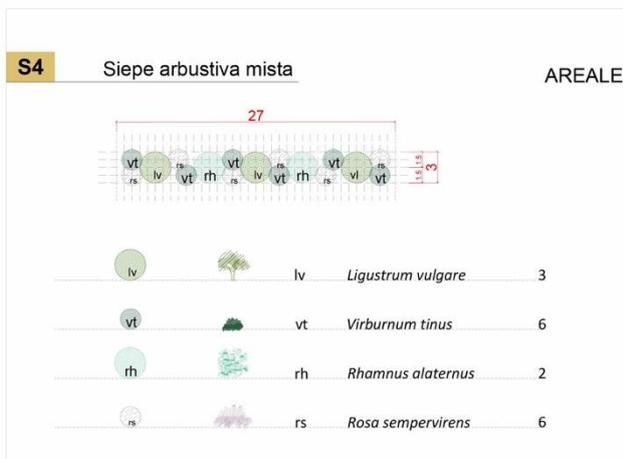


7.2.2. FASCE ARBUSTIVE

Il sistema di mitigazione a fasce arbustive viene utilizzato per attuare le seguenti strategie di progetto:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_02 – Ricucitura degli ambiti agrari
- STRATEGIA_04 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna
- STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate

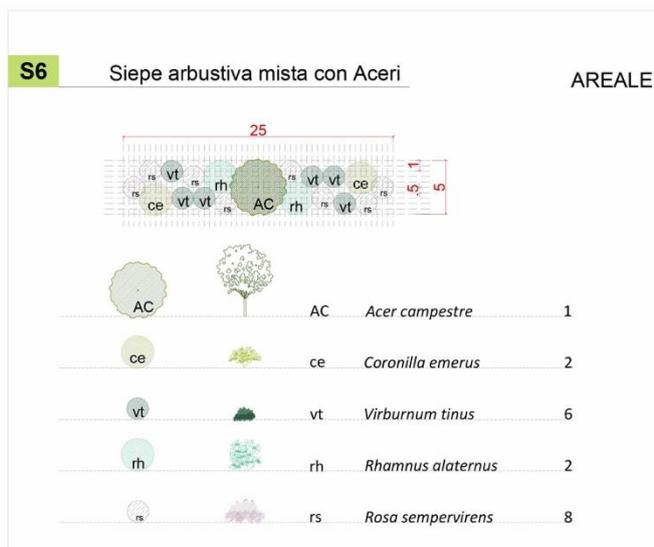
PROGETTAZIONE ATI:



7.2.3. FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE

Il sistema di mitigazione a fasce arboreo-arbustive viene utilizzato per la **STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari** attraverso un'operazione di ricucitura che ripropone la matrice agraria, tramite masse arbustive e filari arborei.

PROGETTAZIONE ATI:

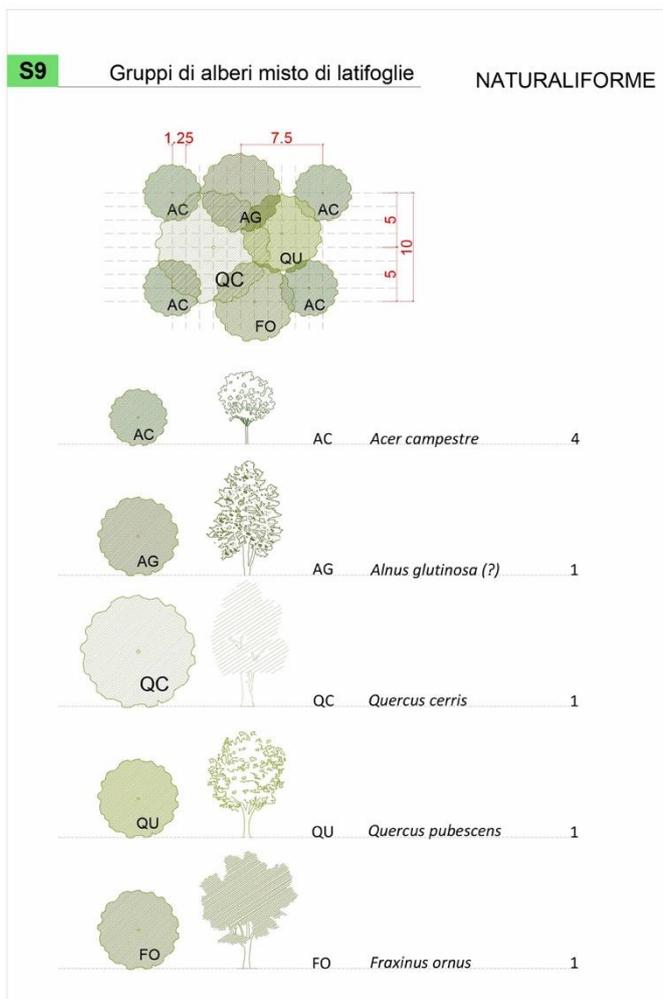


7.2.4. MASSE ARBOREE

Il sistema di mitigazione delle masse arboree viene utilizzato per attuare le seguenti strategie di progetto:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate

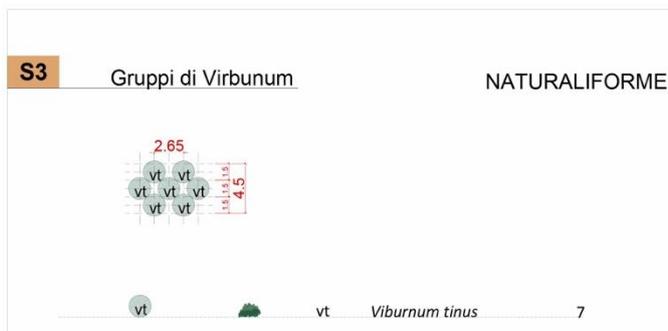
PROGETTAZIONE ATI:



7.2.5. MASSE ARBUSTIVE

Il sistema di mitigazione a masse arbustive viene utilizzato per attuare le seguenti strategie di progetto:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi

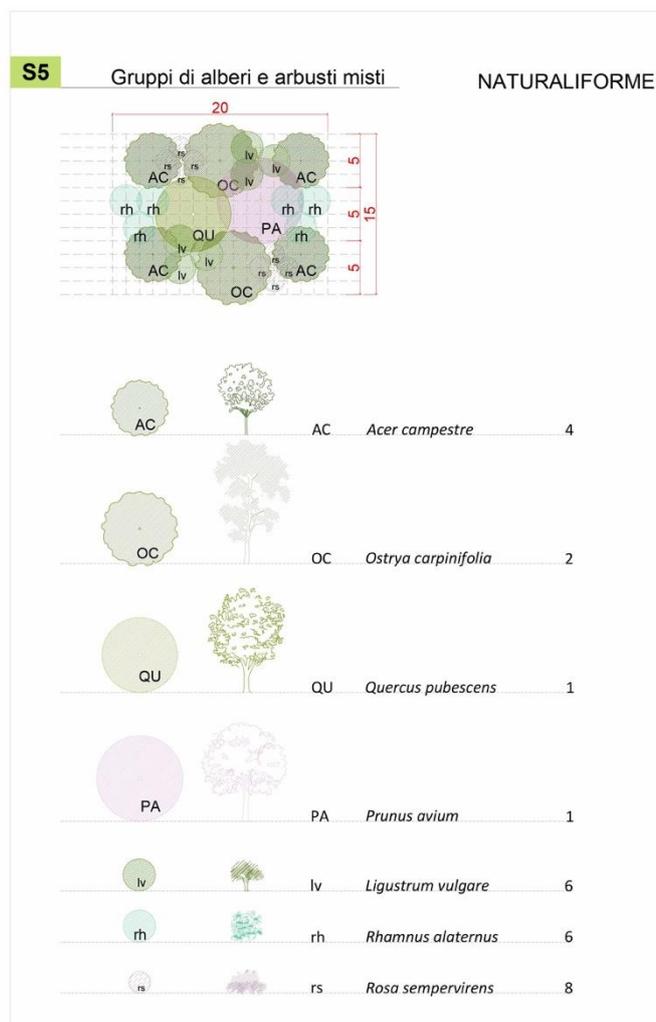


PROGETTAZIONE ATI:

7.2.6. MASSE ARBOREO-ARBUSTIVE

Il sistema di mitigazione a fasce arboree-arbustive viene utilizzato per attuare le seguenti strategie di progetto:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_06 – Ricucitura delle aree boscate

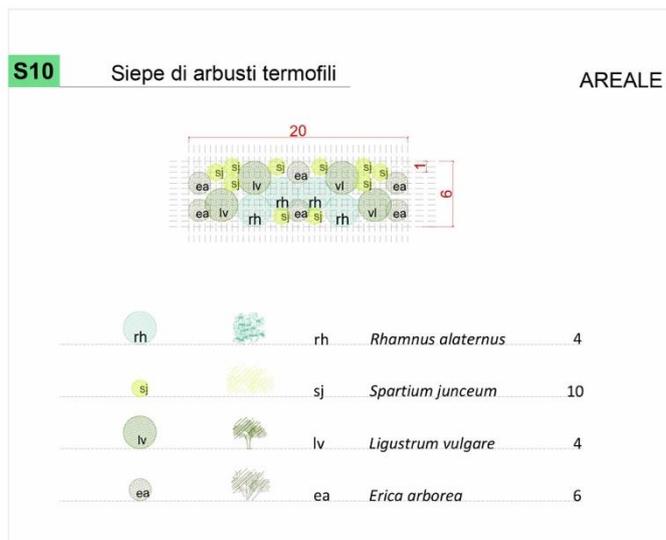


7.2.7. FASCE D'INVITO AI SOTTOPASSI PER LA FAUNA

Il sesto S10, schematizzato di seguito, è parte integrante della strategia di progetto:

- STRATEGIA_04 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna

PROGETTAZIONE ATI:



7.3. ABACO DELLE SPECIE DA UTILIZZARE

Le specie previste per i diversi interventi di mitigazione progettati è il risultato di una selezione delle specie autoctone scelte tra quelle maggiormente idonee al contesto territoriale in riferimento alla vegetazione potenziale e oggetto di compensazione.

Di seguito si propone l'abaco delle specie previste (8 arboree e 11 arbustive)

ABACO VEGETAZIONE								
ID	SPECIE	SESTO IMPIANTO	SIMBOLO					
				cs	Cornus sanguinea	1		
AC	Acer campestre	5		ea	Erica arborea	2		
AG	Alnus glutinosa	7		fa	Frangula alnus	2		
CU	Cupressus sempervirens	5		jo	Juniperus oxycedrus	2		
FO	Fraxinus ornus	7		lv	Ligustrum vulgare	3		
OC	Ostrya carpinifolia	7		rh	Rhamnus alaternus	3		
PA	Prunus avium	8		rs	Rosa sempervirens	2		
QU	Quercus pubescens	7		sj	Spartium junceum	1.5		
QC	Quercus cerris	10		sn	Sambucus nigra	3		
ce	Coronilla emerus	3		vt	Viburnum tinus	2		

PROGETTAZIONE ATI:

	SIGLA	NOME SCIENTIFICO	SESTO
			m
	ALBERI		
SPECIE ARBOREE	AC	<i>Acer campestre</i>	7
	AG	<i>Alnus glutinosa</i>	7
	CU	<i>Cupressus sempervirens</i>	6
	FO	<i>Fraxinus ornus</i>	7
	OC	<i>Ostrya carpinifolia</i>	7
	PA	<i>Prunus avium</i>	10
	QC	<i>Quercus cerris</i>	10
	QU	<i>Quercus pubescens</i>	8
	ARBUSTI		
SPECIE ARBUSTIVE	ce	<i>Coronilla emerus</i>	3
	cs	<i>Cornus sanguinea</i>	1
	ea	<i>Erica arborea</i>	2
	fa	<i>Frangula alnus</i>	2
	jo	<i>Juniperus oxycedrus</i>	2
	lv	<i>Ligustrum vulgare</i>	3
	rh	<i>Rhamnus alaternus</i>	3
	rs	<i>Rosa sempervirens</i>	2
	sj	<i>Spartium junceum</i>	1,5
	sn	<i>Sambucus nigra</i>	3
	vt	<i>Viburnum tinus</i>	2

7.4. MATERIALE VIVAISTICO E APPROVVIGIONAMENTO

Il materiale vivaistico deve rispondere alle caratteristiche merceologiche indicate dal progetto ed essere certificato secondo la normativa in materia (Regolamento UE 2016/2031 e successivi), che richiede materiale dotato di tracciabilità e munito di passaporto fitosanitario. Inoltre l'origine del materiale vivaistico deve essere locale, ovvero proveniente da vivai regionali iscritti al registro ufficiale degli operatori professionali ed avere i requisiti idonei.

8. MODALITÀ OPERATIVE PER LE OPERE A VERDE

8.1. INTERVENTI DI NATURA PEDOLOGICA

In concomitanza con gli scavi previsti dal progetto, deve essere dapprima prelevato lo strato superficiale del terreno, corrispondente agli orizzonti O-A-B, definito 'topsoil', accumulato in apposita area, protetto da telo traspirante e adacquato periodicamente soprattutto nella stagione secca. Tale suolo andrà redistribuito in copertura al termine della fase di costruzione.

È necessario altresì proteggere nelle aree adiacenti al cantiere il suolo e la vegetazione, come indicato dalle modalità di gestione del cantiere.

PROGETTAZIONE ATI:

8.2. TECNICHE DI INERBIMENTO

Per la ricostituzione del manto erboso vengono indicate le specie erbacee con relative %. Preliminarmente, dovrà essere steso e livellato, secondo le quote di progetto, il terreno agrario proveniente dal topsoil in precedenza raccolto e conservato con eventuali integrazioni di terreno agrario munito di certificato di analisi. Gli spessori medi previsti sono di almeno 10 cm per il manto erboso, di 40 cm per le specie arbustive e 60 per quelle arboree. Il terreno sottostante andrà opportunamente lavorato in modo da evitare eventuali ristagni dovuti al compattamento provocato dal passaggio dei mezzi. È previsto uno strato medio di 30 cm per le aree di nuova piantumazione, con spessori differenziati in base alla tipologia di pianta come indicato sopra (specie erbacee, arbustive, arboree) e massimo 50cm per le aree da ripristinare a suolo agricolo.

La miscela per **prati stabili per inerbire suoli in pendenza relativi alle scarpate stradali**, verrà effettuata tramite idrosemina con miscuglio in ragione di 35-45 g/m² in funzione delle condizioni pedologiche, composto da:

P1		
MISCUGLIO PRATO STABILE POLIFITA	<i>Bromus inermis</i>	20%
	<i>Dactylis glomerata</i>	15%
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	15%
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	15%
	<i>Poa pratensis</i>	10%
	<i>Trifolium repens</i>	10%
	<i>Festuca arundinacea</i>	10%
	<i>Lotus corniculatus</i>	10%
	<i>Cynodon dactylon</i>	10%

In **aree prative a contorno dei campi agricoli**, con semina manuale a spaglio su terreni a giacitura subpianeggiante, con idrosemina per terreni in pendenza e semina a spaglio in quelli a giacitura subpianeggiante con miscuglio in ragione di 25-35 g/m² in funzione delle condizioni pedologiche, composto da:

P2		
MISCUGLIO PRATO FORAGGERO	<i>Lolium perenne</i>	25%
	<i>Festuca arundinacea</i>	25%
	<i>Dactylis glomerata</i>	10%
	<i>Festuca rubra</i>	10%
	<i>Medicago lupulina</i>	10%
	<i>Medicago sativa</i>	5%
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	5%
	<i>Trifolium pratense</i>	10%
		10%

In **aree con terre armate**, Il miscuglio per il prato polifita in condizioni xeriche (sulle terre armate) sarà di semi di specie erbacee al 60% e di semi di arbusti autoctoni colonizzatori al 40%., composto da:

PROGETTAZIONE ATI:

P3		
MISCUGLIO PRATO RUSTICO PER TERRA ARMATA	<i>Bromus inermis</i>	20%
	<i>Dactylis glomerata</i>	15%
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	15%
	<i>Poa pratensis</i>	10%
	<i>Trifolium repens</i>	10%
	<i>Festuca arundinacea</i>	10%
	<i>Medicago sativa</i>	5%
	<i>Trifolium repens</i>	5%
	<i>Lotus corniculatus</i>	5%
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	5%
	<i>Spartium junceum</i>	10%
	<i>Coronilla emerus</i>	10%
	<i>Erica arborea</i>	10%

È prevista una biostuoia, come indicato nelle sezioni di dettaglio, costituita da uno strato di materiale naturale biodegradabile sciolto (es. paglia, cocco o entrambi) confinato dai due lati mediante due retine in polipropilene fotodecomponibili. Tra lo strato di materiale naturale e la retina viene interposto un sottile strato di cellulosa avente la duplice funzione di trattenere di semi e di strato igroscopico.

Viene scelta questa tipologia per ottenere migliori:

- protezione del suolo non vegetato;
- protezione delle sementi da fenomeni di dilavamento;
- realizzazione di un habitat umido particolarmente favorevole grazie alle loro proprietà igroscopiche
- riserva di materiale organico concimante progressivamente rilasciato nel suolo man mano che i processi decompositivi si sviluppano.

8.3. MESSA A DIMORA

Le piante in zolla vanno messe a dimora nel periodo di **riposo vegetativo**, quindi dalla completa caduta delle foglie fino al pre-germogliamento. Le piante in vaso o contenitore possono essere messe a dimora durante tutto l'anno, anche se sono da evitare i periodi di gran caldo (luglio-agosto) o di gelo. Le piante sempreverdi, le conifere e le piante spoglianti più sensibili (Quercus, Oleandro, Olivo, Leccio, ecc.) fornite in zolla vanno piantate alla fine del periodo invernale, prima della ripresa vegetativa. La piantagione non si effettua con terreno gelato o con temperature <0°, né con forti venti, né in terreni a saturazione d'acqua.

Lo scavo delle buche dovrà essere eseguito manualmente o con l'impiego di mezzo meccanico adeguato ed eventualmente rifinito a mano. La dimensione della buca d'impianto dovrà essere tale da garantire un pronto sviluppo delle nuove radici della pianta messa a dimora: essa dovrà avere mediamente una larghezza pari ad almeno 2 volte il diametro della zolla e una profondità di 1,2 volte l'altezza della zolla. Il fondo della buca deve essere adeguatamente drenante. L'Appaltatore dovrà sempre assicurarsi che non ci siano condizioni di ristagno idrico nella zona in cui le piante svilupperanno le radici dopo gli interventi di messa a dimora.

Nel fondo della buca dovrà essere steso uno strato di almeno 10 cm di terra vegetale proveniente dallo scavo, miscelata con **ammendante organico**. Le piante dovranno essere collocate in buca ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione. La superficie della zolla delle piante, terminate le operazioni di trapianto, si dovrà

PROGETTAZIONE ATI:

trovare ad una quota di almeno 5-10 cm al di sopra del piano di campagna. Massima attenzione dovrà essere posta ad evitare l'interramento del colletto. Dopo la sistemazione della pianta nella buca si procede con il disimballo della zolla, che deve essere costituito esclusivamente da materiale degradabile (es. gabbie in ferro, iuta, ecc.): dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi e, se questo non comporta la rottura della zolla, si dovrà eliminare completamente sia la rete metallica che l'involucro di iuta. La zolla deve essere integra, sufficientemente umida e aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo prima della messa a dimora, in modo da reidratare le radici. Si procederà quindi con il riempimento della buca con la terra prelevata dal sito stesso, eventualmente arricchita di ammendanti e/o concimi organici. Prima del riempimento definitivo delle buche si dovranno collocare i **tutori** (in legno trattato, aste di bambù, in base alla dimensione delle piante) in aderenza al tronco delle specie arboree evitando il contatto diretto e proteggendo il tronco da eventuali ferite dovute allo sfregamento.

Il riempimento della buca deve avvenire solamente con terreno vegetale fertile e con componenti adeguati alle esigenze delle piante messe a dimora. Il riempimento della buca dovrà avvenire per gradi, provvedendo periodicamente al compattamento della terra attorno alla zolla, il tutto avendo cura di non lasciare spazi vuoti attorno all'apparato radicale e senza esercitare eccessive pressioni che possano danneggiare l'apparato radicale. Il colletto della pianta non dovrà in nessun caso essere interrato. A riempimento ultimato, farà seguito un'abbondante irrigazione in modo da saturare in profondità l'area di messa a dimora e facilitare il compattamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla:

Dopo l'assestamento della prima irrigazione, verrà formata o ricomposta in maniera definitiva la **conca d'invaso** per un diametro interno con 'arginelli' di altezza adeguata (non inferiore a 15 cm rispetto al colletto della pianta) per facilitare l'accumulazione di acqua piovana e di eventuali irrigazioni di soccorso.

Sulle piante messe a dimora per le sistemazioni ambientali, ovvero tutte tranne i filari arborei lungo le carreggiate stradali, dovranno essere posati a protezione del tronco **shelter** in materiali plastici o in rete di ferro zincato assicurato al terreno da appositi sostegni. Nelle condizioni di piantagione più xeriche, come nei terreni in pendenza, deve essere posata un **disco pacciamante** in fibra naturale biodegradabile, di diametro >50 cm, assicurato al terreno da ganci metallici.

Le piante arbustive verranno fornite in contenitore di 18 o 22 cm di diametro, solitamente corrispondente a 1+2 anni. Gli arbusti indicati in progetto possono raggiungere una dimensione significativa già a partire dalla 3° stagione dopo la messa a dimora, in particolare lillà, ginestra, rosmarino e cornus; biancospino e viburni circa 5 anni.

Gli alberi da frutta possono essere forniti in zolla o in contenitore, con circonferenza del fusto a 1,3 m da terra compresa tra 12 e 14 cm. Sono commercializzate piante già in produzione di almeno 5 anni, la cui maturità è raggiunta in un decennio.

Le specie arboree sono fornite in zolla, con circonferenza del fusto a 1,3 m da terra compresa tra 14 e 16 cm. L'accrescimento dipende dalle specie: carpino nero, pruni e ornielli raggiungono dimensioni considerevoli a 3-5 anni dall'impianto, mentre le querce hanno uno sviluppo più lento.

Perché si verifichino queste condizioni, è assolutamente necessario che la messa a dimora avvenga nella stagione giusta (tardo autunno-inverno) e che si verifichino condizioni climatiche favorevoli durante la fase di attecchimento (24-36 mesi).

8.4. MANUTENZIONE

In fase di attecchimento, ovvero durante la **manutenzione in garanzia** (per una durata di 24 mesi a carico dell'impresa e successivamente a carico della Stazione Appaltante per le aree di pertinenza stradale), le operazioni di manutenzione previste sono le seguenti:

- **Sostituzioni piante morte o deperite**

Le piante morte o deperite, per cause naturali o di terzi, dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine, la sostituzione dovrà essere fatta nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento, in relazione alle condizioni ambientali e al periodo vegetativo.

- **Manutenzione ancoraggi**

Andranno controllati regolarmente le legature delle piante tutorate onde evitare danni al fusto, comunque almeno una volta l'anno andranno rimosse tutte le legature e posizionate in un punto diverso dal precedente. Se richiesto al termine del periodo di manutenzione andranno rimossi tutti i sistemi di ancoraggio.

- **Ripristini**

È necessario ripristinare o sostituire se necessario tutte le opere a verde deteriorate nel corso del tempo, in particolare le conche d'invaso e gli altri complementi di piantagione (ancoraggi delle piante, shelter, dischi pacciamanti, ecc.).

Devono essere ripristinati anche tutti i livelli dei terreni che si dovessero essere abbassati a causa dell'assestamento o per erosione.

- **Irrigazioni di soccorso**

Nella stagione secca, è necessario provvedere a irrigazioni di soccorso per le piante messe a dimora, con irrigazione con autobotte delle alberature stradali, in ragione di 80 l/albero, e l'utilizzo di 20 litri di acqua per pianta distribuiti al piede della stessa per piante a dimora in siepi e macchie boscate.

9. ALTRI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

9.1. MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere rappresenta una delle potenziali cause di impatto sulle componenti ambientali che la realizzazione dell'opera in progetto potrà generare.

Gli impatti potenziali possono essere ricondotti ad alcune delle lavorazioni necessarie per la realizzazione delle opere. Di seguito si riporta un elenco delle lavorazioni e delle attività che potrebbero dare origine a fenomeni di impatto:

- scavi, riporti e movimenti di materia in genere;
- organizzazione e gestione delle aree di cantiere;
- movimentazione mezzi di cantiere e trasporto di materiali.

L'incidenza dei suddetti fattori di impatto, pur di natura temporanea e reversibile, è ovviamente differente in funzione dei contesti in cui gli stessi possono verificarsi.

Si ritiene opportuno agire adottando tutti gli accorgimenti ed i dispositivi di sicurezza atti ad assicurare una corretta gestione ambientale del cantiere, per la quale si potrà fare riferimento alle seguenti misure preventive:

Adozione di particolari accorgimenti durante gli scavi

In fase di cantiere, le aree interessate da scavi di sbancamento possono essere soggette a fenomeni di ruscellamento ad opera delle acque meteoriche, con conseguente dilavamento del terreno. Per prevenire tali inconvenienti è necessario provvedere alla raccolta delle acque di pioggia ed al loro rapido allontanamento dall'area di scavo. Quanto detto vale anche per le acque sotterranee eventualmente intercettate dagli sbancamenti.

Prevenzione di eventuali alterazioni della qualità delle acque superficiali

In fase di realizzazione dell'opera occorrerà aver cura di non alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, con il rilascio ad esempio di particelle solide connesse al movimento terra (che in tal caso determinano il temporaneo intorbidamento dell'acqua), oppure con la dispersione accidentale di sostanze inquinanti nei corsi d'acqua. A tale scopo si possono installare, ad esempio, barriere rimovibili a ridosso delle aree di cantiere al fine di eludere il ruscellamento di fango, lo sversamento di composti inquinanti, o la caduta di detriti direttamente negli alvei fluviali. In prossimità delle aree di intervento è dunque necessario individuare un punto di raccolta (ad esempio vasche di accumulo) dove convogliare le acque e procedere al loro trattamento.

Prevenzione di eventuali alterazioni della qualità delle acque sotterranee

In fase di intervento, ed in particolar modo nel corso delle operazioni di demolizione, occorre adottare adeguati accorgimenti tecnici atti a garantire la protezione della falda, al fine di evitare di alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee. È pertanto necessario controllare attentamente che tutti i materiali in uso nel cantiere (con particolare riguardo per quelli riconosciuti come inquinanti), non siano soggetti al dilavamento delle acque meteoriche, le quali devono essere al più presto intercettate, raccolte (convogliate attraverso una adeguata rete di canalizzazione), ed opportunamente smaltite, prima che percolino in profondità.

Protezione di elementi arborei in corrispondenza delle zone di cantiere

Quando ci si trovi ad operare nei pressi di elementi vegetazionali di pregio (siepi, filari arborei, esemplari arborei maturi) si dovrà procedere alla loro protezione mediante l'impiego di strutture temporanee (reti, staccionate, ecc.) per evitare danneggiamenti. È in ogni caso da evitare la riduzione di chioma di tali esemplari.

Accantonamento del terreno vegetale per il riutilizzo successivo

Lo strato più superficiale del suolo presenta caratteristiche idonee per lo sviluppo della vegetazione; durante la fase di realizzazione dell'opera si deve prevedere la conservazione di tale strato, accantonato in luogo idoneo e bagnato periodicamente. Tale misura è tesa a garantire il ripristino a fine lavori delle aree.

Mitigazione delle emissioni luminose

Il progetto si prefigge di minimizzare la quota parte di flusso luminoso dei corpi illuminanti verso il cielo, in ottemperanza alle vigenti normative di settore, quali ad esempio il D.M. 11 Ottobre 2017 relativo ai Criteri Ambientali Minimi per la pubblica illuminazione. In funzione di ciò verrà evitato l'utilizzo di lampade che per caratteristiche di montaggio o di funzionamento, risultino nocive all'entomofauna.

Recinzione delle aree di cantiere

Si prevede la recinzione dell'area di cantiere con barriere adatte ad impedire l'accesso alle specie faunistiche terrestri: le strutture di recinzione del cantiere dovranno avere caratteristiche tali da impedire l'accesso alla fauna per tutta la durata delle lavorazioni. Dovranno avere andamento continuo, che si avrà cura di mantenere per l'intero periodo di utilizzazione del cantiere. L'altezza di tali barriere sarà tale da impedire il superamento dell'ostacolo da parte delle specie terrestri.

Norme procedurali per l'abbattimento dei livelli sonori

La scelta delle macchine operatrici assume un ruolo fondamentale. La selezione va effettuata in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali. In particolare si ricorda la direttiva 2000/14/CE (8 maggio 2000) riguardante "il ravvicinamento delle legislazioni

degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", recepita dal nostro paese con il DL 4 settembre 2002 n° 262.

La direttiva si pone come obiettivo il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativamente alle norme sull'emissione acustica, le procedure di valutazione della conformità, la marcatura, la documentazione tecnica per quanto riguarda l'emissione acustica ambientale di macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Emanata per la libera circolazione nel mercato di suddette macchine, essa vuole armonizzare le prescrizioni acustiche e contemporaneamente tutelare la salute dei cittadini e dell'ambiente. Al fine di ottenere questo risultato, tutte le macchine devono essere portate ai livelli acustici generati dalle macchine più silenziose presenti in commercio. Il fabbricante è tenuto a garantire la conformità e ad apporre su ciascuna macchina la marcatura CE e l'indicazione del livello sonoro garantito.

In base a quanto appena dichiarato, risultano da preferirsi macchine per la movimentazione della terra su gomma, piuttosto che quelle cingolate. Se possibile si deve provvedere all'installazione di silenziatori sugli scarichi. La manutenzione delle parti di giuntura è di particolare importanza, in modo tale da evitare i fenomeni di attrito. I percorsi stradali all'interno dell'area di cantiere devono poi essere costantemente controllati, al fine di evitare la formazione di buche, particolarmente importanti da un punto di vista acustico nel passaggio dei mezzi pesanti.

Misure per l'abbattimento delle polveri

Al fine di mitigare i temporanei impatti sulla qualità dell'aria, in fase di cantiere saranno prese tutte le misure necessarie a ridurre le emissioni in atmosfera. In particolare saranno adottate le seguenti modalità operative:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- nella movimentazione e carico del materiale polverulento sarà garantita una ridotta altezza di caduta del materiale sul mezzo di trasporto, per limitare al minimo la dispersione di polveri;
- la velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e del loro carico;
- il trasporto di materiale sfuso, che possa dare origine alla dispersione di polveri, avverrà con mezzi telonati;
- durante le operazioni di carico/scarico dell'automezzo sarà spento sempre il motore;
- nelle aree di cantiere il materiale sarà coperto con teli traspiranti o comunque mantenuto umido in modo da minimizzare la dispersione di polveri;
- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui si prevederà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza.

Le emissioni di polveri determinate dal transito dei mezzi sulle piste di cantiere possono essere notevolmente ridotte adottando come misura di mitigazione la bagnatura delle piste durante le ore di attività e facendo viaggiare i mezzi a bassa velocità.

9.2. VASCHE DI PRIMA PIOGGIA E DI RACCOLTA DEGLI SVERSAMENTI ACCIDENTALI

La superficie della piattaforma stradale rappresenta una sorta di contenitore nel quale si accumulano i prodotti di scarico derivanti dal traffico veicolare.

Il lavaggio effettuato dalle acque meteoriche sulla superficie stradale è chiaramente un processo temporaneo al termine del quale le acque defluenti riassumono caratteristiche di relativa purezza, scaricabili nel corpo idrico ricettore senza timore di inquinare.

A tale scopo, al termine della rete di drenaggio delle acque di piattaforma e subito a monte dello scarico nel mezzo di recapito finale, sono state inserite vasche di prima pioggia.

Inoltre, in caso di sversamento accidentale di fluidi inquinanti (oli e/o carburanti), conseguente ad incidenti stradali, che provocano la dispersione di quantità anche consistenti (ipotizzati pari a circa 40 m³) di fluidi pericolosi, la presenza di tali vasche permette di trattenere l'inquinante.

Pertanto, in ragione delle caratteristiche plano-altimetriche delle opere di progetto, sono state posizionate n°14 vasche di prima pioggia di caratteristiche adeguate, che sottendono l'intero tracciato di progetto.

Le vasche, finalizzate alla disoleazione e alla sedimentazione, sono state posizionate in luoghi accessibili dalla sede carrabile per permettere le usuali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (in caso di sversamenti accidentali di oli e/o carburanti).

Nella progettazione della vasca si è avuta cura di:

- limitare al minimo la necessità di operazioni di manutenzione, evitando l'inserimento di meccanismi elettrici ovvero elettro - idraulici;
- garantire basse velocità di deflusso tali da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
- mantenere all'interno della vasca gli oli in superficie.

Le vasche sono dimensionate sia per intrappolare solo eventuali sversamenti accidentali sia per trattare anche le acque di prima pioggia.

Dal punto di vista funzionale la vasca prevede un pozzetto in entrata tale da consentire l'entrata nella vasca vera e propria della portata di prima pioggia e il by-pass dell'acqua in supero con scarico dall'apposita tubazione di uscita.

L'acqua di piattaforma che entra nella vasca dissipa dapprima la sua energia, quindi entra attraverso i fori nella vasca vera e propria. La quota che si stabilisce all'interno della vasca è quella dello sfioratore a valle (o di scarico); la portata in transito è data dal dislivello fra lo sfioro in entrata e quello in uscita, e la portata transitante defluisce al di sotto del setto alla fine della vasca.

Per tutte le informazioni di dettaglio riferite a posizionamento, dimensionamenti e scelte tecnico-costruttive delle vasche di prima pioggia si rimanda agli elaborati specialistici della sezione IDROLOGIA E IDRAULICA.

9.3. ATTRAVERSAMENTI FAUNISTICI

Alla luce delle considerazioni nel paragrafo relativo all'indagine faunistica (aree forestali a elevata connettività e presenze faunistiche rilevanti) appaiono giustificate una serie di opere atte a facilitare l'attraversamento di mammiferi di taglia medio-grande sulla nuova viabilità del tracciato.

PROGETTAZIONE ATI:

Ad oggi, infatti, lungo la SS73 a due corsie attualmente esistente, gli animali si muovono con una relativa facilità, attraversando la carreggiata che non prevede ostacoli importanti al loro passaggio, se non occasionali muretti di contenimento.

Con la viabilità prevista dal progetto del tracciato, l'area verrebbe in gran parte sigillata dal raddoppio delle corsie e dalle reti anti-intrusione, con l'eccezione di due viadotti previsti dalla nuova viabilità, di seguito descritti (Viadotto N1 e N2). I pochi punti di accesso presenti potrebbero diventare "trappole ecologiche", con animali che si trovano costretti in spazi limitati dalla viabilità di servizio e dagli abitati, provocando incidenti.

Per questi motivi, si prevede il posizionamento di sottopassi faunistici per specie di taglia medio-grande nei punti intermedi più adatti tra i due viadotti. I sottopassi sono posizionati nelle aree a elevata connettività, a una distanza approssimativa di circa un km, soprattutto nei punti a maggiore naturalità, evidenziati dai sopralluoghi, dalla Carta della Vegetazioni e da quella della Rete Ecologica. Si è cercato, in questo contesto, di collocare i passaggi lungo i corsi d'acqua esistenti, anche se stagionali e di portata minima, che sono frequentati regolarmente dagli animali. Questi impluvi, protetti anche da formazioni forestali, sono probabilmente punti di passaggio preferenziali per la maggior parte delle specie di mammiferi.

Tutti i passaggi sotto alle opere per i canali per l'acqua del reticolo idrografico minore (cioè quelli dove non si fanno interventi quali il sottopasso per specie di taglia medio-grande) andrebbero mantenuti perché, oltre alla funzione idraulica principale, possono consentire anche spostamenti delle specie animali di piccole dimensioni, soprattutto quando non è presente l'acqua.

Con riferimento anche al paragrafo successivo, che presenta la lista degli interventi nelle tratte oggetto di studio, si definiscono di seguito le principali tipologie di opere.

Il sottopasso faunistico per specie di taglia medio-grande (A1) garantisce il passaggio degli ungulati (cinghiali e caprioli nell'area di studio) e anche di altri mammiferi di taglia minore, come lupi, tassi, volpi, faine, istrici. Il sottopasso può essere collocato su corsi d'acqua di portata limitata, che fluiscono nella parte centrale leggermente concava nei periodi di maggiore piovosità.

Le dimensioni dovrebbero consentire un passaggio agevole alle specie di mammiferi presenti. In linea di massima non conviene ridurre troppo il diametro dei passaggi perché gli ungulati, come caprioli e cinghiali, che rappresentano il gruppo animale più critico per gli interventi sulle strade, potrebbero non utilizzarli. Le dimensioni ideali rispondono a questa formula: altezza per larghezza / lunghezza del sottopasso deve dare un risultato maggiore di 1,5.

Questa regola non garantisce l'utilizzo del passaggio da parte degli animali, ma è una buona pratica, indicata dalle pubblicazioni più importanti sul tema della road ecology (come la guida di Marco Dinetti Progettazione ecologica delle infrastrutture di trasporto e il LIFE Strade del 2015).

Per questo motivo, vista la strada a 4 corsie, che spesso misura circa 50 metri di ampiezza, si possono indicare in almeno 15 metri di larghezza e 3 di altezza i valori di riferimento per sottopassi faunistici di questa lunghezza. Ridurre di molto questo numero limita in modo sensibile il successo dei sottopassi. In particolare, i sottopassi con un valore altezza per larghezza / lunghezza < 0,35 tendono a non essere utilizzati.

Ciononostante le contingenze morfologiche del sito e le numerose interferenze con l'opera in progetto, oltre che una necessità di confrontarsi con tematiche relative al corretto funzionamento idraulico dei tombini, consentono per lo specifico progetto una dimensione in larghezza di 7 metri, e un'altezza di 3.

La pavimentazione del fondo dei tombini deve avere ghiaia annegata nella matrice di cemento, vista la lieve pendenza, nella parte centrale, leggermente concava, per favorire il passaggio di acqua; il colore delle pareti interne grigio chiaro.

I **sottopassi faunistici di grande taglia (A1)** sono i seguenti in corrispondenza dei tombini idraulici:

- A1.1 - Sottopasso faunistico in corrispondenza del Tombino 07 (Dimensione L 7.00 x H 3.00 con una lunghezza di 40 m)
- A1.2 - Sottopasso faunistico in corrispondenza del Tombino 17 (Dimensione L 7.00 x H 3.00 con una lunghezza di 52 m)

I **catadiottri (A2)** sono elementi rifrangenti da applicare ai paracarri o su paletti a 1 m di altezza, intervallati a 10 metri di distanza su entrambi i lati della carreggiata. Il funzionamento avviene di notte, tramite la luce dei fari dei veicoli, che viene rifratta da elementi laterali, spaventando gli animali in avvicinamento.

Le **recinzioni anti-intrusione (RA)** per ungulati sono reti robuste, alte fino a 2,4 metri per impedire il passaggio di specie di grande taglia. In alcuni punti si prevedono apposite **rampe di fuga (RF)** per permettere a eventuali animali intrappolati tra recinzione e infrastruttura di raggiungere il lato campagna.

Con il termine **Passaggio naturale (A3)** su viadotto si intende un tratto di strada sopraelevata, che consente l'attraversamento degli animali negli spazi tra i pilastri di sostegno sul fondovalle. Non si tratta quindi di una misura realizzata ad hoc ma, vista l'ampiezza del passaggio, che spesso misura decine di metri, risulta essere comunque molto efficace per favorire il passaggio della fauna da un lato all'altro della strada.

I **passaggi naturale (A3)** sono i seguenti in corrispondenza ai viadotti:

- A3.1 – Passaggio naturale in corrispondenza del Viadotto 05 – 06 “Le Torri” che attraversa il “Fosso delle Selve”
- A3.2 - Passaggio naturale in corrispondenza del Viadotto 02 – 03 “Mari”

Si rimanda all'elaborato T011A05AMBDI01 Tipologici di attraversamento faunistico, per la rappresentazione grafica.

9.3.1. ELENCO DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Di seguito sono elencati gli **interventi suddivisi per area** con le opportune motivazioni e eventuali riferimenti a scelte costruttive, lungo il percorso del tracciato, rimandando sempre all'elaborato T011A05AMBDI01 Tipologici di attraversamento faunistico, per ogni ulteriore approfondimento

Recinzione per ungulati su entrambi i lati del tracciato fino alla periferia di Arezzo, nei punti dove l'accesso alla strada è consentito da parte degli animali. Altezza 2,40 m con maglie graduate. In alcuni punti può essere previsto un lieve adeguamento del percorso della rete in modo da farla passare al di sopra sottopassi di seguito descritti, in modo da mantenerne la funzionalità.

Motivazione. Si riduce il rischio di incidenti per attraversamento degli animali convogliandoli nei punti di passaggio

Rampe di fuga lungo la recinzione su entrambi i lati del tracciato.

Motivazione. Le rampe di fuga consentono l'uscita di mammiferi di taglia medio-grande che siano riusciti a entrare nella recinzione. Sono percorribili solo dall'interno verso l'esterno, quindi mantengono la funzione dissuasiva della rete. La pendenza dei versanti la viabilità secondaria rendono difficile installare altre porte di fuga in posizioni che le rendano efficaci.

PROGETTAZIONE ATI:

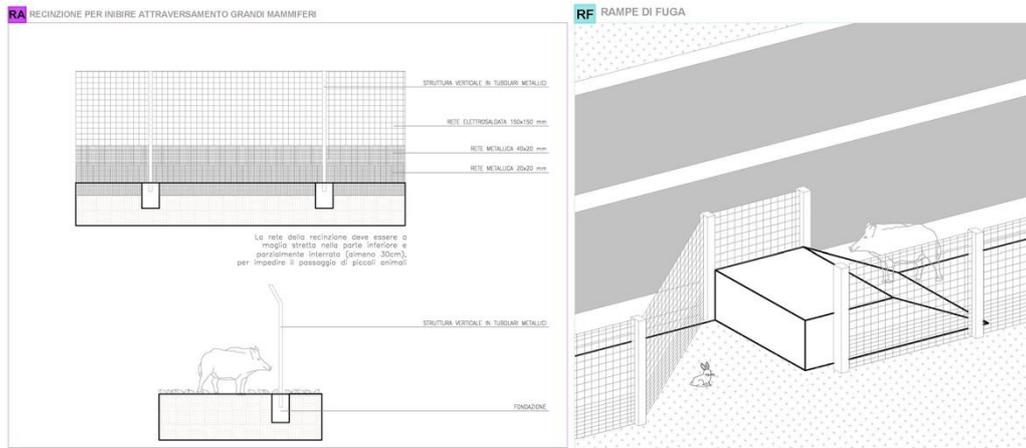


Figura 9.1 Assonometria schematica, prospetto e sezione della recinzione e delle rampe di fuga

WBS / RETI ANTI INTRUSIONE	Metri lineari (m)	Altezza (m)
AP.01		
RA1 - Rete anti intrusione	183	1,50
AP.02		
RA1 - Rete anti intrusione	156	1,50
RA2 - Rete anti intrusione	328	1,50
AP.03		
RA1 - Rete anti intrusione	2367	1,50
AP.04		
RA1 - Rete anti intrusione	411	1,50
AP.05		
RA1 - Rete anti intrusione	532	1,50
RA2 - Rete anti intrusione	204	1,50
RA3 - Rete anti intrusione	629	1,50
AP.06		
RA1 - Rete anti intrusione	575	1,50
RA2 - Rete anti intrusione	363	1,50
AP.07		
RA1 - Rete anti intrusione	78	1,50
AP.08		
RA1 - Rete anti intrusione	1352	1,50
AP.09		
RA1 - Rete anti intrusione	268	1,50
RA2 - Rete anti intrusione	75	1,50
AP.10		
RA1 - Rete anti intrusione	194	1,50
AP.11		
RA1 - Rete anti intrusione	202	1,50
AP.12		
RA1 - Rete anti intrusione	1234	1,50
RA2 - Rete anti intrusione	108	1,50
RA3 - Rete anti intrusione	989	1,50
RA4 - Rete anti intrusione	295	1,50
TOTALE	10543	1,50

Figura 9.2 Tabella riepilogativa con la indicazione della lunghezza e altezza della rete anti intrusione

PROGETTAZIONE ATI:

Di seguito si riportano i **sottopassi faunistici e i punti di passaggio sotto ai viadotti**, descritti da Ovest a Est.

In alcuni punti, come invito per l'attraversamento della fauna in prossimità di sottopassi faunistici e viadotti, si prevede una **"Siepe con specie termofile"** (Rhamnus alaternus, Spartium junceum, Ligustrum vulgare, Erica arborea). Questa tipologia è indicata perché i margini stradali sono particolarmente esposti al sole e all'aridità. In estate, il movimento di veicoli ad alta velocità sposta l'aria più calda che si trova sulla strada, spingendola sulla vegetazione lungo i bordi. Specie particolarmente resistenti al calore hanno quindi una maggiore capacità di sopravvivere a queste severe condizioni ambientali.

Passaggio naturale su viadotto A3.1 "Mari" in area agricola sull'asse del tracciato adeguato. Non si tratta di un'opera sviluppata ad hoc, ma di un punto di passaggio in un'area agricola. Il viadotto consente una ampiezza del transito di circa 25 metri, intervallato da pilastri. La collina più a Sud che si solleva dal fondovalle si avvicina alla carreggiata, ma consente comunque il passaggio agevole degli animali al di sotto, con una altezza di almeno 3 metri nel punto più basso.

Si prevede vegetazione di invito a Sud, che faciliti il transito degli animali sotto ai pilastri con due siepi appartenenti alla tipologia 'Siepe con specie termofile' di 20 metri di lunghezza per 3 metri di ampiezza.

Motivazione: La previsione del viadotto consente di sfruttare anche questa opera per il passaggio degli animali nella matrice agricola collinare.

Sottopasso faunistico A1.1 in tombino idraulico TM 07 per specie di taglia medio-grande sull'asse del tracciato adeguato.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come A1.1 per una lunghezza del sottopasso di 40 metri. Sulla base della vegetazione esistente, che sarà parzialmente interessata dai lavori di costruzione del nuovo tracciato, e negli accessi del relativo attraversamento, è da prevedere la messa a dimora di piante appartenenti alla tipologia 'Siepe con specie termofile' a contorno delle reti anti-intrusione.

Motivazione: si trova in un'area boscata, adatta all'attraversamento della fauna e con una lieve pendenza, idonea al transito degli animali.

Ha una posizione intermedia tra il viadotto A3.2 a Est, che è la principale area di transito nell'area e il viadotto A3.1 nella matrice agricola più a Ovest.

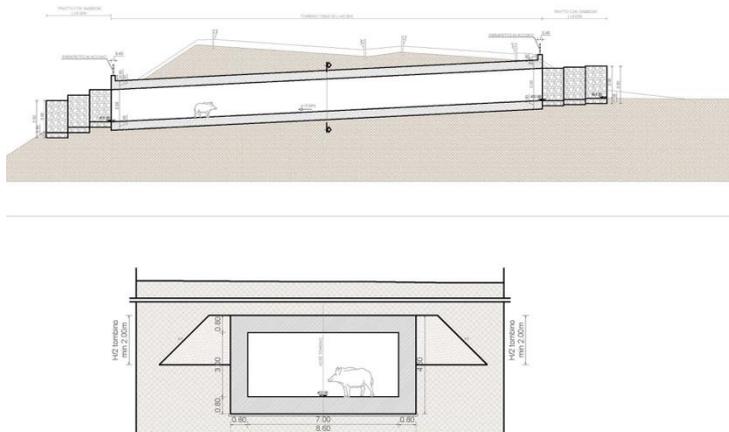


Figura 9.3 Sezione tipo sottopasso faunistico A1.1 in corrispondenza al Tombino idraulico TM 07

PROGETTAZIONE ATI:

Passaggio naturale su viadotto A3.2 “Le Torri” allineato su corso d’acqua stagionale presso Fosso delle Selve sull’asse del tracciato adeguato.

Non si tratta di un’opera sviluppata ad hoc, ma di un punto di transito preferenziale in un’area densamente vegetata. Il viadotto consente una ampiezza del punto di passaggio sotto alla carreggiata di circa 60 metri.

Motivazione: Il viadotto garantisce il transito degli animali in una delle aree più densamente boscate. Questa opera diventa quindi un importante elemento di deframmentazione, anche se non è progettata a questo scopo.

Sottopasso faunistico A1.2 in tombino idraulico TM 17 per specie di taglia medio-grande, allineato su corso d’acqua stagionale su tombino idraulico, non lontano dallo svincolo Scopettone sull’asse del tracciato adeguato.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come A1.2 per una lunghezza del sottopasso di 52 metri, che consente di attraversare la doppia carreggiata del tracciato. Sulla base della vegetazione esistente, che sarà parzialmente interessata dai lavori di costruzione del nuovo tracciato, e negli accessi del relativo attraversamento, è da prevedere la messa a dimora di piante appartenenti alla tipologia ‘Siepe con specie termofile’ a contorno delle reti anti-intrusione.

Motivazione: si trova in un’area densamente boscata, adatta all’attraversamento della fauna e con una lieve pendenza. È allineata lungo un piccolo corso d’acqua stagionale di minima portata, che può scorrere all’interno del passaggio. La vegetazione circostante mitiga il disturbo del tracciato e dello svincolo verso Est.

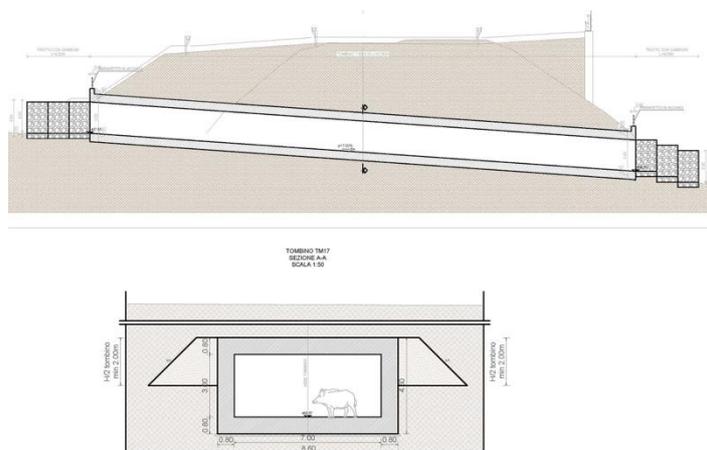


Figura 9.4 Sezione tipo sottopasso faunistico A1.2 in corrispondenza al Tombino idraulico TM 17

Combinazione di segnaletica e catadiottri (A2) per la fauna in densità elevata in prossimità dei seguenti punti:

- Viabilità secondaria in vicinanza al passaggio 3.1
- Viabilità secondaria in prossimità del cavalcavia CV01
- Viabilità secondaria in prossimità dello svincolo Scopettone (verso sud)

Motivazione: i nuovi tratti di viabilità secondaria sono corridoi che potrebbero essere maggiormente soggetti alla presenza di animali di grossa taglia. Per scoraggiare l’attraversamento nelle ore notturne si installano catadiottri in densità elevata.

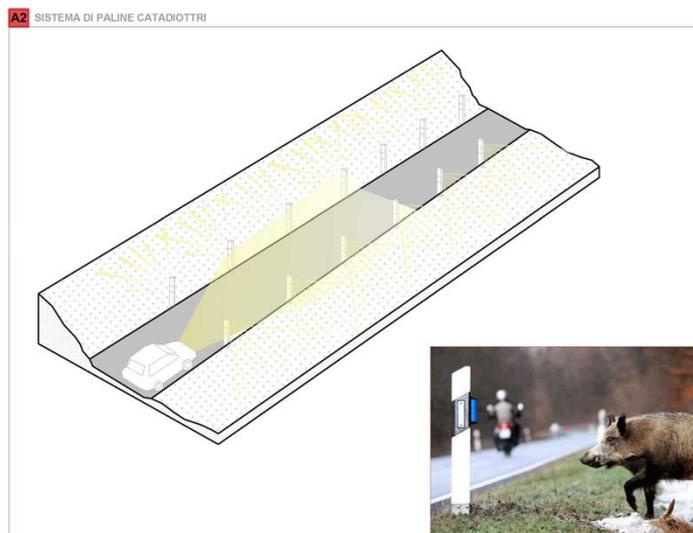


Figura 9.5 Immagine d'esempio della segnalazione proposta

WBS / SISTEMA DI PALINE A CATADIOTTRI	Metri lineari (m)	Quantità (n)
AP.05		
A2.1 - Paline a catadiottri	130	13
A2.2 - Paline a catadiottri	226	23
A2.3 - Paline a catadiottri	359	36
A2.4 - Paline a catadiottri	94	10
A2.5 - Paline a catadiottri	184	18
A2.6 - Paline a catadiottri	246	25
AP.07		
A2.1 - Paline a catadiottri	248	25
AP.11		
A2.1 - Paline a catadiottri	213	21
TOTALE	1700	171

Figura 9.6 Tabella riepilogativa con la indicazione della lunghezza e altezza dei catadiottri

9.4. PROGETTO ARCHITETTONICO

Il progetto di inserimento prevede accorgimenti particolari derivanti dall'analisi del contesto per favorire un corretto inserimento delle varie opere d'arte che sono presenti lungo lo sviluppo dell'opera, sinteticamente riconducibili ai seguenti ambiti:

- Viadotti
- Gallerie
- Muri e paratie

PROGETTAZIONE ATI:

9.4.1. IL LINGUAGGIO MATERICO FORMALE

Lo studio formale e stilistico, seguendo le indicazioni contenute nel DEC/DSA/2005/00750 e verificandone ulteriormente la compatibilità con il contesto paesaggistico, valutando aspetti linguistici sia naturali che antropici, individua diverse tipologie di materiali da utilizzare e da impiegare, di volta in volta, nei diversi ambiti tipologici (tipo di opera) e paesaggistici (tipo di paesaggio) per massimizzare la compatibilità degli interventi. I materiali individuati e le loro caratteristiche sono di seguito sinteticamente riportati e trattati nei successivi sotto capitoli.

Pietra Naturale

L'utilizzo della pietra naturale, prediligendo le pietre locali come l'arenaria, principalmente individuata per le opere di sostegno (Muri, paratie etc.), consente di smorzare l'impatto conferendo un aspetto dal carattere naturale ai manufatti e rendere gradevole l'inserimento. Tale rivestimento, oltre a essere presente nelle indicazioni di Ottemperanza precedentemente menzionate, dal punto di vista formale e linguistico è individuato come elemento di unione tra i caratteri naturali e i caratteri antropici ritrovabili nel frequente utilizzo nella stessa tratta. Sebbene quindi ci potranno essere future modificazioni anche su altre porzioni della stessa tratta, si ritiene che l'indicazione di Ottemperanza possa essere ancora utilizzabile come riferimento di un materiale e un aspetto consolidati in loco, come testimoniato anche dalla presenza in edifici di interesse storico culturale dell'area, anche di epoca particolarmente remota, come riscontrato durante i sopralluoghi presso il sito archeologico naturalistico di Castel Secco.



Figura 9.6 Rivestimenti esistenti sulla SS73 a nord dello svincolo Palazzo del Pero e immagine di sopralluogo presso il l'area archeologico-naturalistica di Castel Secco

Corten

Il secondo materiale individuato per comporre le opere architettoniche è l'acciaio Corten. Tale materiale presenta caratteristiche tecniche ed estetiche che lo rendono adatto all'utilizzo in contesti paesaggistici e architettonici di rilievo, come si è affermato in anni più recenti. Dal punto di vista tecnico si possono indicare una elevatissima durabilità e la possibilità di mantenere inalterate le sue caratteristiche estetiche, trattandosi di materiale soggetto a un processo di pre

PROGETTAZIONE ATI:

ossidazione, senza necessità di una frequente manutenzione, consentendo all'opera di preservare nel tempo le sue peculiarità estetiche.

Nel contesto di integrazione paesaggistica, si possono notare due principali caratteristiche riguardo all'aspetto del Corten:

- La prima consiste nel fatto che, nonostante sia un prodotto semilavorato dell'industria, conserva un aspetto naturale distintivo dovuto all'ossidazione del metallo, evitando così la necessità di trattamenti superficiali che potrebbero enfatizzare l'aspetto artificiale degli oggetti.
- La seconda caratteristica riguarda le peculiari tonalità del materiale, che presentano sfumature rosse o marroni e si integrano armoniosamente con le tonalità dell'ambiente circostante. Questa integrazione avviene sia con le sfumature naturali del paesaggio, come i colori della terra che cambiano stagionalmente in base alle attività agricole e i colori della vegetazione, sia con gli aspetti creati dall'intervento umano, richiamando ad esempio i toni del cotto, un materiale molto comune nelle coperture e talvolta anche nei rivestimenti delle pareti associato a murature in pietra tipiche dell'ambito paesaggistico.



Figura 9.7 Studio cromatico del corten (a sx) con elementi naturali e antropici del paesaggio circostante

9.4.2. VIADOTTI

Lungo l'opera in progetto sono individuati diversi viadotti e un cavalcavia; la loro presenza è una scelta progettuale legata alla particolare morfologia del territorio attraversato e permette, oltre che un corretto sviluppo del tracciato stradale, anche il mantenimento di un elevato livello di permeabilità ecologica.

I viadotti presenti in progetto sono qui di seguito riportati:

PROGETTAZIONE ATI:

- VI01 – viadotto “Monticello” in direzione Fano
- VI02 – viadotto “Mari” in direzione Fano
- VI03 – viadotto “Mari” in direzione Grosseto
- VI04 – viadotto “Giostra” in direzione Grosseto
- VI05 – viadotto “Le Torri” in direzione Fano
- VI06 – viadotto “Le Torri” in direzione Grosseto
- VI07 – viadotto “Torrino” in direzione Grosseto
- VI08 – viadotto “Torrino” in direzione Fano
- VI09 – viadotto “Fiumicello” svincolo Scopetone
- VI10 – viadotto “Scopetone” svincolo Scopetone
- CV01 – cavalcavia in prossimità della galleria Torrino
- CV02 – cavalcavia in corrispondenza della sec. 05 alla progr. 3475

Caratteristiche formali

I viadotti sono composti da impalcati principali in acciaio, con profili rastremati verso le spalle, e pile di forma cilindrica con pulvino, in calcestruzzo armato a vista, così come sono in calcestruzzo le spalle di appoggio.

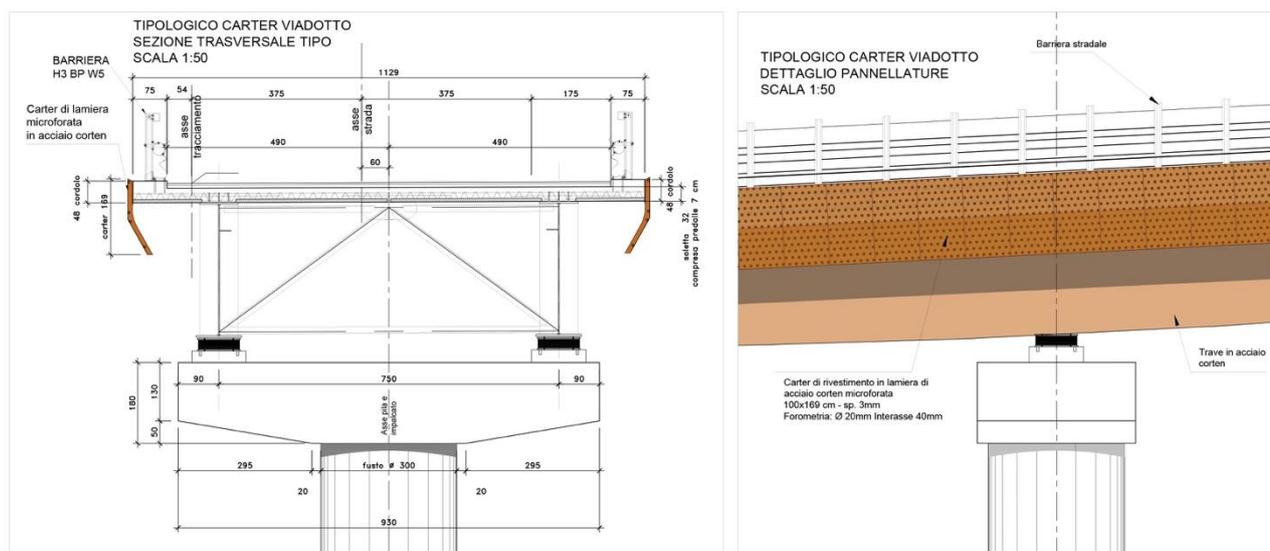


Figura 9.8 Sezione trasversale e longitudinale tipologiche dei viadotti

Gli impalcati rastremati verso le spalle alleggeriscono e ingentiliscono le dimensioni ragguardevoli dell'opera così come la scelta delle pile di forma cilindrica consente, oltre ad avere un egual grado di snellezza da tutti i punti di vista con un diametro contenuto in tre metri, anche di replicare e uniformare con elementi simili già presenti su altri Lotti.



Figura 9.9 Profilo longitudinale tipologico dei viadotti



Figura 9.10 Immagine tipologica dei carter di rivestimento

Materiali e colori

Laddove i viadotti ricadano in aree dal particolare interesse paesaggistico o in punti di veduta particolarmente ampi e aperti, si è prevista l'installazione di un carter laterale di rivestimento in acciaio corten.

Esso contribuisce alla mitigazione dell'opera sotto diversi punti di vista:

- materico cromatico: l'utilizzo dell'acciaio corten conferisce un tono cromatico che, oltre a essere in coerenza con le strutture degli impalcati, si adatta al contesto paesaggistico, come già espresso nei precedenti paragrafi.

- formale: il carter di rivestimento laterale contribuisce a conferire linearità e unitarietà al profilo dei viadotti, mascherando elementi di fissaggio, canali di scolo e altri elementi tecnici impiantistici. Inoltre il carter, costituito da una lamiera di acciaio corten, viene trattato con un doppio espediente che ne alleggerisce la percezione: in primo luogo esso è piegato, nella parte inferiore, verso l'interno dell'impalcato, contribuendo a dare maggiore leggerezza creando un'ombra nella parte svasata. In

PROGETTAZIONE ATI:

secondo luogo la lamiera viene trattata con una foratura (diametro fori 20mm) che contribuisce a una percezione vibrante e dinamica, che varia nella trasparenza in base alla distanza dell'osservatore.

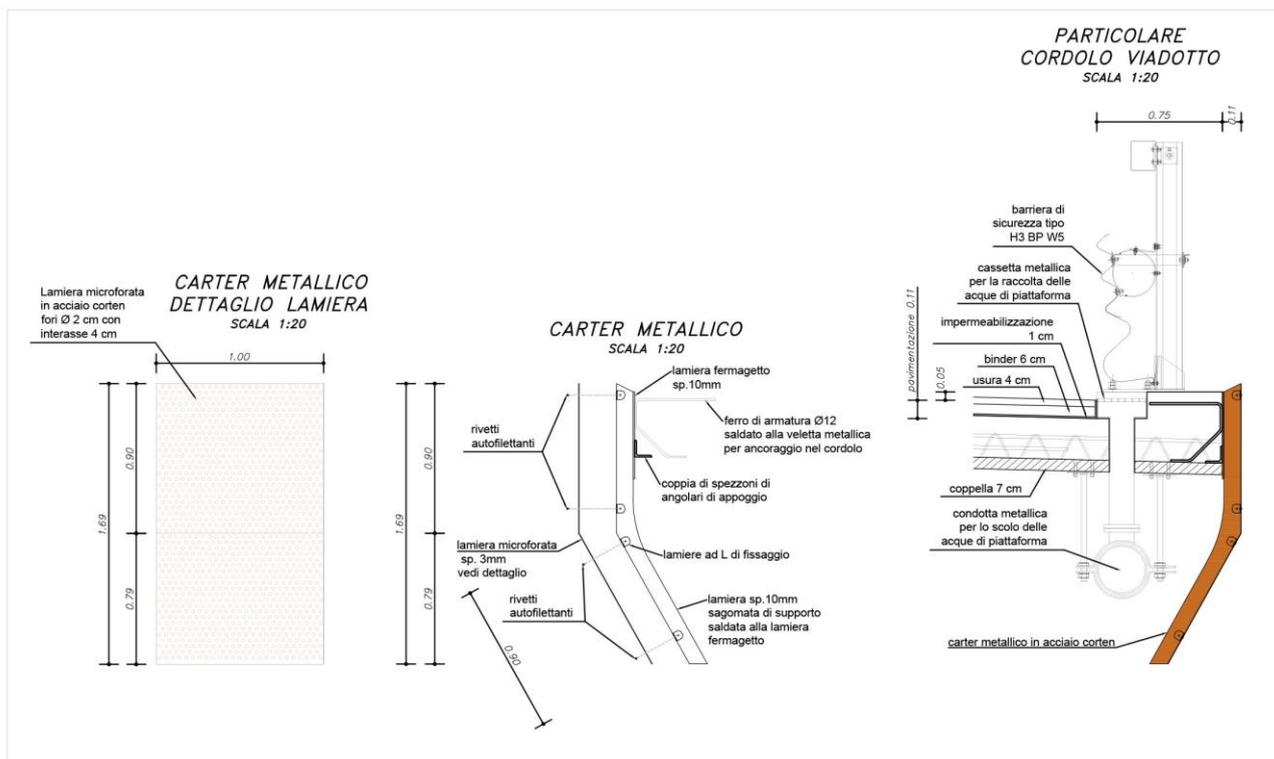


Figura 9.11 Dettagli dei carter di rivestimento

9.4.3. GALLERIE

Il progetto delle gallerie artificiali prevede utilizzo di materiali in conformità con le gallerie esistenti. Per tutte le gallerie del tracciato, importanti sotto l'aspetto architettonico, sono utilizzate soluzioni con materiali (pietra, laterizio, corten) che, per le caratteristiche cromatiche e materiche, risultano compatibili con le dominanti cromatiche di contesto, come meglio esplicitato nei paragrafi precedenti. Lo studio formale e stilistico individua due principali tipologie di materiali utilizzati, al fine di ottenere, con un utilizzo combinato e di volta in volta modulato secondo aspetti tipologici (tipo di opera) e paesaggistici (tipo di paesaggio) il più ampio grado di compatibilità degli interventi. L'utilizzo della pietra naturale consente di smorzare l'impatto conferendo un aspetto dal carattere naturale ai manufatti e rendere gradevole l'inserimento. L'utilizzo del corten è dovuto ai suoi pregi di tipo tecnico ed estetico. Viene pertanto utilizzato anche utilizzato in ambito delle gallerie artificiali come elementi di finitura di bordature, imbocchi e scossaline.

In particolare, il progetto prevede interventi su due diverse gallerie: la Galleria Cignano (GA01) a singolo fornice, costituita da uno scatolare in calcestruzzo senza apertura (scelta dovuta alla particolare conformazione geometriche) e la Galleria Torino, anch'essa presente solo sulla carreggiata in direzione Grosseto, con due tratti di imbocco in galleria artificiale (GA02 e GA03) e un tratto in galleria naturale (GN01).

PROGETTAZIONE ATI:

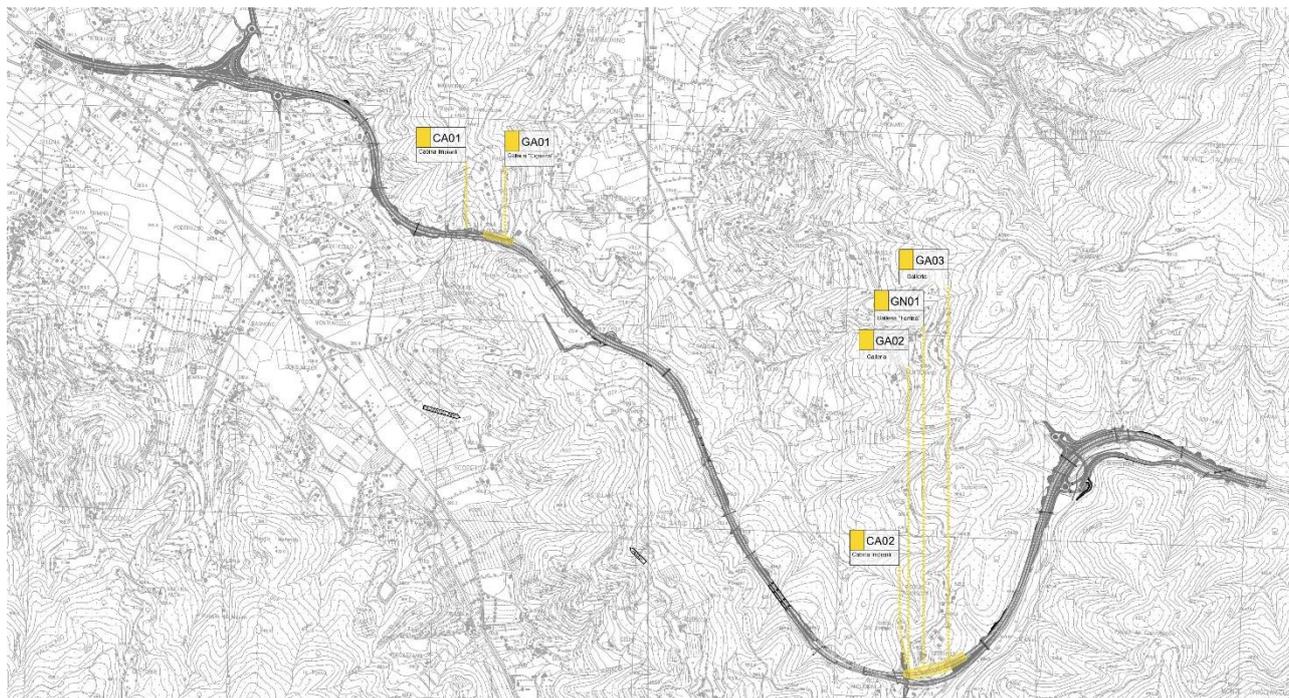


Figura 9.12 Planimetria con l'inquadramento delle gallerie GA 01 "Cignano" e la Galleria GA 02-03 – GN01 "Torrino" - T01IA05AMBDI04 - Tipologico opere d'arte – Tav. 3 di 3

Galleria Artificiale Cignano GA01

Per quanto riguarda la galleria Cignano essa presenta, in coerenza con le prescrizioni, con l'ambito paesaggistico e con le altre opere presenti sulla tratta, un rivestimento del muro che si affaccia sulla carreggiata in direzione Fano fatto con pietra locale di tipo calcare-arenaria, alternato a conci regolari puntualmente disposti in acciaio corten, richiamando i rivestimenti di muri e paratie di cui al successivo paragrafo, con i quali peraltro si fronteggia direttamente nella tratta (Paratia OS15).

Viene inoltre inserito un rivestimento leggermente svasato dei due portali, sempre in corten, elemento tipologico che ingentilisce i portali in cemento dei due accessi contrapposti, proponendo coerenza con il linguaggio materico formale utilizzato su tutto il tracciato.

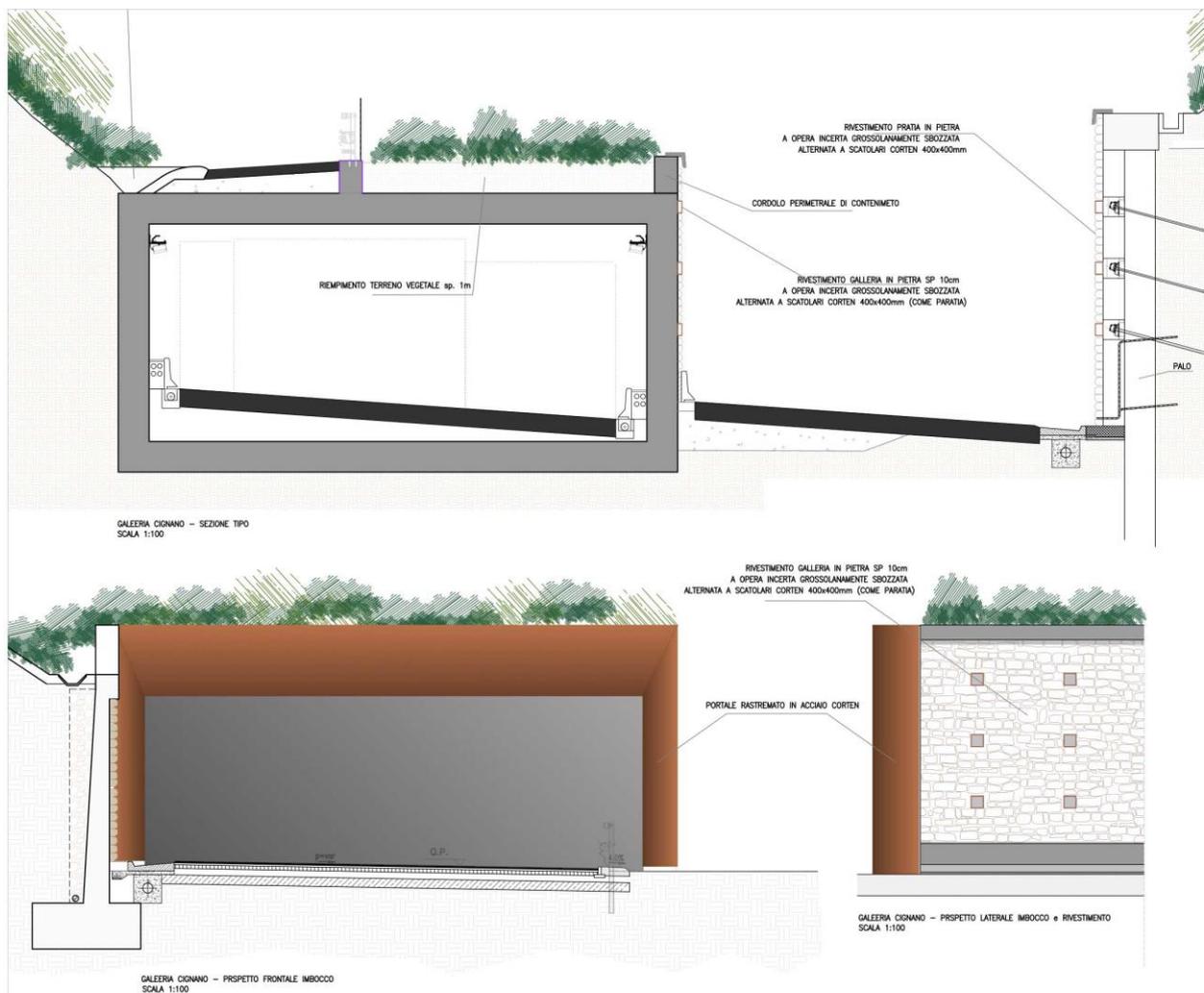


Figura 9.13 Sezioni e prospetti della galleria Cignano GA01

La parte sommitale del tratto singolo è ricoperta con terreno vegetale e inerbata e, compatibilmente agli spessori di terreno, piantumata, grazie alla presenza di un cordolo perimetrale di contenimento. Anche i muri di contenimento in ingresso e uscita della galleria vengono rivestiti con pietra locale.

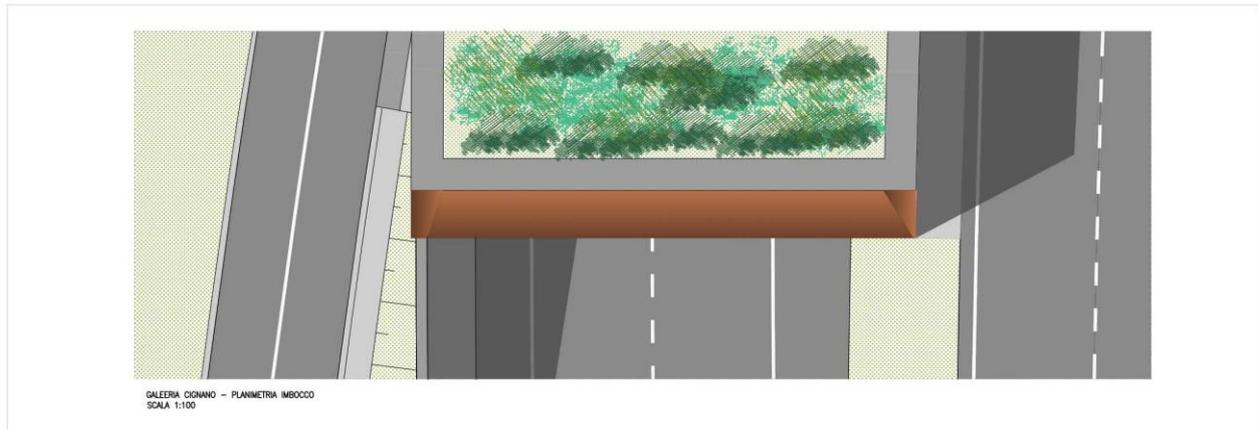


Figura 9.14 Planimetria della galleria Cignano GA01

Galleria artificiale Torrino GA02 e GA03 e tratto relativo in naturale GN01

Per quanto riguarda la galleria Torrino si presentano i due imbocchi contrapposti della galleria in artificiale a sezione circolare, ricoperti da terreno vegetale. I muri di contenimento sono rivestiti in pietra e la cornice dell'imbocco di forma circolare è rivestita in acciaio corten, in analogia agli imbocchi della galleria Cignano.



Figura 9.15 Planimetria della galleria Torrino GA02 - GA03 e tratto galleria naturale GN01 in linea tratteggiata

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 9.16 Planimetria galleria Torino GA02



Figura 9.17 Fotoinserimento imbocco della galleria Torino GA02

PROGETTAZIONE ATI:

9.4.4. RIVESTIMENTI PER MURI E PARATIE

Il progetto prevede una serie di interventi necessari per ottimizzare il tracciato sotto il profilo funzionale e prestazionale ed assicurare i necessari livelli di compatibilità con il contesto e con le altre infrastrutture interferite. Ciò riguarda in particolar modo il sistema delle opere d'arte minori, con specifico riferimento alle opere di sostegno.

In questi casi si prevedono opere che consentono di governare la sezione del corpo stradale nei punti di maggiore criticità. In considerazione della necessità di controllare l'impatto visivo delle opere, per tale motivo è stata individuata la necessità di provvedere a opportune considerazioni relative alle finiture cromatiche e materiche dei muri e delle paratie.

Per il progetto si propongono due tipologie di intervento, tra quelle indicate nelle premesse, applicate secondo criteri di compatibilità con il contesto circostante. Tali tipologie sono:

Il progetto prevede l'utilizzo di rivestimenti in pietra naturale nei luoghi e per i manufatti tali da avere una valenza architettonica e di maggiore rilevanza dal punto di vista dell'impatto ambientale. L'utilizzo della pietra naturale di origine locale, del tipo calcare arenaria, è principalmente individuato per le opere di sostegno quali muri e paratie. Tale intervento consente di smorzare l'impatto conferendo un aspetto dal carattere naturale ai manufatti e rendere gradevole l'inserimento. L'individuazione delle opere da mitigare ha proceduto ad individuare tutti gli ambiti dove per ragioni di visibilità e impatto paesaggistico richiedesse un intervento volto ad armonizzare l'insieme delle opere previste per la nuova tratta. Per tali opere in cui è presente una valenza architettonica per collocazione, visibilità e dimensioni, è utilizzato il rivestimento in pietra naturale. Il tutto come meglio indicato nell'elaborato grafico specifico T011A05AMBDI02, che individua anche il principio materico formale identificato per i rivestimenti di muri e paratie.

Sono infatti proposte quattro declinazioni diverse dello schema materico-formale, che si basano sul preponderante utilizzo di pietra con, a volte, puntuali inserimenti in acciaio corten. La tessitura prevalentemente con conci grossolanamente sbizzati è un rimando a tessiture tipiche dell'area, soprattutto un riferimento anche alle antiche emergenze del vicino sito archeologico del Complesso santuarioale etrusco-romano di Castel Secco.

Gli interventi sono riportati a seguire, sintetizzati nella cartografia dove vengono individuati i quattro tipologici in seguito approfonditi. Al di sotto della cartografia viene riportata una fascia di concept che indica come procedendo da ovest verso est i tipi dominanti di paesaggio varino, come letto in maniera più approfondita nelle tavole di analisi del contesto e nello studio delle invarianti. Essi passano da un ambito più fortemente antropizzato, in prossimità del Comune di Arezzo, attraversando ambienti fortemente caratterizzati dalla presenza di colture e terminando in aree di colli prevalentemente boscati con scarse presenze di edificato.

PROGETTAZIONE ATI:

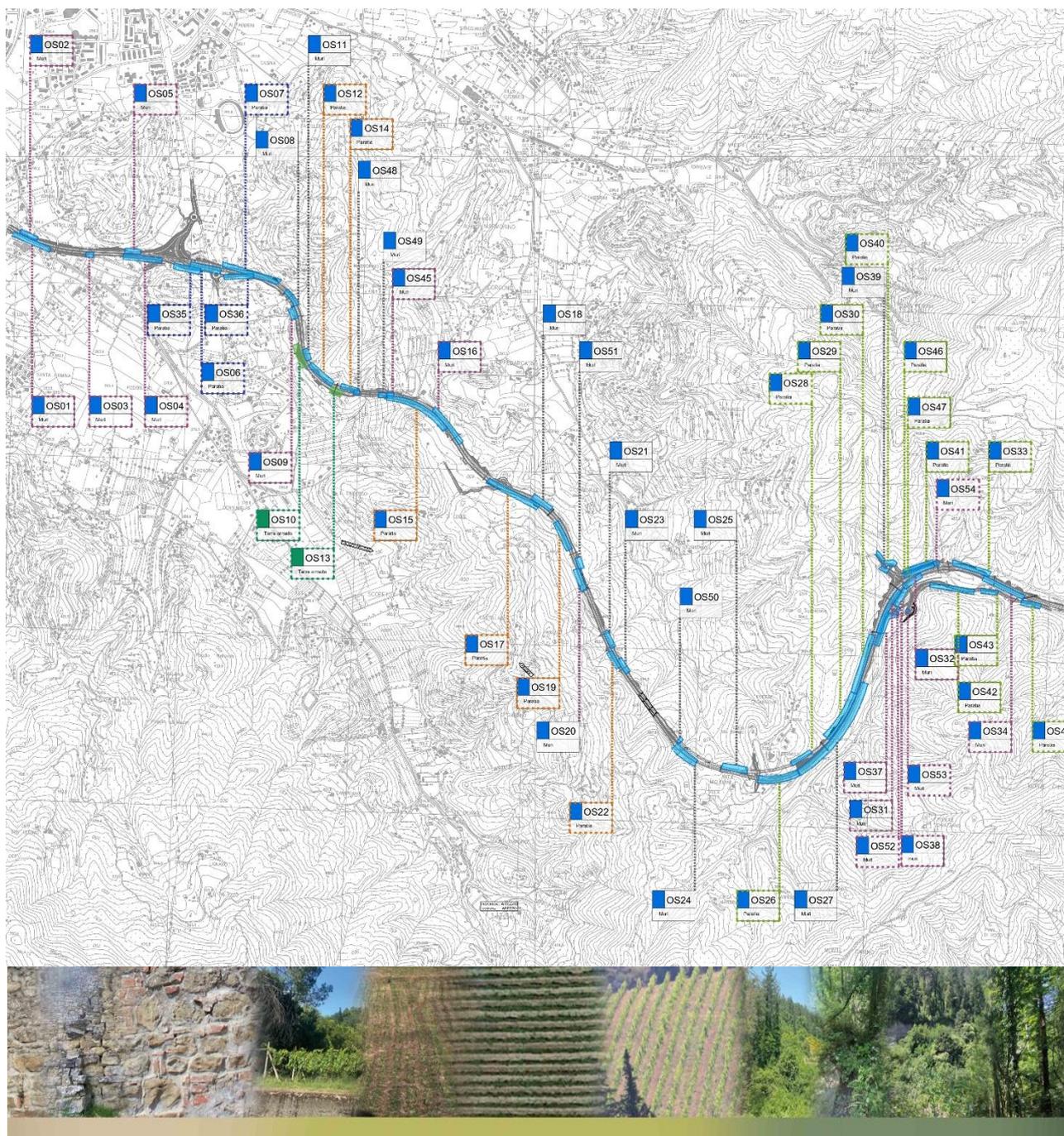


Figura 9.18 T01IA05AMBDI02 - Planimetria con l'inquadramento dei Muri e Paratie

In base a questo tipo di studio sono stati definiti quattro tipi di intervento sui muri e sulle paratie, definendo secondo la loro localizzazione e la loro necessità di integrazione con il paesaggio e la loro visibilità se e come intervenire, secondo il seguente schema:

- **Muri:** rivestimento in pietra semplice, grossolanamente sbazzata.
- **Paratie:** rivestimento in pietra grossolanamente sbazzata con tre diverse declinazioni di inserti in acciaio corten, come elementi di allineamento/mascheramento dei tiranti che devono restare ispezionabili. Le tre declinazioni ricadono idealmente in tre macro ambiti, dal più al

PROGETTAZIONE ATI:

meno antropizzato procedendo da ovest, con le frange dell'urbanizzato di Arezzo, arrivando allo svincolo Scopetone, caratterizzato da un paesaggio di boschi e rari caseggiati.

- A) Per le aree più vicine al centro abitato di Arezzo i tiranti delle paratie sono incasellati in cornici di acciaio corten, aperte sul fronte, e collegate tra di loro da fasce lineari in lamiera dello stesso materiale. Queste fasce si alternano alla tessitura muraria.
- B) Per le aree intermedie, caratterizzate anche dalla presenza di colture, la soluzione è simile, ma dissolve l'elemento di collegamento tra le cornici di corten.
- C) Infine l'inserito metallico, per l'ambito più a ovest, si riduce fino a diventare un sottile linea di demarcazione nella tessitura muraria (che contribuisce anche a creare dei giunti di discontinuità nello sviluppo verticale), mentre le cornici attorno ai tiranti sono anch'esse in pietra, più regolarmente squadrata.

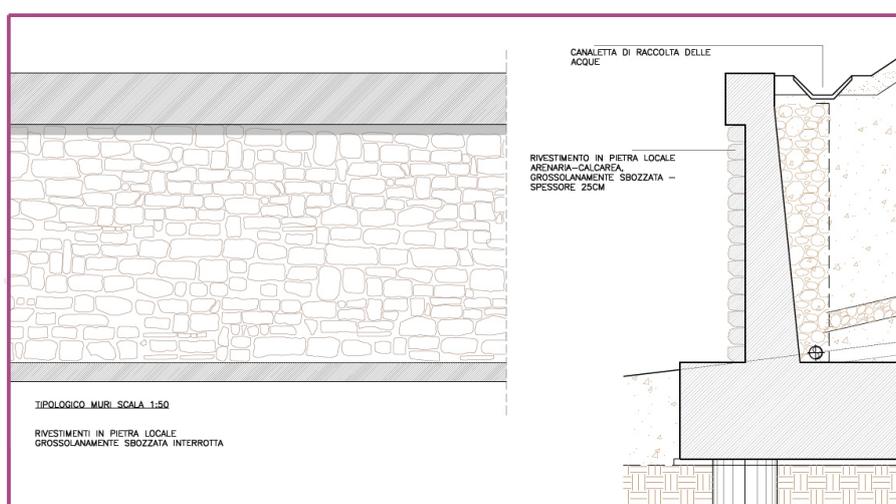


Figura 9.19 Esempi tipici dei rivestimenti individuati per i muri

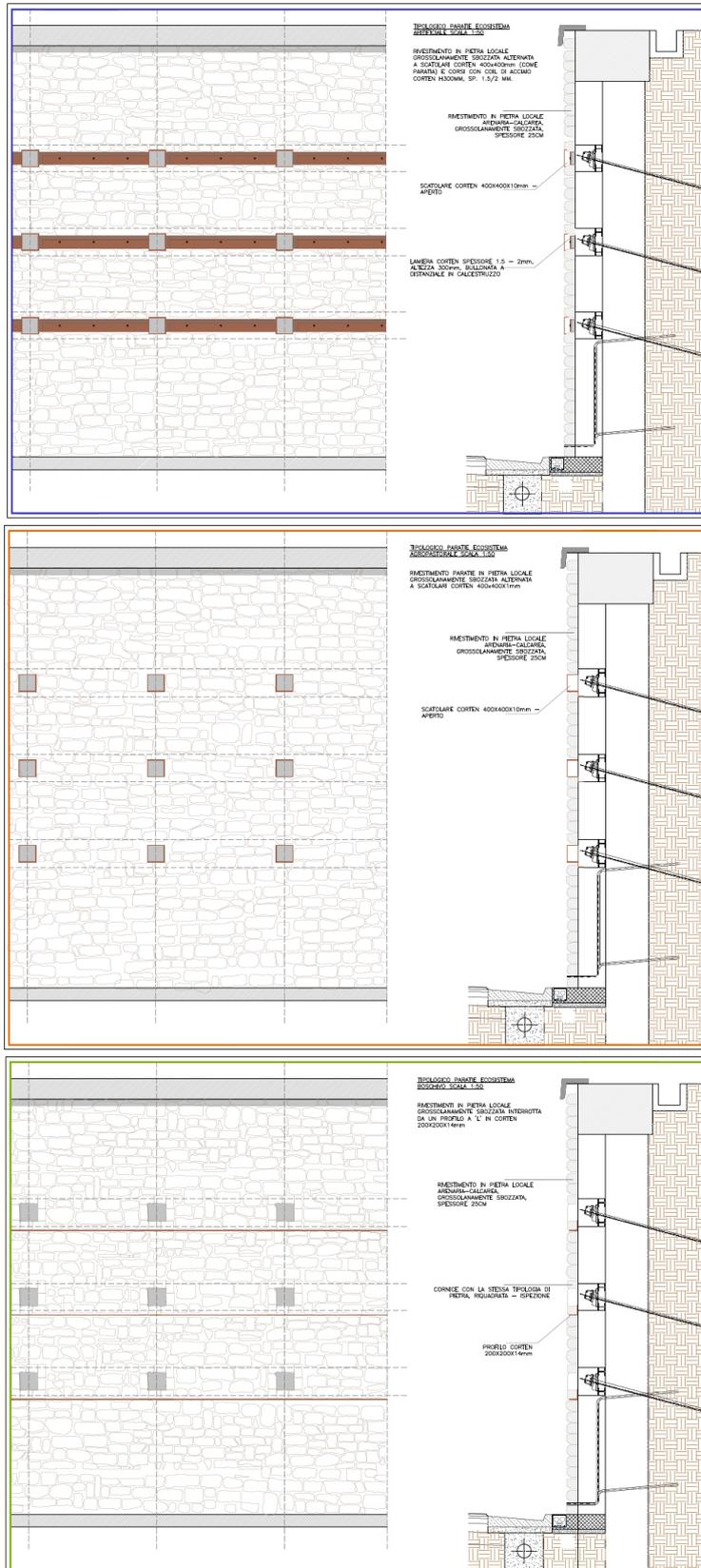


Figura 9.20 Esempi tipologici dei rivestimenti individuati per le parate, dall'alto verso il basso rivestimento declinato rispettivamente per l'ecosistema artificiale, agropastorale e boschivo

PROGETTAZIONE ATI:

Opere interessate da interventi di mitigazione

SVINCOLO STADIO

- OS 01 – Muro rivestito in pietra
- OS 02 – Muro
- OS 03 – Muro
- OS 04 – Muro
- OS 05 – Muro
- OS 06 – Paratia
- OS 07 – Paratia
- OS 35 – Paratia
- OS 36 – Paratia

TRATTO TRA SVINCOLO STADIO E GALLERIA CIGNANO

- OS 08 – Muro
- OS 09 – Muro
- OS 11 – Muro
- OS 12 – Paratia
- OS 14 – Paratia
- OS 48 – Muro
- OS 49 – Muro

GALLERIA CIGNANO

- OS 15 – Paratia
- OS 16 – Muro
- OS 45 – Muro

TRATTO TRA GALLERIA CIGNANO E GALLERIA TORRINO

- OS 17 – Paratie
- OS 18 – Muro
- OS 19 – Paratia
- OS 20 – Muro
- OS 21 – Muro
- OS 22 – Paratia
- OS 23 – Muro
- OS 24 – Muro
- OS 25 – Muro
- OS 50 – Muro

GALLERIA TORRINO

- OS 26 – Paratia
- OS 28 – Paratia
- OS 29 – Paratia
- OS 30 – Paratia
- OS 27 – Muro

SVINCOLO SCOPETONE

- OS 31 – Muro
- OS 32 – Muro
- OS 33 – Paratia
- OS 34 – Muro
- OS 37 – Muro

PROGETTAZIONE ATI:

- OS 38 – Muro
- OS 39 – Muro
- OS 40 – Paratia
- OS 41 – Paratia
- OS 42 – Paratia
- OS 43 – Paratia
- OS 44 – Paratia
- OS 46 – Paratia
- OS 47 – Paratia
- OS 52 – Muro
- OS 53 – Muro
- OS 54 – Muro

9.5. ALTRE OPERE DI SOSTEGNO E INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE DEI VERSANTI

Terre armate

Tra le numerose opere di sostegno previste lungo il tracciato, necessarie a causa della particolare morfologia dell'ambito di intervento, sono previsti due interventi realizzati con terre armate, a causa del pendio particolarmente scosceso e dell'alto dislivello da coprire. Gli interventi sono di seguito riportati:

- **OS10** – Terra armata rinverdita
- **OS13** – Terra armata rinverdita

Le opere di sostegno realizzate con terre rinforzate si adattano efficacemente alla necessità di coniugare l'efficienza tecnico-funzionale con la riduzione dell'impatto sull'ambiente circostante, sia dal punto di vista estetico e paesaggistico che ambientale. Si è optato per strutture con superficie verde, data la collocazione dell'opera e la sua discreta visibilità dal fondovalle, per le quali è predisposto uno specifico miscuglio per il prato polifita in condizioni xeriche composto da semi di specie erbacee al 60% e di semi di arbusti autoctoni colonizzatori al 40%, le cui specifiche sono identificate al codice P3 al precedente paragrafo 8.2 Tecniche di inerbimento.

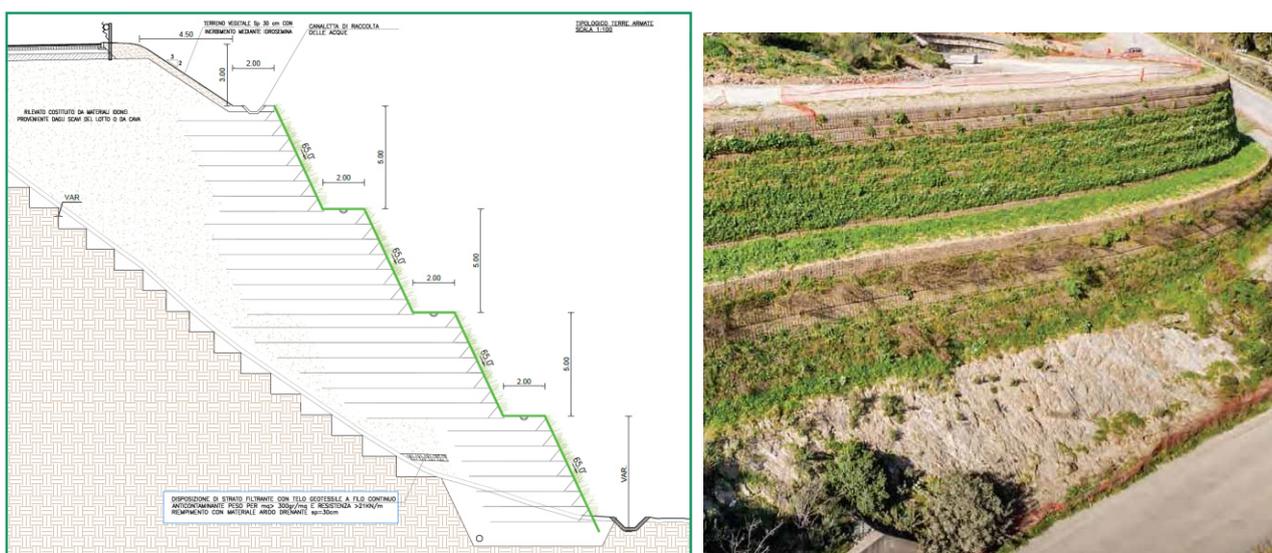


Figura 9.21 Sezione tipologica e immagine di riferimento per opere di sostegno con terre armate rinverdite

Reti paramassi

PROGETTAZIONE ATI:

Lungo il tracciato in oggetto sono presenti diverse reti paramassi in corrispondenza di alcuni versanti rocciosi scoscesi che insistono sulla sede stradale. Nelle opere in oggetto si prevedono diverse situazioni di interferenza con tali ambiti. Oltre a questo sono individuati, dalle indagini geologiche, nuovi punti di necessità di interventi di posizionamento di reti paramassi. In tutti e due casi, interventi sull'esistente e nuovi arali, si prevede la sostituzione e l'adeguamento dei manufatti esistenti con nuove reti.

Le reti paramassi sono strutture elastiche utilizzate per proteggere le pareti rocciose da fenomeni come il crollo, la caduta di massi e il detrito, dove le dimensioni degli elementi possono raggiungere i 60-100 cm. Queste reti sono composte da fili di acciaio rivestiti di zinco o una lega di zinco-alluminio, intrecciati per formare una struttura a doppia torsione con maglie esagonali. Possono essere ulteriormente rinforzate con funi verticali e oblique in acciaio. Le dimensioni delle maglie sono regolamentate secondo le norme europee e i fili utilizzati sono di diametro 2.7 e 3.0 mm. Queste reti vengono fissate direttamente alle pareti rocciose da stabilizzare tramite sistemi di ancoraggio meccanico.

Prima di installare le reti, è necessario preparare il versante roccioso attraverso operazioni di sistemazione, pulizia e, se necessario, rimodellamento. La crescita della vegetazione avviene per lo più in maniera spontanea, ma a seguito di capillari indagini pedologiche possono essere valutati interventi di rinverdimento con l'utilizzo di arbusti autoctoni colonizzatori per velocizzare il processo di rinverdimento che contribuisce al consolidamento della scarpata.

Benché tali interventi possano avere, in fase iniziale successivamente all'installazione, un impatto visivo notevole, va considerato che si tratta per lo più di sostituzioni di elementi esistenti e vanno valutati gli effetti positivi che queste strutture possono avere sull'ambiente locale. Le reti garantiscono capacità di non interferire con i normali processi di filtrazione delle acque e di rallentare il flusso delle acque piovane, contribuendo al ripristino naturale dell'area di intervento, favorendo la crescita della vegetazione.

I punti di intervento sono così identificati:

- **Rete 01:** nuova installazione tra le prog. 2+675 e 2+825
- **Rete 02:** sostituzione rete esistente tra le prog. 4+850 e 4+995
- **Rete 03:** sostituzione rete esistente tra le prog. 5+200 e 5+325
- **Rete 04:** sostituzione rete esistente tra le prog. 5+825 e 6+050
- **Rete 05:** sostituzione rete esistente tra le prog. 5+850 e 6+000

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 9.22 Esempio di versante con rete paramassi

Fascinate

Dalle indagini geologiche sull'area di intervento sono stati individuati diversi fronti franosi per i quali si rimanda alle relazioni e agli elaborati specialistici. In due casi particolari, tali fronti sono oggetto di intervento in prossimità della realizzazione dei seguenti viadotti:

- **VI02 - VI03:** viadotto "Mari"
- **VI07:** Viadotto "Torrino"

Ove i fronti individuati dalle indagini geologiche insistono su tali opere, si prevede la sistemazione del versante mediante la realizzazione di fascinate vive con ramaglia.

Le strutture di fascinate vive sono impiegate con lo scopo di favorire la crescita della vegetazione e il drenaggio superficiale dei pendii creando una serie di gradoni disposti parallelamente alle curve di livello. Nei gradoni vengono posizionate fascine costituite da rami o legname, preferibilmente lunghi e dritti, provenienti da piante legnose con una buona capacità di diffusione vegetativa.

Tale soluzione consente una più rapida rinaturalizzazione dell'area di intervento e un minore impatto da un punto di vista paesaggistico, elementi di grande importanza soprattutto considerando che i viadotti rappresentano un importante corridoio di attraversamento faunistico come riportato nei paragrafi precedenti.



Figura 9.23 Tipologico di fascinata viva con ramaglia

9.6. BARRIERE ACUSTICHE

Dallo studio acustico condotto, la protezione dei recettori sarà effettuata predisponendo sul bordo della strada, lato recettore, una serie di barriere acustiche fonoassorbenti di tipo variabile in base alla zona di collocamento, le caratteristiche dimensionali e la loro distribuzione sono riportate nell'elaborato specialistico.

L'attuale progetto sviluppa quanto presente negli elaborati SIA relativi al Progetto Preliminare del 2003 e nel DEC/DSA/2005/750.

Per tenere in considerazione tutti i recettori, nelle situazioni in cui ci sono degli agglomerati è stato preso un recettore come riferimento e sono stati individuati tratti di barriere acustiche. A seguito dell'applicazione del modello di simulazione sono state individuate le situazioni critiche per le quali progettare tratti di barriere acustiche da mettere in opera.

Le barriere saranno realizzate in corten. Alla luce di quanto detto, si sottolinea come per il progetto in esame si sia scelto di utilizzare l'acciaio corten, non solo come inserti nel rivestimento delle opere d'arte, ma anche per le barriere acustiche. L'adozione di tale materiale come filo conduttore per alcune delle opere previste nel progetto, rappresenta la volontà di una progettazione integrata che, oltre agli aspetti prettamente strutturali, tiene conto dell'inserimento dell'opera all'interno del paesaggio circostante.

Come si evince dagli elaborati specialistici, la distribuzione planimetrica e lo sviluppo delle barriere acustiche non va a costituire un "sistema" autonomo di nuovi segni, risultando poco impattante sia dal punto di vista paesaggistico che panoramico.

9.6.1. BARRIERE ACUSTICHE IN ACCIAIO CORTEN CON BARRIERA STRADALE INTEGRATA

Per quanto osservato nelle premesse generali, la scelta di avere manufatti in corten è in linea con gli elementi del paesaggio per linguaggio e cromatismi e si ritiene che possa inserirsi meglio rispetto ad altre soluzioni materiche che sarebbero meno compatibili (acciaio verniciato, PVC, Legno). Oltre a questo, le caratteristiche e i dettagli costruttivi di questo manufatto sono di certa qualità architettonica e costruttiva superiore alle pari soluzioni meno sofisticate.

Tale soluzione con corten viene adottata per il seguente caso:

PROGETTAZIONE ATI:

BAR01 - Dimensioni: L 88 m x H 4 m; Posizione: tra le prog. 0+700.000 e 0+800.000 direzione Grosseto. La barriera è di tipo opaco perché deve integrare, dato il dislivello dal piano stradale, anche una alta barriera stradale.

BAR02 - Dimensioni: L 55 m x H 5 m Posizione: tra le prog. 0+945.000 e 1+000.000 direzione Fano; In prossimità del braccio sud dello svincolo Stadio, a protezione di alcuni ricettori prossimi alla sede stradale.

BAR04 - Dimensioni: L 49 m x H 3 m Posizione: tra le prog. 7+905.00 e 7+955.00 direzione Fano; poste in prossimità dello svincolo Scopetone a protezione di un ricettore ad uso residenziale.

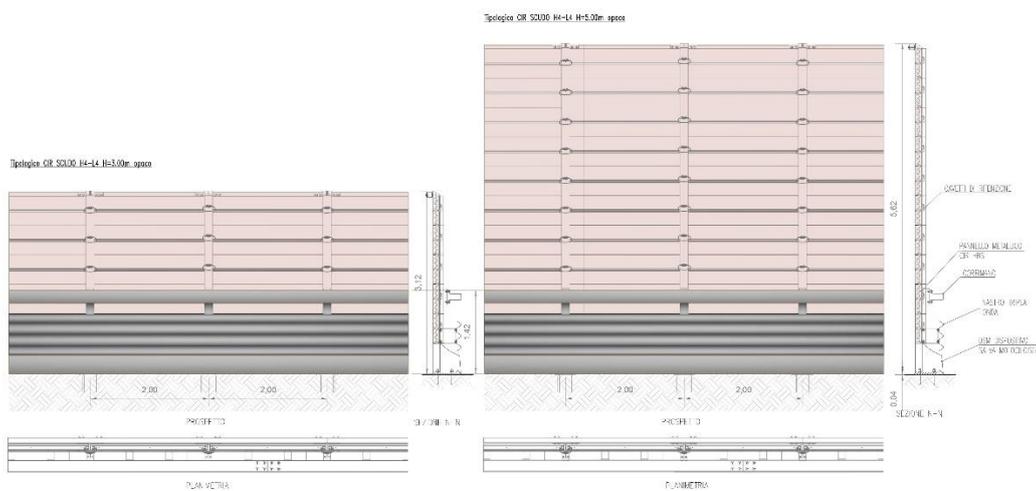


Figura 9.24 Tipologico barriere acustiche in acciaio corten con barriera stradale integrata



Figura 9.25 Tipologico di barriera acustica in acciaio corten con barriera stradale integrata

PROGETTAZIONE ATI:

9.6.2. BARRIERE ACUSTICHE IN ACCIAIO CORTEN

BAR03 - Dimensioni: L 21 m x H 3 m Posizione: tra le prog. 1+000.000 e 1+020.000 direzione Fano. In prossimità del braccio sud dello svincolo Stadio, affiancata alla BAR02 ma sopra una paratia, a protezione di alcuni ricettori prossimi alla sede stradale.

Dai risultati esposti nella Relazione valutazione previsionale di impatto acustico - ante/post operam e cantiere – (elaborato T01IA08AMBRE01) si ritiene che l'utilizzo di asfalti fonoassorbenti in supporto alle barriere acustiche proposte può mitigare ulteriormente le criticità nello sviluppo dello scenario futuro post operam.

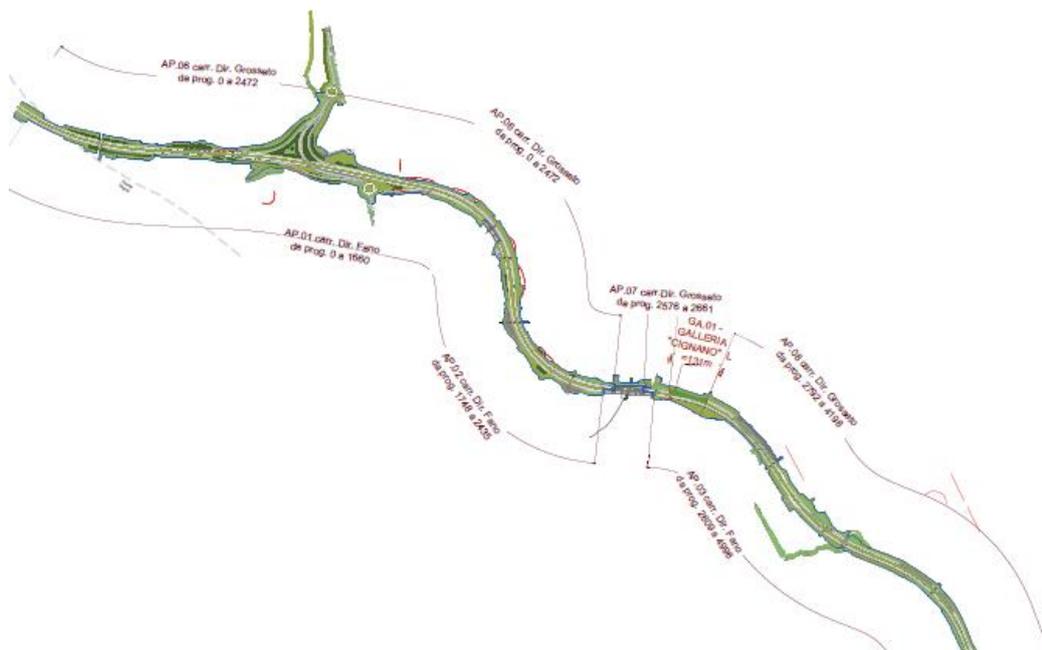
Per migliorare l'efficacia degli interventi di mitigazione è previsto l'utilizzo di asfalti fonoassorbenti che possono ridurre anche di 3 dB il rumore sui recettori.

Per le sue prestazioni e caratteristiche di resistenza al traffico veicolare, una tipologia idonea potrebbe essere l'asfalto drenante conglomerato fonoassorbente.

PROGETTAZIONE ATI:

10. TABELLE DI CALCOLO OPERE A VERDE

Si propongono di seguito le tabelle per il calcolo delle opere a verde, distinte per WBS.



PROGETTAZIONE ATI:

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)
AP 01	FASCE ARBOREE	FA1	784	S2 P2	Quercus pubescens Prato polifita foraggero	16 784		
	FASCE ARBUSTIVE	FB1	176	S4 P1	Ligustrum vulgare Viburnum tinus Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polifita	7 13 4 13 176		
	FASCE ARBOREE	FA2	784	S2 P2	Quercus pubescens Prato polifita foraggero	16 784		
	FASCE ARBUSTIVE	FB2	1034	S4 P1	Ligustrum vulgare Viburnum tinus Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polifita	38 77 26 77 1034		
	FASCE ARBOREE	FA3	228	S1 P2	Cupressus sempervirens Ostrya carpinifolia Prato polifita foraggero	4 3 228		
	FASCE ARBUSTIVE	FB3	216	S4 P1	Ligustrum vulgare Viburnum tinus Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polifita	8 16 5 16 216		
	FASCE ARBUSTIVE	FB4	880	S4 P1	Ligustrum vulgare Viburnum tinus Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polifita	33 65 22 65 880		
	MASSE ARBUSTIVE	MB1	365	S3 P2	Viburnum tinus Prato polifita foraggero	70 365		
	FASCE ARBUSTIVE	FB5	326	S4 P1	Ligustrum vulgare Viburnum tinus Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polifita	12 24 8 24 326		
	ROTATORIE ARBOREO - ARBUSTIVE	RA1	452	S13 P2	Prunus avium Viburnum tinus Prato polifita foraggero	1 42 452		
	FASCE ARBUSTIVE	FB6	209	S4 P1	Ligustrum vulgare Viburnum tinus Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polifita	8 15 5 15 209		
	MASSE ARBUSTIVE	MB2	146	S3 P1	Viburnum tinus Prato stabile polifita	28 146		
	FASCE ARBUSTIVE	FB7	157	S4 P1	Ligustrum vulgare Viburnum tinus Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polifita	6 12 4 12 157		
	FASCE ARBOREO - ARBUSTIVE	FM1	746	S6 P2	Acer campestre Coronilla emerus Viburnum tinus Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polifita foraggero	6 12 36 12 48 746		
	PRATO	PR1 PR2	6840 12856	P1 P2	Prato stabile polifita Prato polifita foraggero	6840 12856		
	RECINZIONE						1993	H:1.5
	BARRIERE ACUSTICHE	BA02 BA03	275 63				55 21	H:3 H:3
	RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					183	H:1.5

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)
AP 02	FASCE ARBUSTIVE	FB1	310	S4	Ligustrum vulgare Viburnum tinus Rhamnus alaternus	11 23 8		
				P1	Rosa sempervirens Prato stabile polifita	23 310		
	FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE	FM1	718	S6	Acer campestre Coronilla emerus Viburnum tinus	6 11 34		
				P2	Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polifita foraggero	11 46 718		
	FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE	FM2	1009	S6	Acer campestre Coronilla emerus Viburnum tinus	8 16 48		
				P2	Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polifita foraggero	16 65 1009		
	FASCE ARBUSTIVE	FB2	218	S10	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare	7 18 7		
				P1	Erica arborea Prato stabile polifita	11 218		
	STABILIZZAZIONE	ST1	2243	P3	Prato polifita rustico	2243		
	STABILIZZAZIONE	ST2	1024	P3	Prato polifita rustico	1024		
	FASCE ARBUSTIVE	FB3	124	S10	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare	4 10 4		
				P1	Erica arborea Prato stabile polifita	6 124		
	STABILIZZAZIONE	ST3	1258	FA	Fascinate	1258		
PRATO	PR1	1699	P1	Prato stabile polifita	1699			
			PR2	Prato polifita foraggero	4746			
RECINZIONE						917	H:1.5	
RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					156	H:1.5	
		RA02				328	H:1.5	

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)
AP 03	FASCE ARBUSTIVE	FB1	957	S10	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare	32 80 32		
				P1	Erica arborea Prato stabile polifita	48 957		
	FASCE ARBUSTIVE	FB2	126	S10	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare	4 11 4		
				P1	Erica arborea Prato stabile polifita	6 126		
	FASCE ARBUSTIVE	FB3	952	S10	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare	32 79 32		
				P1	Erica arborea Prato stabile polifita	48 952		
	FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE	FM1	481	S6	Acer campestre Coronilla emerus Viburnum tinus	4 8 23		
				P2	Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polifita foraggero	8 31 481		
	AREA CANTIERE	AC1	1109	P2	Prato polifita foraggero	1109		
	PRATO	PR1	4616	P1	Prato stabile polifita	4616		
PR2				Prato polifita foraggero	14111			
RECINZIONE						2862	H:1.5	
RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					2367	H:1.5	

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)
AP 04	PRATO	PR1	692	P1	Prato stabile polifita	692		
		PR2	3022	P2	Prato polifita foraggero	3022		
	RECINZIONE						553	H:1.5
RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					411	H:1.5	

PROGETTAZIONE ATI:

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA' (n)	QUANTITA' (ml)	ALTEZZA (m)	
AP 05	FASCE ARBUSTIVE	FB1	138	S10	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato polifita foraggero	5 12 5 7 138			
	FASCE ARBOREE	FA1	300	S11 P2	Quercus cerris Prato polifita foraggero	3 300			
	FASCE ARBOREE	FA2	1976	S7 P2	Quercus cerris Prunus avium Prato polifita foraggero	14 9 1976			
	FASCE ARBUSTIVE	FB2	439	S10 P2	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato polifita foraggero	15 37 15 22 439			
	FASCE ARBUSTIVE	FB3	1052	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile polifita	35 88 35 53 1052			
	AREA CANTIERE	AC1	1073	P3	Prato rustico	1073			
	AREA CANTIERE	AC2	566	P3	Prato rustico	566			
	FASCE ARBUSTIVE	FB4	253	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile polifita	8 21 8 13 253			
	FASCE ARBUSTIVE	FB5	1118	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile polifita	37 93 37 56 1118			
	FASCE ARBUSTIVE	FB6	327	S10 P2	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato polifita foraggero	11 27 11 16 327			
	FASCE ARBUSTIVE	FB7	1741	S16 P2	Ligustrum vulgare Sambucus nigra Cornus sanguinea Frangula alnus Prato polifita foraggero	418 87 52 52 1741			
	FASCE ARBUSTIVE	FB8	651	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile polifita	22 54 22 33 651			
	FASCE ARBUSTIVE	FB9	463	S16 P2	Ligustrum vulgare Sambucus nigra Cornus sanguinea Frangula alnus Prato polifita foraggero	111 23 14 14 463			
	FASCE ARBUSTIVE	FB10	108	S16 P2	Ligustrum vulgare Sambucus nigra Cornus sanguinea Frangula alnus Prato polifita foraggero	26 5 3 3 108			
	FASCE ARBUSTIVE	FB11	3530	S16 P2	Ligustrum vulgare Sambucus nigra Cornus sanguinea Frangula alnus Prato polifita foraggero	847 177 106 106 3530			
	ROTATORIE ARBOREO - ARBUSTIVE	RA1	531	S15 P2	Quercus cerris Viburnum tinus Prato polifita foraggero	3 49 531			
	MASSE ARBUSTIVE	MB1	548	S3 P2	Viburnum tinus Prato polifita foraggero	105 548			
	AREA CANTIERE	AC3	695	P2	Prato polifita foraggero	695			
	PRATO	PR1	10111	P1	Prato stabile polifita	10111			
		PR2	11043	P2	Prato polifita foraggero	11043			
	RECINZIONE							3160	H:1.5
	RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01						532	H:1.5
		RA02						204	H:1.5
	RA03						629	H:1.5	
PALINE A CATADIOTTRI	A2.1					13	130		
	A2.2					23	226		
	A2.3					36	359		
	A2.4					9	94		
	A2.5					18	184		
	A2.6					25	246		

PROGETTIAMO

PROGETTAZIONE ATI:

MB	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SERTO	SPECIE	QUANTITA' (n)	QUANTITA' (mq)	ALTEZZA (m)	
AP 06	FAI	FA1	637	S2	Quercus pubescens Prato polla foraggio	13 637			
	FAI	FA2	294	S2	Quercus pubescens Prato polla foraggio	8 294			
	FAI	FA3	960	S2	Quercus pubescens Prato stabile polla	25 960			
	FAI	FA4	294	S2	Quercus pubescens Prato polla foraggio	8 294			
	FAI	FA5	245	S2	Quercus pubescens Prato polla foraggio	5 245			
	FB1	FB1	357	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polla	13 26 9 26 357			
	FB2	FB2	335	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polla	12 25 8 25 335			
	FB3	FB3	690	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polla	28 51 17 51 690			
	FA6	FA6	1135	S1	Cupressus sempervirens Caryx carpinifolia Prato polla foraggio	18 15 1135			
	FA7	FA7	2151	S1	Cupressus sempervirens Caryx carpinifolia Prato polla foraggio	17 18 2151			
	AC1	AC1	1215	S2	Prato polla foraggio		1215		
	FA8	FA8	1127	S2	Quercus pubescens Prato polla foraggio	23 1127			
	FB4	FB4	1394	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polla	51 103 34 103 1394			
	FB5	FB5	1540	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polla	57 114 38 114 1540			
	MB1	MB1	73	S3	Vitium thui Prato polla foraggio	14 73			
	RA1	RA1	348	S2	Prunus avium Vitium thui Prato polla foraggio	1 42 348			
	FB6	FB6	1186	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polla	44 88 29 88 1186			
	MM1	MM1	2100	S5	Acer campestre Prunus avium Caryx carpinifolia Quercus pubescens Ligusticum vulgare Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polla foraggio	28 7 14 7 42 42 56 2100			
	MB2	MB2	511	S3	Vitium thui Prato polla foraggio	96 511			
	MB3	MB3	730	S3	Vitium thui Prato stabile polla	140 730			
	FB7	FB7	625	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polla foraggio	23 48 15 45 625			
	FW1	FW1	597	S6	Acer campestre Cornus amomum Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polla foraggio	5 10 29 10 38 597			
	FW2	FW2	383	S6	Acer campestre Cornus amomum Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polla foraggio	3 8 18 8 25 383			
	FB8	FB8	239	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polla foraggio	9 18 8 18 239			
	FB9	FB9	501	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato polla foraggio	19 27 12 27 501			
	FB10	FB10	175	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polla	8 13 4 13 175			
	FB11	FB11	102	S4	Ligusticum vulgare Vitium thui Rhamnus alaternus Rosa sempervirens Prato stabile polla	4 8 3 8 102			
	PR1	PR1	14583	P1	Prato stabile polla		14583		
	PR2	PR2	15426	P2	Prato polla foraggio		15426		
	RECINZIONE							3089	H3.3
	BARRIERE ACUSTICHE							88	H4
	RECINZIONE ANTI INTRUSIONI							575	H3.3
							383	H3.3	

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)	
AP 07	FASCE ARBUSTIVE	FB1	127	S10	Rhamnus alaternus	4			
					Spartium junceum	11			
	PRATO	PR1	985	P1	Ligustrum vulgare	4			
					Erica arborea	6			
					P2	Prato polifita foraggero	127		
					P2	Prato stabile polifita	985		
				P2	Prato polifita foraggero	1627			
	RECINZIONE						379	H:1.5	
	RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					78	H:1.5	
	PALINE A CATADIOTTRI	A2.1				25	248		

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)	
AP 08	FASCE ARBUSTIVE	FB1	1988	S8	Juniperus oxycedrus	116			
					Spartium junceum	182			
	FASCE ARBOREE	FA1	595	S1	Coronilla emerus	66			
					Erica arborea	116			
	FASCE ARBUSTIVE	FB2	709	S4	P2	Prato polifita foraggero	1988		
	FASCE ARBUSTIVE	FB3	399	S4	Quercus pubescens	10			
					Ostrya carpinifolia	8			
					P2	Prato polifita foraggero	595		
	AREA CANTIERE	AC1	4180	P2	Ligustrum vulgare	26			
					Viburnum tinus	53			
	PRATO	PR1	3784	P1	Rhamnus alaternus	18			
Rosa sempervirens					53				
				P1	Prato stabile polifita	709			
				P1	Ligustrum vulgare	15			
				P1	Viburnum tinus	30			
				P1	Rhamnus alaternus	10			
				P1	Rosa sempervirens	30			
				P1	Prato stabile polifita	399			
				P2	Prato polifita foraggero	4180			
				P3	Prato rustico	264			
				P2	Prato stabile polifita	3784			
				P2	Prato polifita foraggero	10957			
	RECINZIONE						1769		
	RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					1352	H:1.5	

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)	
AP 09	FASCE ARBUSTIVE	FB1	1354	S10	Rhamnus alaternus	45			
					Spartium junceum	113			
	FASCE ARBUSTIVE	FB2	274	S10	Ligustrum vulgare	45			
					Erica arborea	68			
	FASCE ARBUSTIVE	FB3	792	S10	P1	Prato stabile polifita	1354		
	MASSE ARBOREE	MA1	1313	S9	Rhamnus alaternus	9			
					Spartium junceum	23			
	PRATO	PR1	895	P1	Ligustrum vulgare	9			
					Erica arborea	14			
					P1	Prato stabile polifita	274		
					P2	Rhamnus alaternus	26		
				P2	Spartium junceum	66			
				P2	Ligustrum vulgare	26			
				P2	Erica arborea	40			
				P2	Prato polifita foraggero	792			
				P1	Acer campestre	28			
				P1	Ainus glutinosa	7			
				P1	Quercus cerris	7			
				P1	Quercus pubescens	7			
				P1	Fraxinus ornus	7			
				P1	Prato stabile polifita	1313			
				P2	Prato polifita foraggero	6699			
	RECINZIONE						902	H:1.5	
	RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					268	H:1.5	
		RA02					75	H:1.5	

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)
AP 10	FASCE ARBUSTIVE	FB1	789	S10	Rhamnus alaternus	26		
					Spartium junceum	66		
				P1	Ligustrum vulgare	26		
					Erica arborea	39		
	S10	Prato stabile polifita	789					
		Rhamnus alaternus	20					
P1	Spartium junceum	49						
	Ligustrum vulgare	20						
P1	Erica arborea	29						
	Prato stabile polifita	586						
PRATO	PR1	PR1	124	P1	Prato stabile polifita	124		
		PR2	3183	P2	Prato polifita foraggero	3183		
	RECINZIONE						412	H:1.5
	RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					194	H:1.5

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE SESTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITA (ml)	ALTEZZA (m)
AP 11	FASCE ARBUSTIVE	FB1	622	S10	Rhamnus alaternus	21		
					Spartium junceum	52		
				P2	Ligustrum vulgare	21		
					Erica arborea	31		
	S10	Prato polifita foraggero	622					
		Rhamnus alaternus	11					
	P1	Spartium junceum	27					
		Ligustrum vulgare	11					
	FA	Erica arborea	16					
		Prato stabile polifita	320					
	STABILIZZAZIONE	ST1	3033	FA	Fascinate	3033		
	FASCE ARBUSTIVE	FB3	381	S10	Rhamnus alaternus	13		
					Spartium junceum	32		
				P2	Ligustrum vulgare	13		
					Erica arborea	19		
	S8	Prato polifita foraggero	381					
		Juniperus oxycedrus	12					
P2	Spartium junceum	19						
	Coronilla emerus	7						
S8	Erica arborea	12						
	Prato polifita foraggero	208						
FASCE ARBUSTIVE	FB5	320	S8	Juniperus oxycedrus	19			
				Spartium junceum	29			
			P2	Coronilla emerus	11			
				Erica arborea	19			
AREA CANTIERE	AC1	423	P3	Prato rustico	423			
PRATO	PR1	PR1	497	P1	Prato stabile polifita	497		
		PR2	2893	P2	Prato polifita foraggero	2893		
	RECINZIONE						370	H:1.5
	RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					202	H:1.5
	PALINE A CATADIOTTRI	A2.1				21	213	

WBS	TIPOLOGIA INTERVENTO	CODICE	SUPERFICIE INTERVENTO (mq)	CODICE BESTO	SPECIE	QUANTITA' (n)	QUANTITA' (ml)	ALTEZZA (m)
AP 12	FASCE ARBUSTIVE	FB1	345	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	12 29 12 17 345		
	MASSE ARBOREE	MA1	375	S9 P1	Acer campestris Alnus glutinosa Quercus cerris Quercus pubescens Frodus omis Prato stabile pollifera	28 7 7 7 7 375		
	MASSE ARBOREE	MA2	188	S9 P2	Acer campestris Alnus glutinosa Quercus cerris Quercus pubescens Frodus omis Prato pollifera foraggero	28 7 7 7 7 188		
	ROTATORIE ARBOREE - ARBUSTIVE	RA1	345	S14 P2	Quercus pubescens Ligustrum vulgare Spartium junceum Prato pollifera foraggero	3 24 12 345		
	FASCE ARBUSTIVE	FB2	99	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	3 8 3 5 99		
	FASCE ARBUSTIVE	FB3	436	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	15 36 15 22 436		
	FASCE ARBUSTIVE	FB4	71	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	2 6 2 4 71		
	FASCE ARBUSTIVE	FB5	442	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	15 37 15 22 442		
	FASCE ARBUSTIVE	FB6	934	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	31 78 31 47 934		
	MASSE ARBUSTIVE	MB1	475	S3 P1	Viburnum lina Prato stabile pollifera	91 475		
	MASSE ARBUSTIVE	MB2	365	S3 P1	Viburnum lina Prato stabile pollifera	70 365		
	FASCE ARBUSTIVE	FB7	123	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	4 10 4 6 123		
	FASCE ARBUSTIVE	FB8	448	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	15 37 15 22 448		
	FASCE ARBUSTIVE	FB9	524	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	17 44 17 26 524		
	FASCE ARBUSTIVE	FB10	449	S10 P1	Rhamnus alaternus Spartium junceum Ligustrum vulgare Erica arborea Prato stabile pollifera	15 37 15 22 449		
	AREA CANTIERE	AC1	61331	P2	Prato pollifera foraggero	61331		
	PRATO	PR1	11396	P1	Prato stabile pollifera	11396		
		PR2	17645	P2	Prato pollifera foraggero	17645		
	RECINZIONE						3020	H:1.5
	BARRIERE ACUSTICHE	BAD4	147				49	H:3
RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	RA01					1234	H:1.5	
	RA02					108	H:1.5	
	RA03					989	H:1.5	
	RA04					295	H:1.5	

PROGETTAZIONE ATI:

INTERVENTO DI PROGETTO	SPECIE	QUANTITA (n)	QUANTITÀ (mq)	QUANTITÀ (ml)
OPERE A VERDE	<i>Acer campestre</i>	144		
	<i>Alnus glutinosa</i>	21		
	<i>Cupressus sempervirens</i>	37		
	<i>Fraxinus ornus</i>	21		
	<i>Ostrya carpinifolia</i>	56		
	<i>Prunus avium</i>	18		
	<i>Quercus pubescens</i>	146		
	<i>Quercus cerris</i>	41		
	<i>Coronilla emerus</i>	147		
	<i>Cornus sanguinea</i>	175		
	<i>Erica arborea</i>	921		
	<i>Frangula alnus</i>	175		
	<i>Juniperus oxycedrus</i>	147		
	<i>Ligustrum vulgare</i>	2412		
	<i>Rhamnus alaternus</i>	906		
	<i>Rosa sempervirens</i>	1166		
	<i>Spartium junceum</i>	1533		
	<i>Sambucus nigra</i>	292		
	<i>Viburnum tinus</i>	1794		
		Prato polifita foraggero		200330
	Prato stabile polifita		83396	
	Prato rustico		2326	
STABILIZZAZIONE	Fascinate		4291	4291
TOTALE			4291	4291
RECINZIONE	Recinzione			19626
TOTALE				19626
BARRIERE ACUSTICHE	BA01		352	88
	BA02		275	55
	BA03		63	21
	BA04		147	49
TOTALE			837	213
RECINZIONE ANTI INTRUSIONE	Recinzione anti intrusione			10543
TOTALE				10543
SISTEMA DI PALINE A CATADIOTTRI	Paline a catadiottri	171		10543
TOTALE		171		1700

PROGETTAZIONE ATI: