

E78 GROSSETO - FANO
Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45) –
Palazzo del Pero – Completamento

PROGETTO DEFINITIVO

FI 509

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Marco Leonardi</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1541</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35011</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria) GPI INGEGNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>cooprogetti engeko AIM <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></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>MORENO PANFILI SEZIONE A N° A2657 SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SETTORE INDUSTRIALE SETTORE DELL'INFORMAZIONE</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 Provincia di Roma n. 14035</p> <p>GIORGIO GUIDUCCI ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Francesco Pisani</i></p>	<p><i>Ing. Matteo Bordugo</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone al n. 790A</p>	
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	

PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA – MITIGAZIONE AMBIENTALE
Interventi di mitigazione

Relazione sugli interventi di mitigazione paesaggistica ambientale

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG ANNO	T00AM03AMBRE01_C		
DPFI509	D 22	CODICE ELAB. T00AM03AMBRE01	C	-
D				
C	Emissione per Verifica di Assoggettabilità a VIA	Sett. '22	Uccellani	Panfili Guiducci
B	Rev. a seguito istruttoria Prot. U. 0463887. 05-07-2022	Sett. '22	Uccellani	Panfili Guiducci
A	Emissione	Maggio '22	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>	4
2.1. INQUADRAMENTO GENERALE E OBIETTIVI DI PROGETTO	4
2.2. NORMATIVA IN MATERIA PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E OPERE A VERDE	6
2.2.1. <i>Recepimento quadro prescrittivo DEC/DSA/2005/750</i>	7
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>	9
3. <u>CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE</u>	9
3.1. VEGETAZIONE DI AREA VASTA	9
3.1.1. <i>Inquadramento vegetazionale di area vasta</i>	9
3.2. ANALISI DELLE AREE BOSCHIVE E COMPENSAZIONE FORESTALE	10
3.2.1. <i>TRATTO I – Asse principale</i>	11
3.2.2. <i>TRATTO II – Raccordo A1 Arezzo-Battifolle</i>	13
4. <u>CRITERI CHE SONO STATI CONSIDERATI NELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE</u>	14
4.1. CRITERI GENERALI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE ADOTTA	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>AREE E SPAZI UTILI PER LA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DESCRIZIONE DELLE AREE OGGETTO D'INTERVENTO</u>	20
6.1. ANALISI DELLE VALENZE AMBIENTALI E ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO.....	20
6.2. STRATEGIE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE	22
6.2.1. <i>AMB_01 –Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata</i>	23
6.2.2. <i>AMB_02 – Matrice forestale di connettività</i>	24
6.2.3. <i>AMB_03 – Area urbanizzata</i>	25
6.2.4. <i>AMB_04 – Matrice agroecosistemica di pianura</i>	26
6.2.5. <i>AMB_05 – Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati</i>	27
6.2.6. <i>AMB_06 – Matrice agroecosistemica collinare</i>	28
6.2.7. <i>Ripristino aree di cantiere</i>	29
7. <u>OPERE A VERDE</u>	30
7.1. INERBIMENTO	31
7.2. SESTI D'IMPIANTO. DESCRIZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE TIPOLOGIE UTILIZZATE	31

PROGETTAZIONE ATI:

7.2.1.	<i>Fasce arboree</i>	35
7.2.2.	<i>Fasce arbustive</i>	38
7.2.3.	<i>Fasce arboreo-arbustive</i>	40
7.2.4.	<i>Masse arboree</i>	41
7.2.5.	<i>Masse arbustive</i>	42
7.2.6.	<i>Masse arboreo-arbustive</i>	43
7.2.7.	<i>Fasce d'invito ai sottopassi per la fauna</i>	44
7.3.	ABACO DELLE SPECIE DA UTILIZZARE	45
7.4.	IL MATERIALE VIVAISTICO E APPROVVIGIONAMENTO.....	45
7.5.	TABELLA RIEPILOGATIVA.....	46
8.	<u>MODALITÀ OPERATIVE</u>	47
8.1.	INTERVENTI DI NATURA PEDOLOGICA.....	47
8.2.	TECNICHE DI INERBIMENTO	47
8.3.	MESSA A DIMORA.....	48
8.4.	MANUTENZIONE.....	49
9.	<u>ALTRI INTERVENTI DI MITIGAZIONE</u>	50
9.1.	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE	50
9.2.	ATTRAVERSAMENTI FAUNISTICI	52
9.2.1.	<i>Tratto tra lo svincolo Arezzo e Ripa di Olmo della E78</i>	54
9.2.2.	<i>L'area a Sud di San Zeno con il canale Fosso dell'Olmo</i>	57
9.2.3.	<i>Il tratto tra San Zeno e il Canale Maestro</i>	57
9.2.4.	<i>Tratto tra il Canale Maestro e la svincolo Battifolle</i>	58
9.3.	PROGETTO ARCHITETTONICO	58
9.3.1.	<i>Viadotti</i>	61
9.3.2.	<i>Gallerie</i>	63
9.3.3.	<i>Rivestimenti per muri e paratie</i>	68
9.3.4.	<i>Barriere acustiche</i>	70

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, Completamento (FI509)**.

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.

Per l'analisi utile a questa relazione, il tracciato è stato suddiviso in tre TRATTI, denominati come segue:

- TRATTO I – Asse principale – Oggetto della Verifica di Ottemperanza di cui al DEC/DSA/2005/750
- TRATTO II – Raccordo A1 Arezzo-Battifolle – oggetto della Verifica di Assoggettabilità a Via
- TRATTO III – Strada di collegamento E78-S.R. 71 - oggetto della Verifica di Assoggettabilità a Via

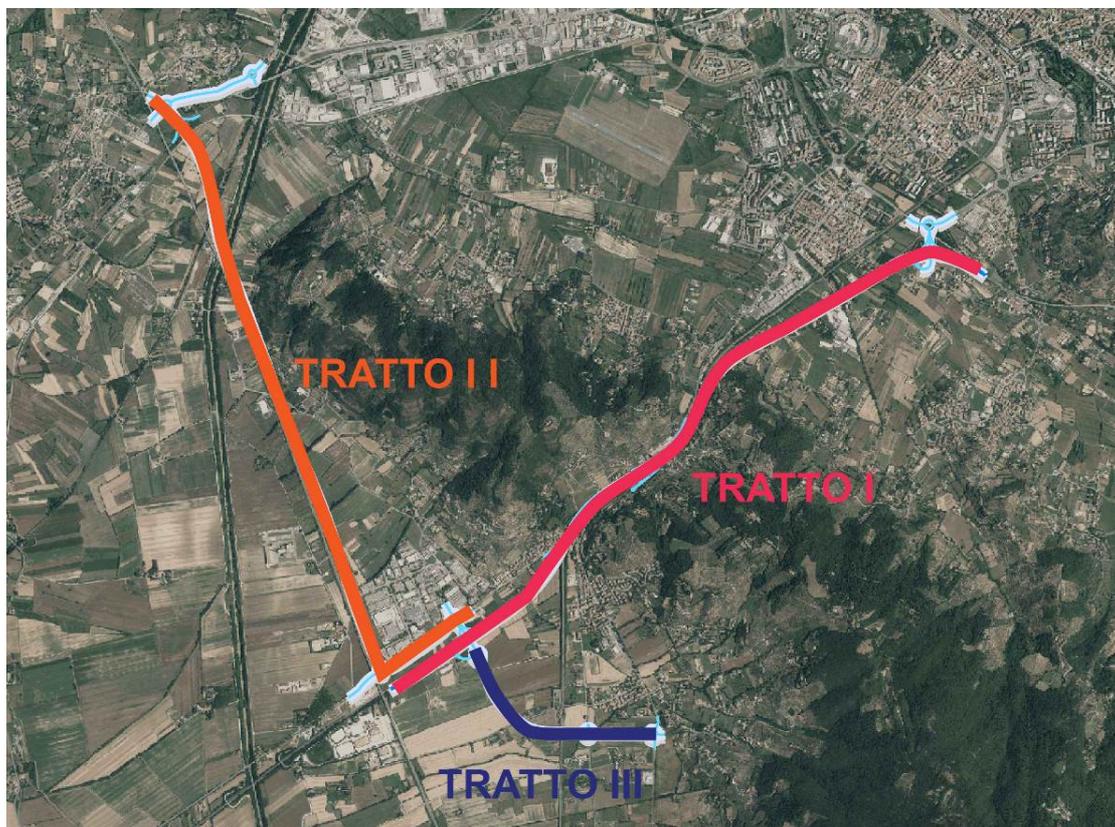


Figura 1.1 Individuazione tramite orto foto della suddivisione del tracciato nei tratti utili all'analisi del progetto di mitigazione.

PROGETTAZIONE ATI:

2. CARATTERI GENERALI DELL'INTERVENTO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO

2.1. INQUADRAMENTO GENERALE E OBIETTIVI DI PROGETTO

- **TRATTO I – Asse principale:** lungo circa 5 km, unisce il centro di Arezzo con lo svincolo di S. Zeno a sud-ovest. Questa porzione attraversa a nord-est frange di ambito periurbano, industriale e agricolo, quest'ultimo alterna colture permanenti e temporanee; nella parte centrale il progetto affianca la rete ferroviaria Firenze-Roma esistente, il paesaggio sullo sfondo è collinare - definito dalle emergenze, individuate dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale vigente, della collina sud di Arezzo e dal fronte collinare orientale della val di Chiana aretina, nel quale troviamo il Bosco di Sargiano, uno dei Siti Natura 2000 della Provincia di Arezzo -, la vocazione agricola della zona è leggibile nelle parti basse dei pendii tramite i numerosi oliveti, qualche vigneto e frutteto, mentre il resto delle colline è principalmente a boschi di latifoglie; la parte in prossimità dello svincolo San Zeno è connotata da un lato da compatti fronti industriali e dall'altro da campi a seminativo in cui si innestano il fosso e il rio dell'Olmo;



Figura 2.1 Vista della collina a sud di Arezzo con boschi di latifoglie e conifere, in alto a sinistra il Bosco di Sargiano. Nell'area pianeggiante – da PTCP, “Piana a sud ovest di Arezzo- frange di ambito periurbano e agricolo.

- **TRATTO II – Raccordo A1 Arezzo-Battifolle:** lungo circa 4 km, costeggia la linea dell'alta velocità Roma-Firenze e attraversa la Val di Chiana aretina orientale il cui paesaggio, sviluppato intorno al reticolo idrografico derivante dal canale Maestro della Chiana, è prevalentemente agrario, con campi a seminativo;



Figura 2.2 TRATTO II, vista della linea dell'alta velocità Roma-Firenze con campi di seminativo.

- **TRATTO III – Strada di collegamento E78-S.R. 71:** in questo tratto, lungo circa 1,5 km, si ripropone il paesaggio a matrice agraria con campi a seminativo e alcuni frutteti nell'area di raccordo con l'asse principale (TRATTO I).



Figura 2.3 TRATTO III, frutteti e orti nell'area in prossimità del futuro raccordo tra E78-S.R. 71; sullo sfondo il fronte collinare orientale della val di Chiana aretina con il Bosco di Sargiano.

PROGETTAZIONE ATI:

Per tutti i tratti sinteticamente sopra descritti, 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.

Per i **TRATTO I**, 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, aree industriali, linea ferroviaria);

Nel **TRATTO II**, considerata la presenza della linea AV e il contesto pianeggiante, a vocazione agricola, l'obiettivo principale delle mitigazioni è non rimarcare la presenza del nuovo potenziamento infrastrutturale, ma di lavorare in continuità con la matrice agraria del contesto;

Per il **TRATTO III**, nell'ottica di un intervento non peggiorativo, si prediligono interventi che favoriscono la ricucitura del territorio, con la formazione di opere a verde in continuità con i segni territoriali esistenti (filari, siepe arbustive di divisione tra parcelle coltivate).

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;

PROGETTAZIONE ATI:

- 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) – documento luglio 2014
- Piano territoriale di coordinamento provinciale della Provincia di Arezzo (PTCP) – documento maggio 2000.

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 Urbanistico e relativa disciplina d'attuazione;
- 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.

Si rimanda ai paragrafi 7 e 9.3 per maggiori dettagli.

2.2.2. ZSC IT5180015 – “BOSCO DI SARGIANO”

Il territorio comunale di Arezzo possiede una elevata diversità ambientale e morfologica, la quale si esprime nel suo eterogeneo contingente biotico.

Nell'intorno dell'area di interesse è presente 1 sito Rete Natura 2000 rappresentato da:

- ZSC IT5180015 – “Bosco di Sargiano”.

La ZSC IT5180015 – “Bosco di Sargiano” si estende per circa 15 ha interamente in territorio comunale di Arezzo; presenta 4 Habitat di interesse comunitario e fra questi si segnala la presenza di 1 Habitat definito come prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE:

- Habitat 91AA* - Boschi orientali di quercia bianca.

Il contingente faunistico presenta la prevalenza di specie di uccelli, fra i quali sono diffusi i passeriformi; sono presenti inoltre 2 specie di anfibi e 1 pesce di acqua dolce. Di seguito si riporta uno stralcio cartografico con l'individuazione dell'area Rete natura 2000 sopradescritta in relazione alle aree di progetto.

Come si evince dalla cartografia, le aree di progetto non interferiscono con il Bosco di Sargiano.

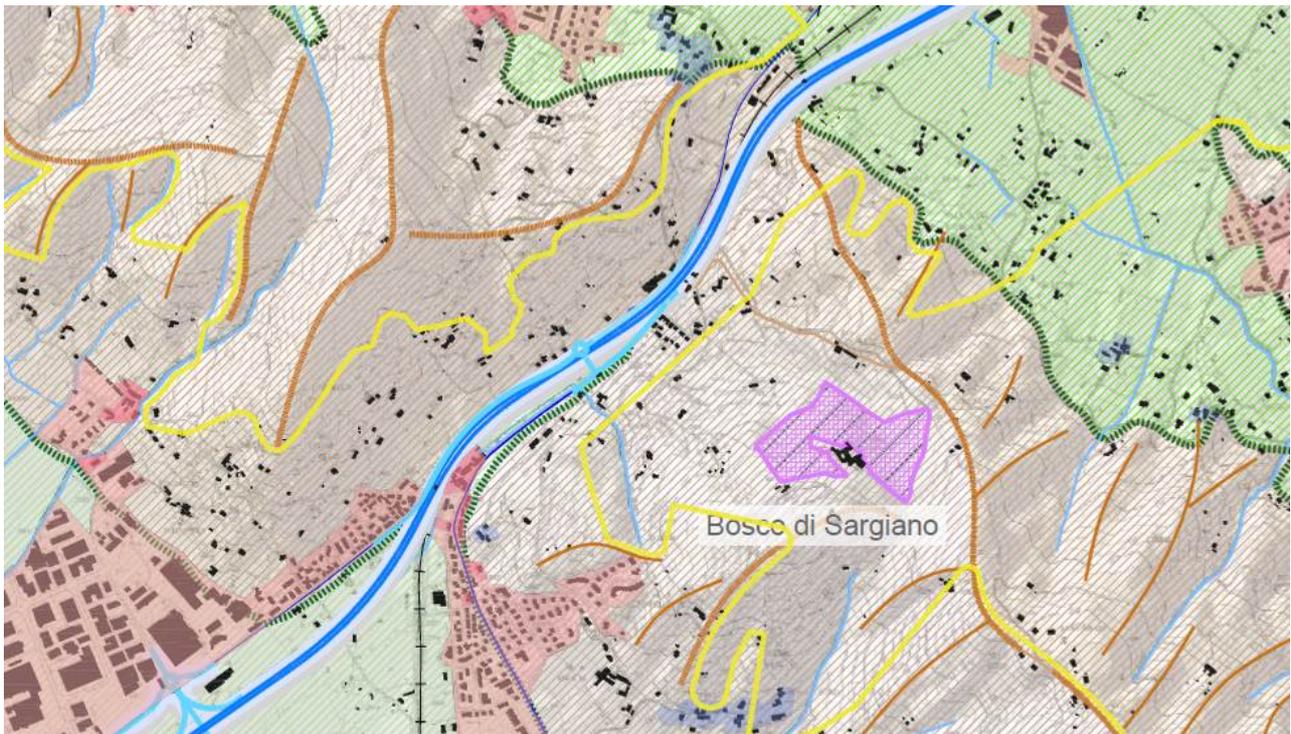


Figura 2.4 Stralcio della carta relativa all'analisi del CONTESTO e della STRUTTURA DEL PAESAGGIO in cui si evidenzia come il sito non sia intaccato neppure in misura marginale dagli interventi (in blu, il tracciato), perché si trova circa 300 m più a sud rispetto al punto di passaggio più ravvicinato della E78.

Al fine di ridurre il rischio di incendio, si conferma l'applicazione delle misure mitigative individuate nel DEC/DSA/2005/750.

Le misure in oggetto:

- 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
- 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 sottostanti il sito SIC
- 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.

In linea generale, nel tratto in cui l'opera si sviluppa, a valle della formazione boscata protetta, sono stati 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.

PROGETTAZIONE ATI:

Il tracciato nel suo insieme si sviluppa in alcuni ambiti ben definiti secondo l'inquadramento vegetazionale, ovvero:

- Pianura bonificata del Canale Maestro
- Piano basale del *Lauretum freddo* in continuità col *Castanetum*
- Matrice vegetazionale frammentata in ambito urbanizzato

Il tratto II intercetta il Sistema della **Pianura bonificata del Canale Maestro**, così come evidenziato dal Piano Strutturale Comunale (PSC). È un'area bonificata, di scarso drenaggio e soggetta a ristagni idrici, che determinano marcate condizioni di criticità idraulica, sia in relazione alle dinamiche del Canale Maestro, sia rispetto al deflusso idrico proveniente dai numerosi canali e fossi affluenti ad esso. Inoltre, i suoli "sono profondi, a tessiture fini, poco permeabili. Si tratta di suoli poco alterati, molto fertili ma con problemi di drenaggio; la forte sensibilità alla compattazione superficiale rende frequenti i ristagni" (PSC).

In corrispondenza della zona industriale in località San Zeno, il tracciato flette in direzione SW-NE, incontrando la **Matrice agro-ecosistemica di pianura urbanizzata**, caratterizzata da un'elevata frammentazione dell'agro-ecosistema a causa dell'urbanizzazione e dell'infrastrutturazione. Il paesaggio agrario dapprima è rappresentato da terreni investiti a colture orticole, frutticole, viticole e vivaistiche di specie ornamentali, quindi nuovamente da colture più estensive.

Solo in corrispondenza del rio Olmo sono presenti specie arboree e arbustive igrofile, sempre in copresenza di specie sinantropiche, mentre in corrispondenza di giardini privati e viali alberati si incontrano specie ornamentali e alberature stradali.

Quindi il tracciato si insinua nel tratto basale della matrice collinare, in diretto contatto con la II.2.b– **Matrice agro-ecosistemica collinare**, caratterizzata da "ecosistemi collinari a dominanza di seminativi e di colture cerealicole, con locali frammenti di vegetazione naturale e semi-naturale talvolta legata a ambienti ripari" (PSC).

Il versante Nord, esposto a SE, è caratterizzato prevalentemente da olivicoltura terrazzata, in cui sono inserite abitazioni con giardini anche vasti. Sebbene sia un'area intensamente coltivata, sono presenti anche esemplari isolati e a gruppi di roverella, cipresso, pino domestica e specie ornamentali.

Quindi nuovamente il percorso attraversa la pianura urbanizzata a Sud di Arezzo, in un contesto molto frammentato, ove sono presenti aree produttive, aree residenziali, case sparse, in un reticolo fondiario più irregolare rispetto alla pianura di bonifica e con una maggiore dotazione di ecostrutture, quali filari arborei, fasce arboreo-arbustive.

Tali contesti sono riconducibili al **Morfotipo II.6** dei caratteri ecosistemici individuati dal PSC, Ecosistemi urbani, in particolare Elementi strutturali della retell.6.a–Corridoio ripariale di inclusione ecologica, settori inclusi nella matrice urbana o nel paesaggio periurbano che rappresentano corridoi di inclusione di specie faunistiche all'interno del sistema urbano (ad es. nella rete di parchi urbani). Nel territorio comunale si riconoscono taluni corsi d'acqua disposti con assetto a raggio rispetto al nucleo urbano con tale finalità ecosistemica.

Per l'analisi specifica delle specie ricadenti negli ambiti e la relativa alla valenza ambientale di ogni tipologia vegetazionale si rimanda all'elaborato T00AM05AMBRE01.

3.2. ANALISI DELLE AREE BOSCHIVE E COMPENSAZIONE FORESTALE

Dall'indagine vegetazionale e forestale di dettaglio è emerso che la realizzazione dell'opera intercetta delle superfici boscate. La loro compensazione, se non è possibile eseguirla, determinerà un indennizzo.

PROGETTAZIONE ATI:

L'indagine è stata eseguita in ottemperanza alla L.R. 39/2000 "Legge Forestale della Toscana" che regolamenta 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 culturali 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. 42/2002, 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. Non trattandosi di trasformazione del bosco che comporti la sua eliminazione per una superficie superiore a 5 ettari (comma 7, art. 44), le misure compensative.

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, bosco e alberi ad alto fusto) seguono il tracciato della nuova opera a partire dalla rotonda Battifolle sino a quello San Zeno e quindi lungo l'asse principale, dallo svincolo San Zeno a quello di Arezzo.

3.2.1. TRATTO I – ASSE PRINCIPALE

Dopo lo **svicolo di San Zeno**, l'asse principale del tracciato svolta per Arezzo in direzione SW-NE, tra la Matrice agro-ecosistemica di pianura urbanizzata a Nord, seminativi non irrigui attraversati da filari di gelso (*Morus alba*), e l'ecosistema fluviale (il Rio dell'Olmo, che sarà deviato dal progetto), sulle cui sponde sono radicati alcuni pioppi cipressini (*Populus nigra* 'Italica') e gruppi di robinie,

PROGETTAZIONE ATI:

oltre il quale si incontra la Matrice agro-ecosistemica di pianura. Dopo le rotonde dello svincolo per la zona produttiva, a Nord del tracciato si incontrano, intercalati ai seminativi, altre colture, tra cui un vivaio di piante ornamentali, un vigneto allevato a spalliera, frutteti e orticole intensive in parcelle di ridotta dimensione.

Da questo punto si sviluppa, tra seminativi non irrigui, una viabilità secondaria in continuità con quella esistente in direzione Madonna di Mezzastrada.

In corrispondenza della frazione Ripa d'Olmo, il tracciato attraversa il centro abitato ove è oggi presente una viabilità molto sostenuta lungo la E78, bordata da filari di leccio e un'area a parcheggio, compresa tra la E78 e la ferrovia, ombreggiata da esemplari di pino domestico.

Più oltre il tracciato attraversa zone residenziali con presenza di piccoli giardini privati e spazi naturaliformi, aree con vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione di specie autoctone (orniello, roverella, corniolo, ligustro) e sinantropiche (principalmente robinia, ailanto e rovo).

In tracciato percorre dunque il piccolo fondovalle del sistema collinare, entrando per un tratto di lunghezza pari a 500 m lineari, nel margine di un ecosistema forestale, in particolare un bosco di latifoglie, qui in una formazione più rada, su un versante terrazzato esposto a N-NW, con roverella, orniello, rovere, ciliegi selvatici (*Prunus avium*), cipressi, lecci, pino domestica, piccoli appezzamenti ad uliveto e specie ornamentali nei giardini privati, tra cui cedri cipressi, prunus da fiore, ecc.

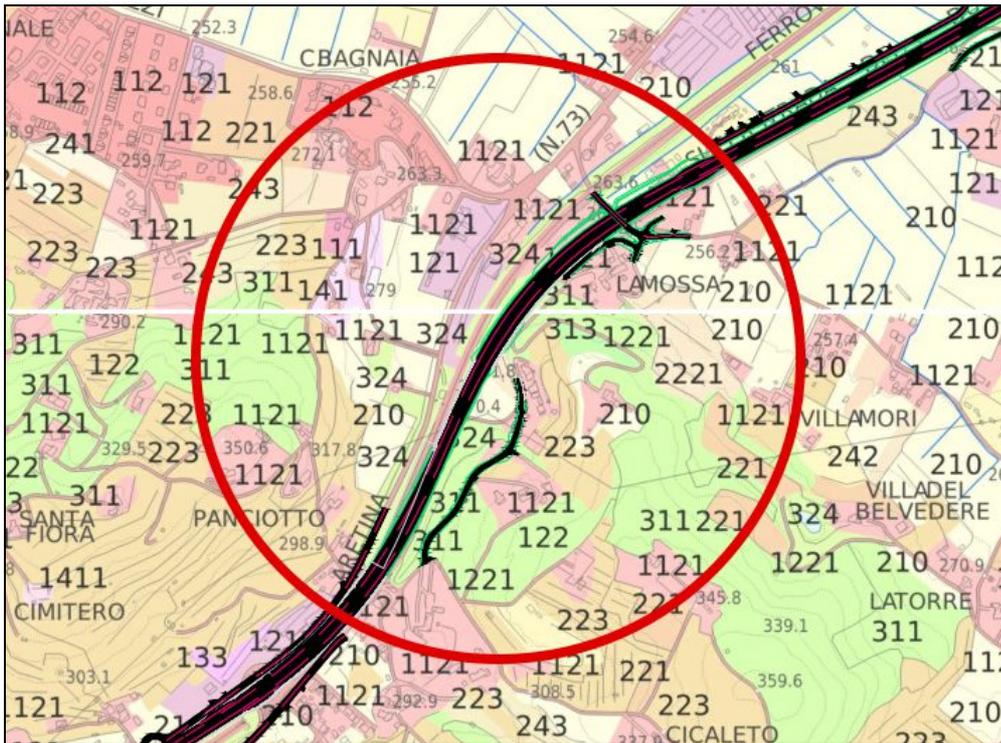


Figura 3.1 Carta dell'uso del suolo con il tracciato che incontra il bosco di latifoglie, Asse principale.

Il tracciato incontra nuclei di connessione ed elementi forestali isolati che, insieme agli ecosistemi forestali prima descritti, costituiscono elementi da mantenere, anche con funzione faunistica, che attraversano anche nuclei urbanizzati (quali la località La Mossa), con lembi di vegetazione forestale mediterranea (pino marittimo, pino domestica, lecci, *Cipressus sempervirens* e *C. macrocarpa*), oltre a orniello, rovere e roverella, costituendo di fatto una Matrice forestale di connettività (Caratteri ecosistemici).

PROGETTAZIONE ATI:

Lungo l'asse ferroviario predomina la robinia. Sempre in corrispondenza dell'area urbanizzata in località La Mossa, sono presenti giardini privati con specie ornamentali.

Riprende quindi la matrice agro-ecosistemica di pianura urbanizzata, con alcuni nuclei vegetazionali in evoluzione, incontra il Fossatone, lungo il quale sono radicati pioppi, salici, sambuchi, molti esemplari di robinia e larghe macchie a rovo fino alla località Magnanina ove è in progetto lo svincolo Arezzo. Una rampa di questo attraversa il torrente Vingone, lambisce a Est l'area in aderenza all'Esselunga, caratterizzata da un ampio prato polifita e notevoli esemplari di rovere, che comunque non sono interessati dal nuovo tracciato stradale.

Il torrente Sangone quindi a NW penetra nell'abitato, con alcuni radi esemplari di robinia, fico, sambuco, edera, noce, rover lungo gli argini, tra cui un'area a orti interessati dalla realizzazione dello svincolo Arezzo.

3.2.2. TRATTO II – RACCORDO A1 AREZZO-BATTIFOLLE

In corrispondenza della **rotonda Battifolle**, il tracciato attraversa la matrice agro-ecosistemica di pianura urbanizzata, corrispondente nell'uso del suolo a seminativi non irrigui; in particolare nel primo tratto incontra un campo a frutteto e, in aderenza del tracciato ferroviario Arezzo-Sinalunga, una fascia a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione, considerato un nodo forestale come carattere ecosistemico del paesaggio, costituito da aree marginali alla ferrovia colonizzate da estese formazioni di rovo, vitalba (*Clematis vitalba*), fitolacca (*Phytolacca americana*), edera, (*Hedera helix*), ginestra dei carbonai (*Spartium junceum*) e sulla vecchia sede stradale, oltre a quanto già elencato, pioppo, orniello, prugnolo, roverella, robinia, ailanto.

Il tracciato attraversa la Matrice agro-ecosistemica di pianura urbanizzata, con seminativi non irrigui come cereali in rotazione. In corrispondenza del Torrente Lota e del Canale Maestro (definiti Ecosistemi palustri e fluviali) si incontrano fasce prative con forte presenza di *Lamium purpureum* lungo l'alveo, seguite da formazioni lineari composte da specie sinantropiche e igrofile, come robinia, pioppo, salice, sambuco, edera, clematide, rovo e roverella nei punti più esposti.

A partire dalla località di Ponte alla Nave, per un tratto di lunghezza pari a 350 m circa, il tracciato attraversa la Matrice forestale di connettività, costituita da formazioni boschive a prevalenza di latifoglie (orniello, alloro, roverella, robinia, corniolo, prugnolo, ciliegio) e specie di corredo ai giardini privati, tra cui cipressi (*Cupressus sempervirens*), ulivi (*Olea europaea*), pino nero (*Pinus nigra*) cedro, noce, prunus da fiore, tiglio.

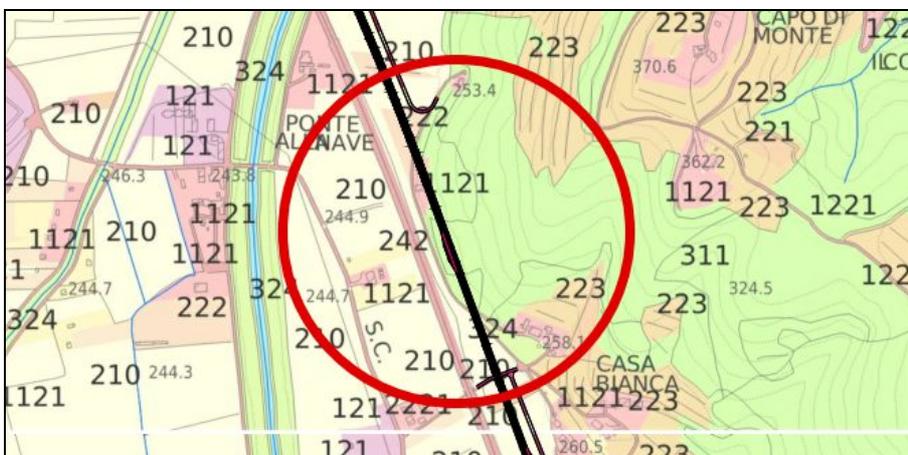


Figura 3.2 Carta dell'uso del suolo con il tracciato che incontra il bosco di latifoglie, tratto a Nord.

PROGETTAZIONE ATI:

Riprende quindi ad attraversare la Matrice agro-ecosistemica di pianura urbanizzata, incontrando 3 sistemi di siepi di delimitazione dei campi e in corrispondenza di canali del Reticolo Idrografico Minore (RIM), costituiti prevalentemente da roverella, rovere, pioppo, carpino nero, sambuco, sanguinella, rovo, edera.

Il tracciato prosegue attraverso seminativi non irrigui fino ad all'area produttiva di San Zeno nella pianura antropizzata, attraversa un'area produttiva dismessa, incontrando il Rio delle Querce e altri piccoli canali del RIM non caratterizzati da vegetazione spondale sviluppata.

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

4.1. CRITERI GENERALI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE ADOTTA

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

- Le caratteristiche dei suoli, in termini di esposizione, morfologia, 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.

PROGETTAZIONE ATI:

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. La tabella di seguito riporta le **specie di mammiferi più significative di taglia medio grande**, la cui presenza è stata valutata in **tre aree di riferimento principali**, di seguito descritte.

La piana agricola a Ovest di Arezzo e attorno località San Zeno con sviluppo anche verso Nord, in direzione del Canale Maestro, lungo l'Asse principale E78 e la strada di collegamento E78-S.R. 71. Presenta seminativi variamente urbanizzati, attraversati da poche siepi e filari alberati, allineati principalmente lungo il reticolo idrografico.

Il paesaggio collinare tra località La Mossa e San Zeno, nei rilievi a Nord e Sud, oltre la fascia densamente urbanizzata, lungo l'asse principale E78. Nei tratti più distanti dalla viabilità e dagli abitati presenta terrazzamenti agricoli, uliveti e, ancora più in alto, tratti boscati con caratteristiche di naturalità più evidenti nel Bosco di Sargiano a sud della viabilità principale. Si tratta sicuramente dell'area più rilevante da punto di vista faunistico, che tuttavia non è interessata dalle opere, neppure in forma marginale.

L'area attorno il Canale Maestro, con relativo corridoio ecologico. Si presenta come una fascia boscata con vegetazione igrofila e filari alberati, che affianca il canale. Svolge il ruolo di connessione ecologica principale, come descritto più avanti. Risulta essere un'area di spostamento preferenziale per la fauna, e i mammiferi in particolare.

In 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 collinare	Presenza nel tratto di pianura	Presenza lungo il tracciato del Canale Maestro
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	certa	probabile	certa
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	certa	probabile	certa
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	certa	certa	certa
Tasso	<i>Meles meles</i>	certa	probabile	certa
Faina	<i>Martes foina</i>	probabile	probabile	probabile
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	probabile	certa	certa
Lepre	<i>Lepus europaeus</i>	probabile	probabile	probabile
Coniglio	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	possibile	possibile	possibile
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	certa	probabile	certa

Certa - specie citata per la provincia e rilevata anche sul campo grazie a tracce o osservazioni dirette.

Probabile - specie citata per la provincia, che dovrebbe anche essere presente nel contesto indicato.

PROGETTAZIONE ATI:

Possibile - specie citata per la provincia, che potrebbe anche essere presente nel contesto indicato, ma in numeri limitati.

L'avifauna è ben rappresentata, visto il mosaico di paesaggi differenti (piana agricola, piccoli corsi d'acqua, collina con aree boscate, giardini e terrazzamenti). 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, gallinella d'acqua, germano reale. Per questo motivo assumono particolare rilevanza alcune accortezze sulle **barriere antirumore**, volte a minimizzare l'impatto con gli uccelli.

Non sono state individuate lunghe 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 la costruzione di una nuova viabilità, 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. A sud dell'asse principale della E78, nel tratto collinare, si trova il sito **Natura 2000 ZSC Bosco di Sargiano** IT5180015, una piccola area di circa 15 ettari, interessata da formazioni mature di rovere (*Quercus petraea*). Il sito **non è intaccato neppure in misura marginale** dagli interventi, perché si trova circa 300 m più a sud rispetto al punto di passaggio più ravvicinato della E78, nel tratto tra località La Mossa e Ripa di Olmo.

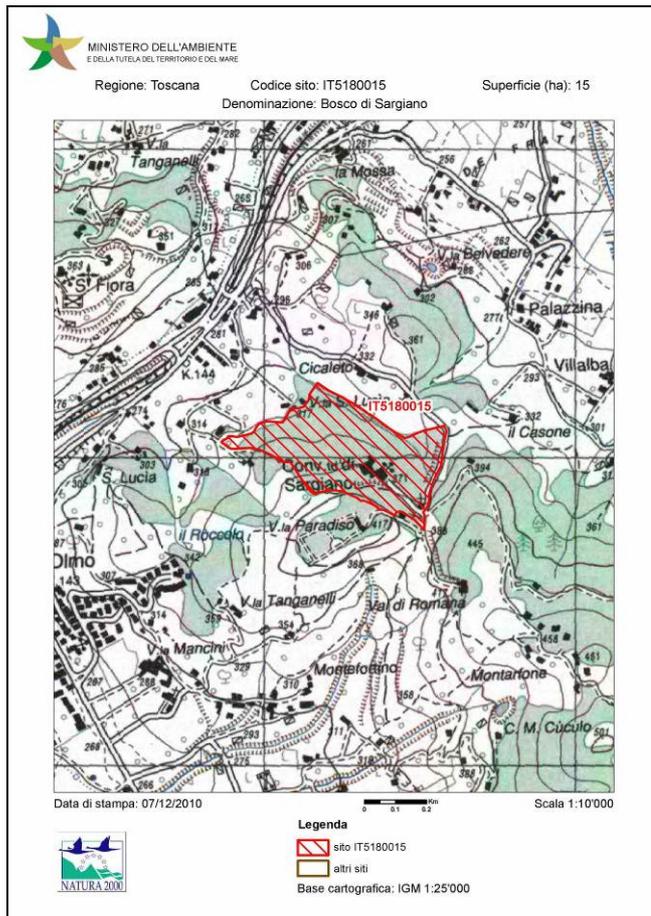


Figura 4.1 Carta dell'area Natura 2000 Bosco di Sargiano a Sud del tracciato.

- La **Rete Ecologica della Regione Toscana (RET)** non evidenzia nell'area corridoi ecologici significativi. Menziona tuttavia il corridoio principale, allineato lungo il **Canale Maestro**, come area di maggiore rilevanza per la connettività, anche se “da ricostituire” (in un punto a Nord Est dell'area di studio, qui non pertinente). I sopralluoghi sul campo confermano questa informazione, dal momento che hanno evidenziato i segni della presenza di diverse specie di mammiferi, tra cui cinghiale, volpe e istrice. Tutta l'area di intervento, circondata da un cerchio tratteggiato nella RET, è classificata come territorio fortemente antropizzato (aree critiche per processo di artificializzazione). Come era atteso, dai sopralluoghi è risultata una attività più marcata della fauna nelle aree collinari semi naturali lontano dall'edificato, oltre che lungo i corridoi ecologici evidenziati dalla Rete Ecologica della Regione Toscana (RET).

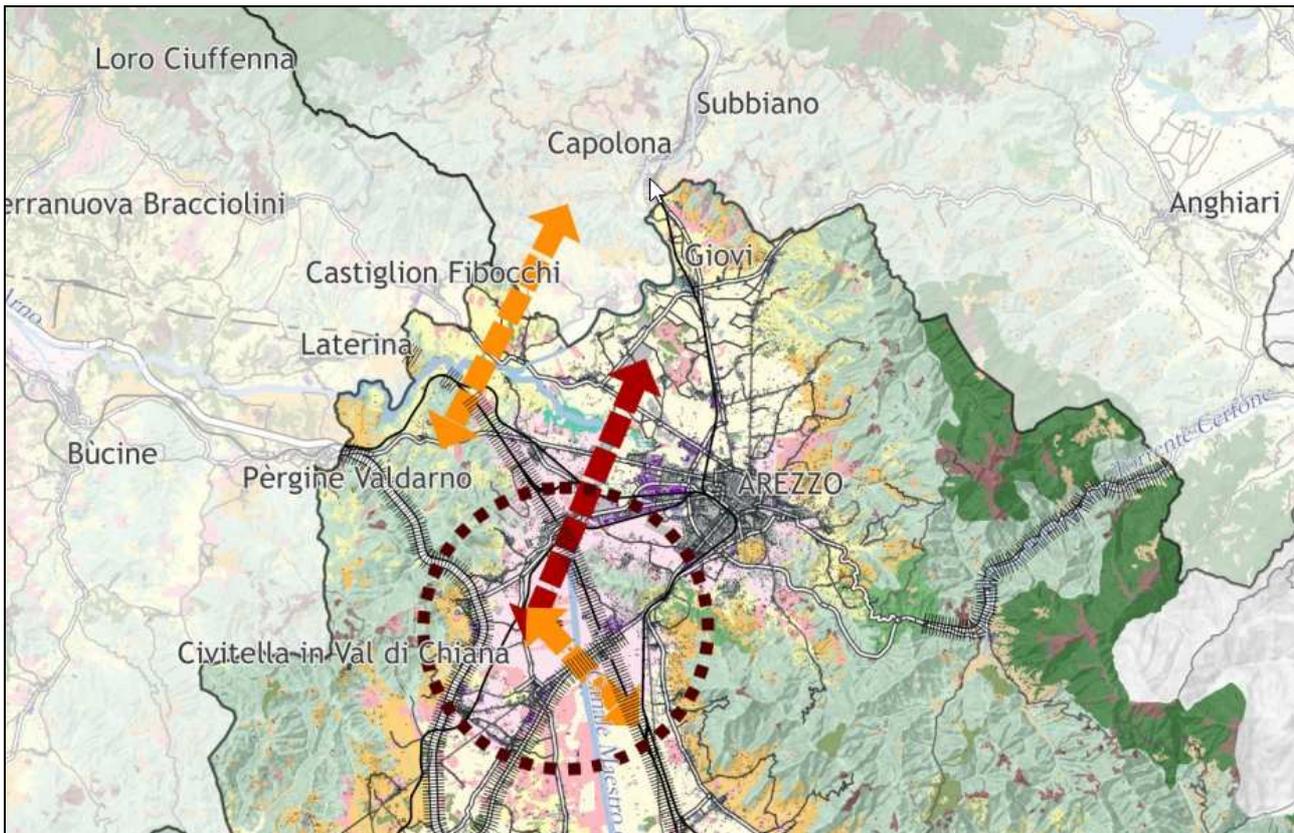


Figura 4.2 Estratto della Carta della Rete Ecologica Toscana (REL) nell'area di progetto. Freccia rossa – direttrice di connettività da ricostituire; freccia arancione – direttrice di connettività da riqualificare; cerchio rosso tratteggiato – aree critiche per processo di artificializzazione.

- Il contesto dell'area di intervento, descritto nella **Tavola dei Caratteri Ecosistemici del Paesaggio**, elaborata dalla relazione illustrativa del Piano Strutturale con stralcio della Rete Ecologica del Comune di Arezzo, è costituito da aree densamente antropizzate, localizzate presso la periferia Ovest di Arezzo, località San Zeno, Ripa di Olmo e la piana agricola a Nord di San Zeno attraversata dalla Linea ad Alta Velocità. Elementi naturali, senza apprezzabili interruzioni, sono ancora evidenti lungo il già citato Canale Maestro.

Nel tratto centrale collinare, tra località La Mossa e Ripa di Olmo, si trovano diversi abitati che sul fianco delle colline a Nord e Sud lasciano il posto a coltivi, oliveti, lembi di bosco relitto, non interessati in alcun modo dai lavori.

Allo stato attuale, lungo la E78 tra la località Mossa e Ripa di Olmo, non esistono passaggi faunistici che possano consentire l'attraversamento agevole di specie quali cinghiale, capriolo, tasso, volpe, istrice, con la parziale eccezione del ponte che passa sotto la strada e ferrovia presso località La Mossa.

In base a osservazione diretta, tracce e fatte, **la frequentazione da parte di mammiferi di taglia-medio grande appare modesta**, perché tutta l'area a ridosso della sede stradale è interessata da elevata antropizzazione (ad esempio, quella presso il centro commerciale UniEuro, sotto al quale passa la ferrovia), con viabilità secondaria su linee parallele all'attuale strada E78 e alla ferrovia. **La permeabilità faunistica è inoltre limitata da reti, muretti a sostegno della carreggiata e edifici, proprietà private recintate.**

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 T00AM02AMBFO01.



Figura 5.1 Punti di visuale sensibili individuati per TRATTO I.



Figura 5.2 Punti di visuale sensibili individuati per TRATTO II.



Figura 5.3 Punti di visuale sensibili individuati per TRATTO III.

PROGETTAZIONE ATI:

6. AREE E SPAZI UTILI PER LA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DESCRIZIONE DELLE AREE OGGETTO D'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:
 - gli orientamenti dei versanti (esposizione, pendenza, valori altimetrici)
 - il reticolo idrografico esistente, da cui emerge il canale Maestro della Chiana

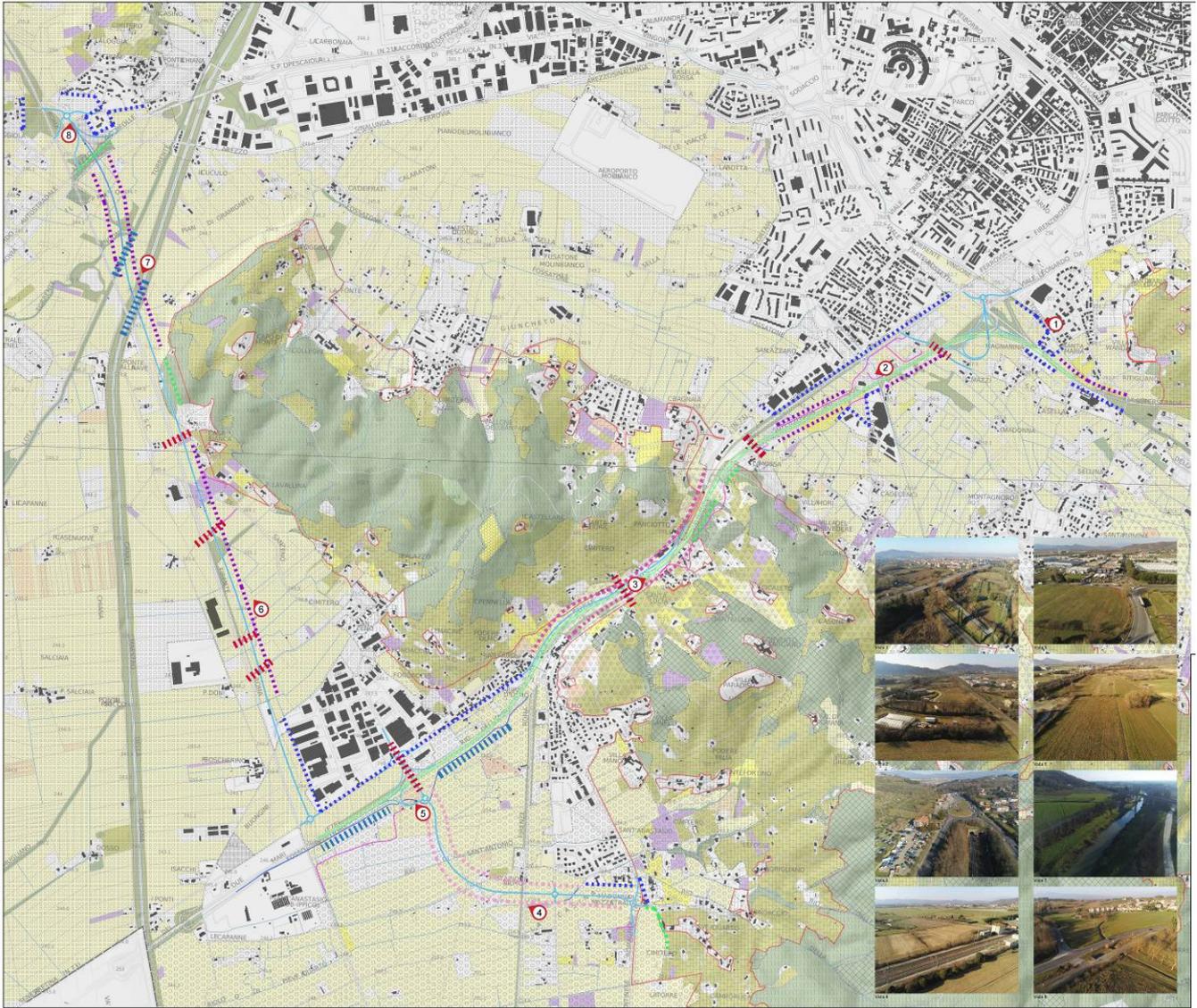
- CONTESTO
 - componenti infrastrutturali-insediative,
 - componenti morfologico-ambientali
 - componenti storico-testimoniali
 - elementi di valore (Canale Maestro della Chiana, i principali fronti boscati, le Riserve Naturali Provinciali e i siti Rete Natura 2000, gli edifici di valore storico-architettonico come, per esempio, il convento di Sargiano e la Pieve di Santa Mustiola)
 - elementi di criticità; rappresentati soprattutto da elementi di frammentazione della continuità ecologica esistente

- STRUTTURA DEL PAESAGGIO
 - definizione dell'uso agricolo del suolo e delle aree boschive
 - le principali matrici ecosistemiche

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 riporta l'elaborato *T00AM02AMBCT09 - Elementi della struttura del paesaggio - Ambiti Unitari di Paesaggio*, in cui sono analizzati il contesto e la struttura del paesaggio.

Il quadro conoscitivo nel suo insieme mette in evidenza i principali valori e sensibilità paesaggistici, da cui derivano i 6 AMBITI DI PAESAGGIO in cui può considerarsi parcellizzato il territorio interferente con l'infrastruttura stessa e a cui fanno capo le azioni di progetto individuate risolte con precise STRATEGIE D'INTERVENTO.



Usi agricoli e aree boschive

	Arbusteti		Culture temporanee
	Aree a pascolo naturale		Frutteti
	Aree boschive in evoluzione		Oliveti
	Aree con vegetazione rada		Prati stabili
	Aree prevalentemente agrarie		Seminativi
	Boschi conifere		Vigneti
	Boschi latifoglie		Terrazzamenti
	Boschi misti latifoglie e conifere		

Matrici ecosistemiche

Ecosistemi forestali

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

Ecosistemi agro-pastorali

	Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
	Matrice agroecosistemica collinare
	Matrice agroecosistemica di pianura
	Nodo degli agroecosistemi
	Agroecosistema frammentato attivo

Fronti predominanti

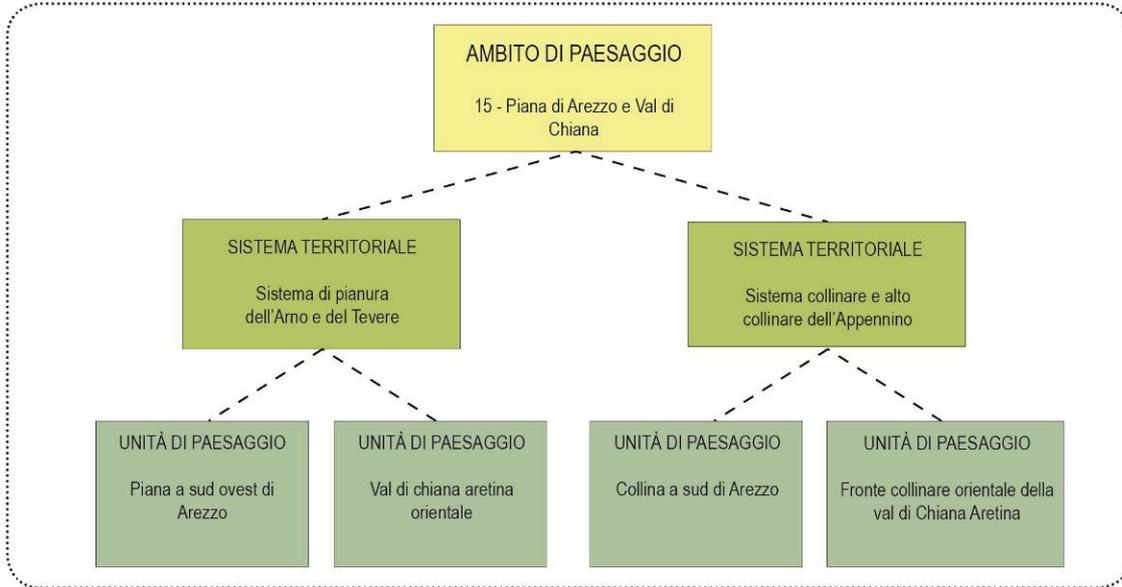
	Fronti degli agrosistemi di pianura
	Fronti degli agrosistemi di collina
	Fronti degli agrosistemi di pianura urbanizzata
	Fronti forestali
	Fronti urbanizzati
	Aree in prossimità di corsi d'acqua
	Attraversamenti stradali

PROGETTAZIONE ATI:

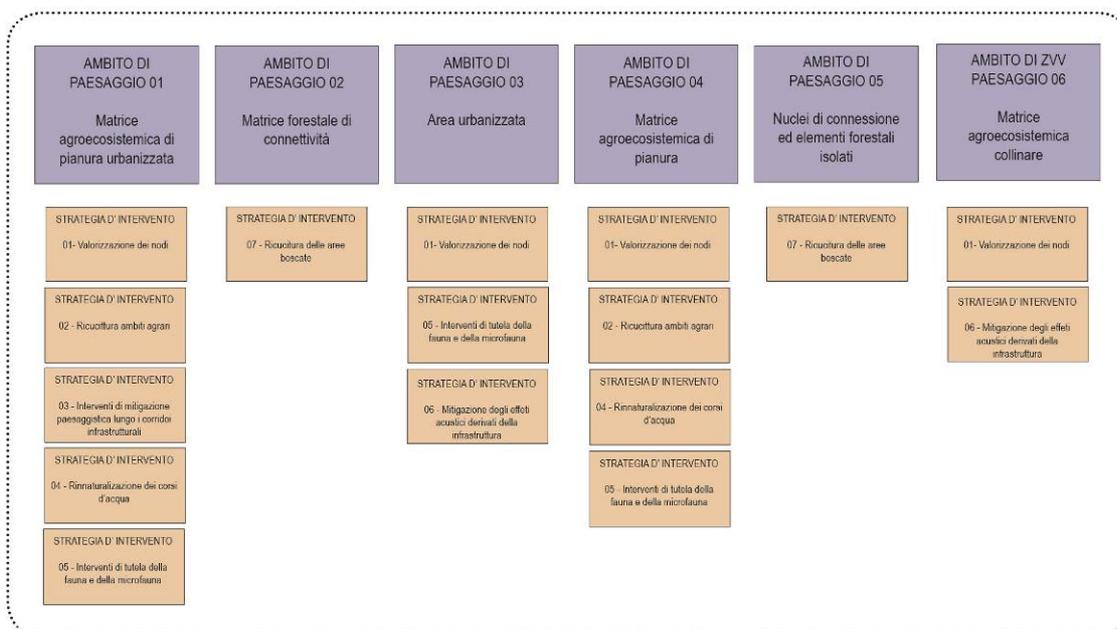
6.2. STRATEGIE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

La metodologia che ha portato all'individuazione dei 6 AMBITI DI PAESAGGIO e alle STRATEGIE D'INTERVENTO a essi correlati è sintetizzata nello schema riportato di seguito:

Ricognizione dei valori paesaggistici significativi



Individuazione degli Ambiti di Paesaggio e delle Strategie d'Intervento



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 micro-ambiti di paesaggio di intervento
- la determinazione di strategie mirate per ognuno di tali ambiti

Gli AMBITI sono pertanto i seguenti:

- AMB_01 – Matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
- AMB_02 – Matrice forestale di connettività
- AMB_03 – Area urbanizzata
- AMB_04 - Matrice agroecosistemica di pianura
- AMB_05 – Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati
- AMB_06 _ Matrice agroecosistemica collinare

Le STRATEGIA D'INTERVENTO adottate sono:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_02 – Ricucitura 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 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. AMB_01 –MATRICE AGROECOSISTEMICA DI PIANURA URBANIZZATA

In questo ambito l'obiettivo principale del progetto è ricucire, tramite fasce arboreo-arbustive, la trama agraria esistente, costituita da colture temporanee associate a colture permanenti (*STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari*), e le masse arboree modificate dal tracciato (*STRATEGIA_07 – Ricucitura delle aree boscate*). La mitigazione lungo il corridoio infrastrutturale che si crea tra il tracciato e la linea AV Firenze-Roma avviene con fasce tampone vegetazionali (*STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali*). 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 o le masse boscate afferenti al tracciato (*STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi*). Nei punti di intersezione tra il tracciato e il canale maestro della Chiana o altri corsi d'acqua è prevista la rinaturalizzazione delle ripe grazie a una fascia ripariale arbustiva e arborea; non saranno presenti alberi nei punti dove tale fascia è sottostante i viadotti (*STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua*). Si prevedono inoltre inerbimento delle terre armate con miscela agraria e strategie di tutela della fauna (*STRATEGIA_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna*).

Si riporta di seguito uno stralcio esemplificativo dell'ambito, in cui sono visibili le seguenti STRATEGIE D'INTERVENTO:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi

PROGETTAZIONE ATI:

- STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna
- STRATEGIA_07 – Ricucitura delle aree boscate
- STRATEGIA_08 – Ripristino aree di cantiere

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.



Figura 6.1 TRATTO I, svincolo AREZZO.

6.2.2. AMB_02 – MATRICE FORESTALE DI CONNETTIVITÀ

Il progetto si sviluppa in relazione alla matrice ecosistemica forestale di connettività del contesto, composta nello specifico da boschi di latifoglie. Tali boschi vengono modificati dal tracciato, il progetto di mitigazione, dunque, lavora nella direzione del ripristino della continuità. Vengono piantumate specie arboree autoctone, presenti anche nei boschi circostanti, in grado di ricostituire nel tempo la massa boschiva (*STRATEGIA_07 – Ricucitura delle aree boscate*).

Si riporta di seguito uno stralcio esemplificativo dell'ambito, in cui è visibile la STRATEGIA D'INTERVENTO adottata; si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.



Figura 6.2 TRATTO II, Ricucitura dell'area boscata a latifoglie intercettata del tracciato.

6.2.3. AMB_03 – AREA URBANIZZATA

L'ambito di paesaggio a natura antropica ha determinato le strategie di mitigazione applicate nelle aree urbanizzate, sia dense che discontinue. Qui il progetto di mitigazione lavora sui nodi infrastrutturali prevedendo la loro ricucitura con il contesto attraverso maglie dai sestri regolari, in cui si alternano fasce arbustive miste e filari monospecifici, memoria dei sistemi naturali di parcellizzazione del paesaggio agricolo vicino (*STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi*). 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 arboreo-arbustive) che mirino alla tutela delle valenze percettive del paesaggio di insediamento. Inoltre, si prevede in questi casi l'installazione di barriere antirumore (*STRATEGIA_06 – Mitigazione degli effetti acustici derivanti dall'infrastruttura*), disposte secondo quanto definito dal progetto dedicato all'impatto acustico. Per maggiori dettagli sulle barriere, si rimanda al capitolo specifico di questa relazione. Oltre al corridoio faunistico, sono utilizzati altri dispositivi per la tutela di fauna e microfauna, quali le barriere anti fauna per evitare l'attraversamento dell'infrastruttura da parte degli animali (*STRATEGIA_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna*).

Si riporta di seguito uno stralcio esemplificativo dell'ambito, in cui è visibile la *STRATEGIA D'INTERVENTO 01- Valorizzazione dei nodi*; si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.3 TRATTO I, Svincolo SAN ZENO cui è applicata l'azione di progetto di valorizzazione dei nodi.

6.2.4. **AMB_04 – MATRICE AGROECOSISTEMICA DI PIANURA**

Gran parte del territorio interessato dalla nuova infrastruttura è caratterizzato da ambito agrario con diffusa presenza di colture permanenti, associate a temporanee. 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 ambientale ne prevede la valorizzazione attraverso un'operazione di ricucitura che ripropone la matrice agraria, tramite masse arbustive e filari arborei (*STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari*), e attraverso la scelta di specie arboree ad alta valenza simbolico-rappresentativa del contesto quali ad esempio l'ubicazione di filari di *Prunus* nel nodo infrastrutturale di San Zeno (*STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi*), come rimando ai filari fruttiferi presenti nell'area. Per i corsi d'acqua si procede per il ripristino o l'integrazione della fascia ripariale (*STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua*). Anche in questo ambito sono proposte delle strategie di tutela della fauna (*STRATEGIA_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna*).

Si riporta di seguito uno stralcio esemplificativo dell'ambito, in cui sono visibili le STRATEGIE D'INTERVENTO:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua
- STRATEGIA_08 – Ripristino aree di cantiere

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

PROGETTAZIONE ATI:

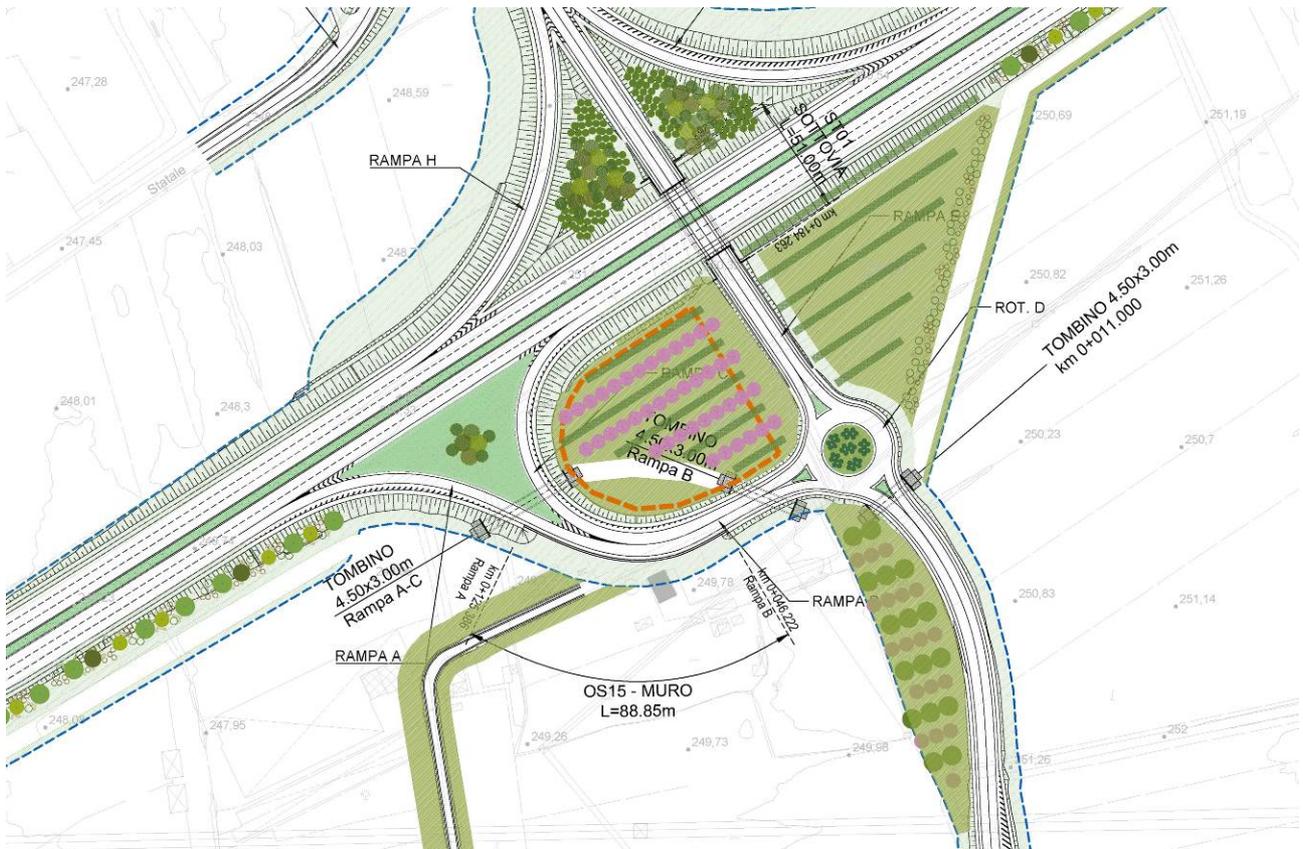


Figura 6.4 TRATTO I e TRATTO II, raccordo in prossimità dello svincolo SAN ZENO in cui è evidente il progetto di mitigazione volto a lavorare in continuità con la matrice agraria del contesto.

6.2.5. AMB_05 – NUCLEI DI CONNESSIONE ED ELEMENTI FORESTALI ISOLATI

Il progetto prevede per questo ambito la piantumazione di superfici a bosco al fine di attuare una ricucitura nei punti in cui il tracciato interferisce con elementi forestali in connessione con sistemi boschivi territoriali, in questo caso di tipo collinare a latifoglie (*STRATEGIA_07 – Ricucitura delle aree boscate*).

Si riporta di seguito uno stralcio esemplificativo dell'ambito, in cui è visibile la STRATEGIA D'INTERVENTO adottata; si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.



Figura 6.5 TRATTO I, Ricucitura di elementi forestali isolati.

Per i tratti in cui vengono attraversate zone boscate quali *AMB_05 Nuclei di connessione ed elementi forestali isolati* e *AMB_02 Matrice forestale di connettività*, al fine di ridurre il rischio di incendio, si conferma l'applicazione delle misure mitigative individuate nel DEC/DSA/2005/750, per maggiori dettagli si rimanda al capitolo 7.

6.2.6. AMB_06 – MATRICE AGROECOSISTEMICA COLLINARE

Nell'ambito di paesaggio definito dall'ecosistema agronomico pedecollinare, il cui contesto esistente è già fortemente compromesso, sono previsti interventi di inserimento paesaggistico volti a non peggiorare le condizioni di fondo in presenza di recettori, derivanti dalla connessione con il tracciato di progetto. Le azioni di progetto dunque prevedono per le rotatorie l'inserimento di una consociazione di arbusti/alberi (*STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi*) e l'inserimento di barriere antirumore (*STRATEGIA_06 – Mitigazione degli effetti acustici derivanti dall'infrastruttura*).

Si riporta di seguito uno stralcio esemplificativo dell'ambito, in cui sono visibili la *STRATEGIA D'INTERVENTO 01- Valorizzazione dei nodi*. Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

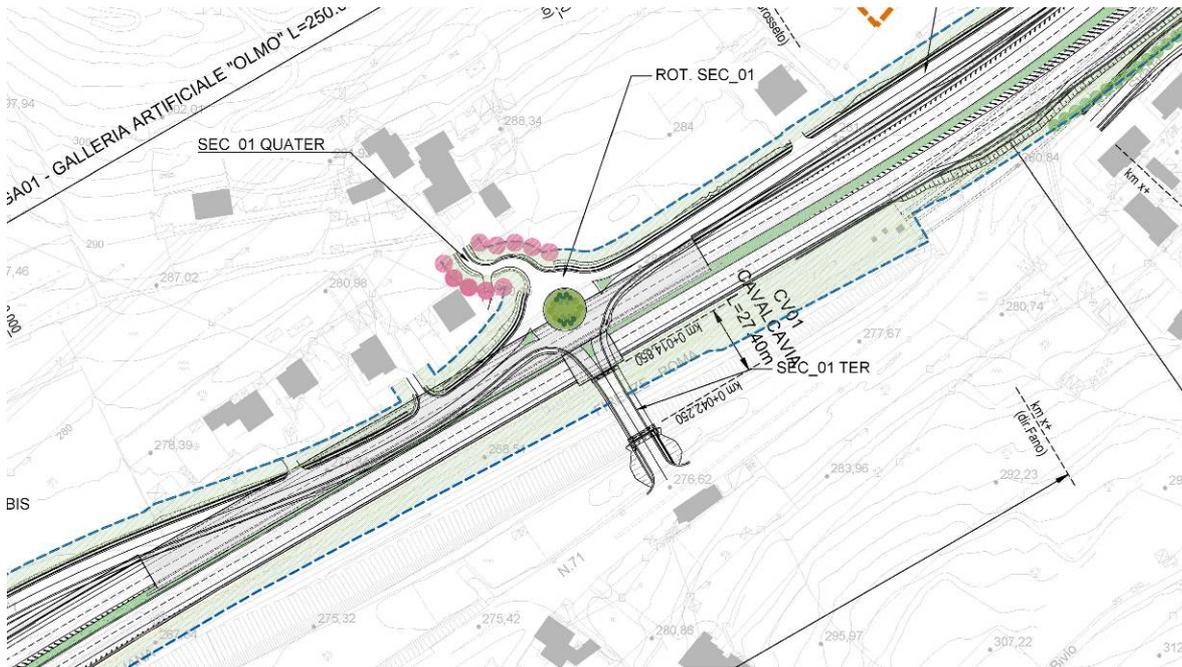


Figura 6.6 TRATTO I, stralcio in cui è visibile la valorizzazione dei nodi tramite opere a verde.

6.2.7. RIPRISTINO AREE DI CANTIERE

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

- STRATEGIA_08 – Ripristino aree di cantiere

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 delle aree 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 all'installazione del cantiere

Fase 2

- **Raccordo morfologico e redistribuzione del terreno vegetale accantonato**
- **Ripristino ambito agricolo**

PROGETTAZIONE ATI:

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 e successivo inerbimento con semina con miscuglio in ragione di 25-35 g/m² in funzione delle condizioni pedologiche, composto da:

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

• **Rimboschimento**

Per i cantieri che operano su aree boscate si prevedono operazioni di ricucitura con l'esistente mediante interventi di piantumazione in analogia a quanto previsto per le Opere a Verde (*Strategia 07- Ricucitura delle aree boscate - Sesto di impianto S5, Gruppi di alberi misti*)

• **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 mista*).

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli relativi alla collocazione delle aree.

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.

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 per una maggiore resilienza e adattabilità, come indicato nel DEC/DSA/2005/750.

PROGETTAZIONE ATI:

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 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.

Le misure in oggetto:

- 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, fatta eccezione per i cipressi previsti per brevi tratti e in contesti di basso potenziale di rischio
- 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 idrometriche 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 recettori sia in prossimità di nodi che lungo il tratto e per la mitigazione in presenza di corridoi infrastrutturali la cui geometria chiama sviluppi di sestri lineari:

- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi

PROGETTAZIONE ATI:

- STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali

Masse arboree e arbustive sono proposte per le strategie che richiedono una ricucitura con gli ambiti agrari in un contesto che copre aree agricole ampie in cui si necessita di sestri più profondi e articolati, nei casi in cui si procede con la ricucitura di aree boscate e di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua presenti lungo il progetto:

- STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua
- STRATEGIA_07 – Ricucitura delle aree boscate

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 Quercia	<i>Quercus petraea</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S2	FASCE ARBOREE	Filari di Carpino Nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S3.a	MASSE ARBUSTIVE	Gruppi di Ligustrum	<i>Ligustrum vulgare</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua
S3.b	MASSE ARBUSTIVE	Gruppi di Ligustrum	<i>Ligustrum vulgare</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua

PROGETTAZIONE ATI:

RELAZIONE SUGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICA AMBIENTALE

S4	MASSE ARBUSTIVE	Gruppi di Viburnum	<i>Viburnum lantana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua
S5	MASSE ARBOREE	Massa arborea di specie autoctone	<i>Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, Acer campestre; Quercus pubescens, Alnus glutinosa</i>	STRATEGIA_07 – Ricucitura delle aree boscate
S6	FASCE ARBOREE	Filari di Ciliego canino	<i>Prunus mahaleb</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S7	FASCE ARBOREE	Filari di Siliquastro	<i>Cercis siliquastrum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S8	FASCE ARBOREE	Filari di Cipresso	<i>Cupressus sempervirens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S9	FASCE ARBOREE	Filari di Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S10	FASCE ARBUSTIVE	Siepe di Ligustrum	<i>Ligustrum vulgare</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S11	FASCE ARBUSTIVE	Siepe di Viburnum	<i>Viburnum lantana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i

PROGETTAZIONE ATI:

				corridoi infrastrutturali
S12	FASCE ARBUSTIVE	Siepe mista arbustiva	<i>Syringa vulgaris</i> , <i>Euonymus europaeus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S13	FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE	Siepe mista arbustiva con Prunus	<i>Cornus sanguinea</i> , <i>Cytisus scoparius</i> , <i>Prunus cerasus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
S14	FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE	Siepe mista arbustiva con Aceri	<i>Crataegus monogyna</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Syringa vulgaris</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Acer campestre</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
S15	FASCE ARBUSTIVE	Siepe termofila	<i>Cytisus scoparius</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Rosmarinum officinalis</i> , <i>Genista pilosa</i> , <i>Crataegus monogyna</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
S16	MASSE ARBOREO-ARBUSTIVE	Fascia ripariale	<i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Alnus glutinosa</i> ; <i>Sambucus nigra</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Frangula alnus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali • STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua
S17	MASSE ARBUSTIVE	Fascia ripariale	<i>Salix alba</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Frangula alnus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari • STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua
S18	MASSE ARBOREO-ARBUSTIVE	Fascia tampone	<i>Quercus pubescens</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Prunus avium</i> ; <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Cotoneaster vulgaris</i>	<ul style="list-style-type: none"> • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali • STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua

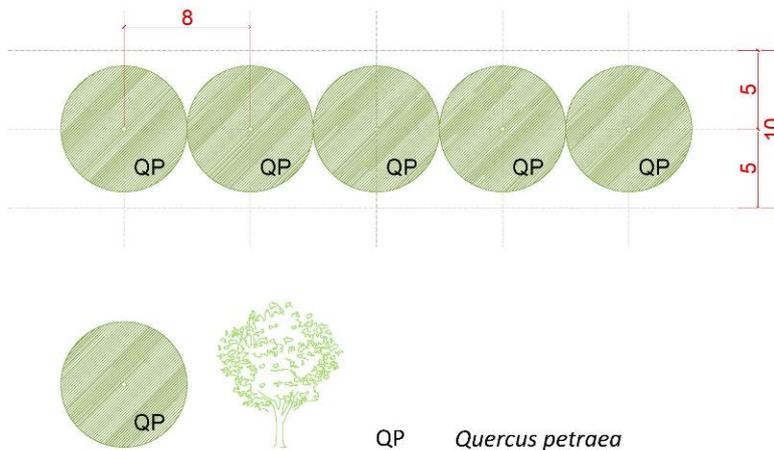
S19	FASCE ARBOREE	Filari fruttiferi	<i>Prunus avium</i> , <i>Prunus cerasus</i>	• STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
S20	MASSE ARBUSTIVE	Fascia ripariale	<i>Salix alba</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Frangula alnus</i>	STRATEGIA_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna

7.2.1. FASCE ARBOREE

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

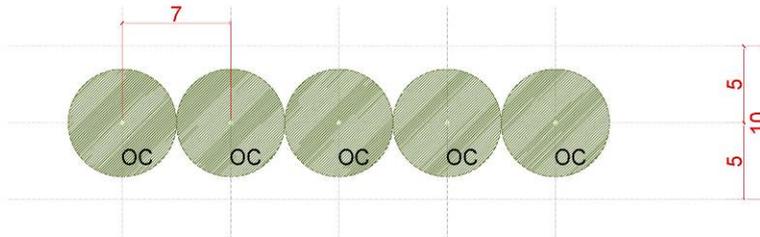
- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali

S1 Filari di Quercia



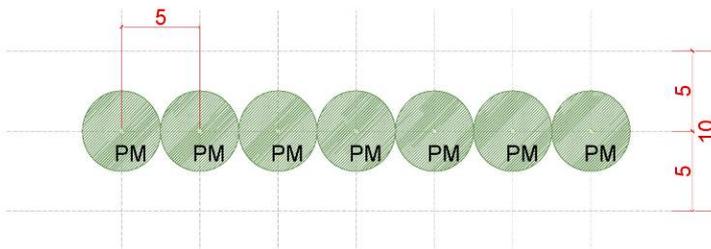
PROGETTAZIONE ATI:

S2 Filari di Carpino nero



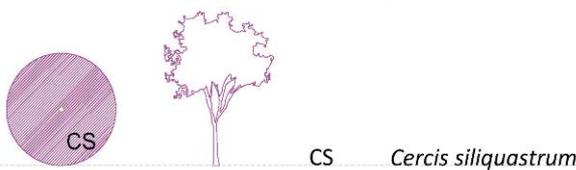
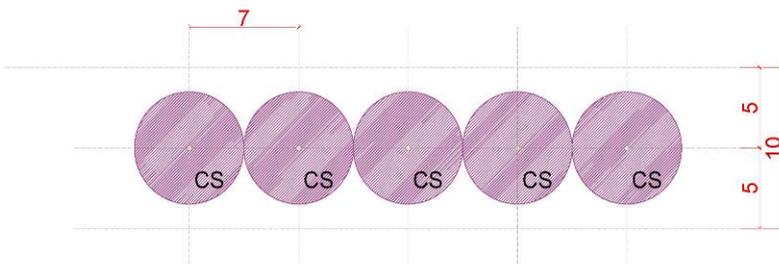
S6 Filari di Ciliegi canino

LINEARE



S7 Filari di Siliquastro

LINEARE

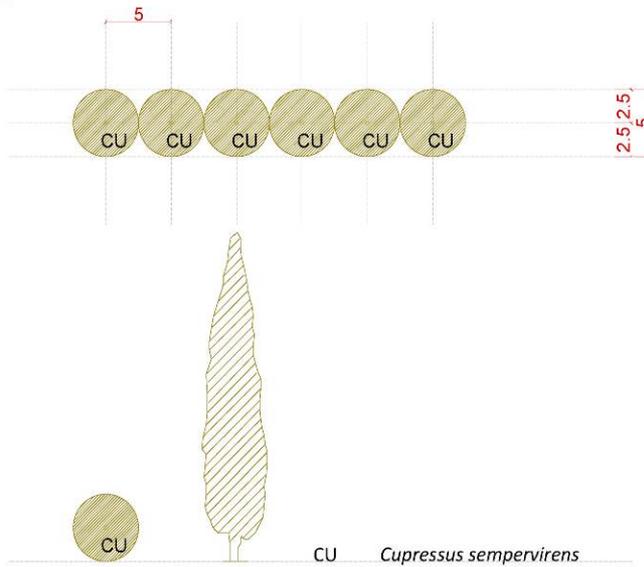


PROGETTAZIONE ATI:

S8

Filari di Cipresso

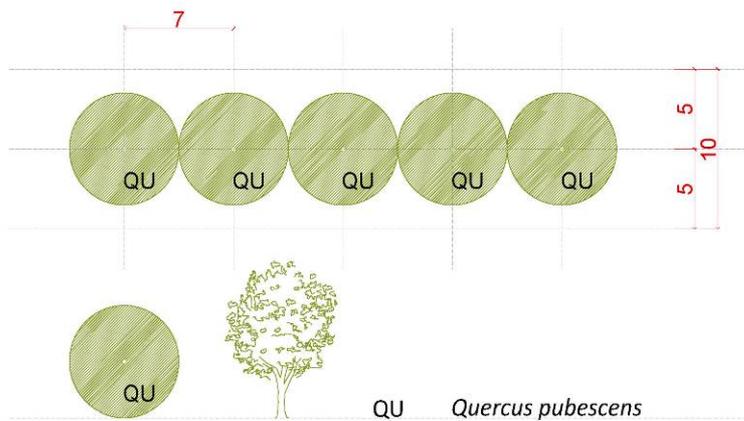
LINEARE



S9

Filari di Roverella

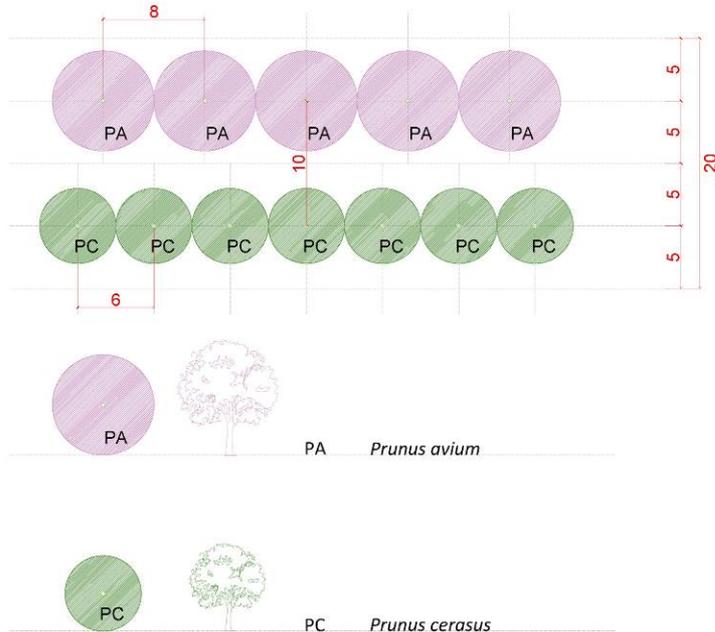
LINEARE



PROGETTAZIONE ATI:

S19 Filari fruttiferi

LINEARE



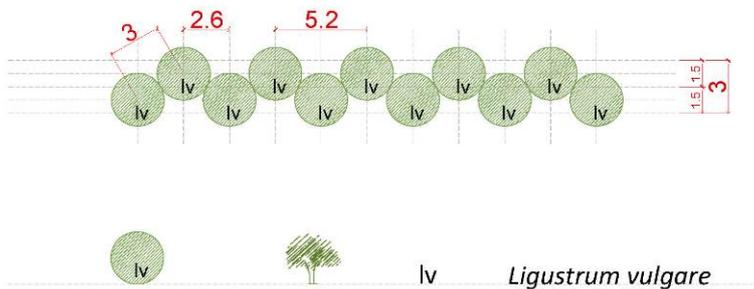
7.2.2. FASCE ARBUSTIVE

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

- STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali

S10 Siepe di Ligustrum

AREALE

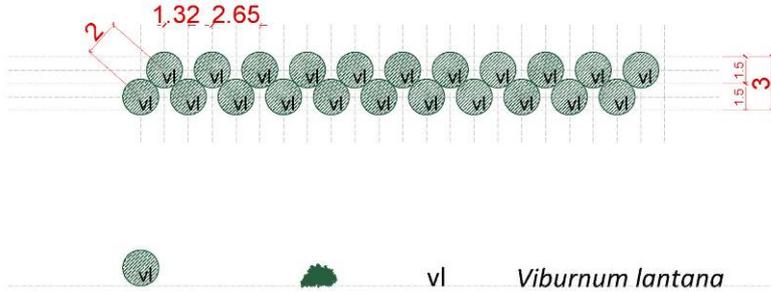


PROGETTAZIONE ATI:

S11

Siepe di Viburnum

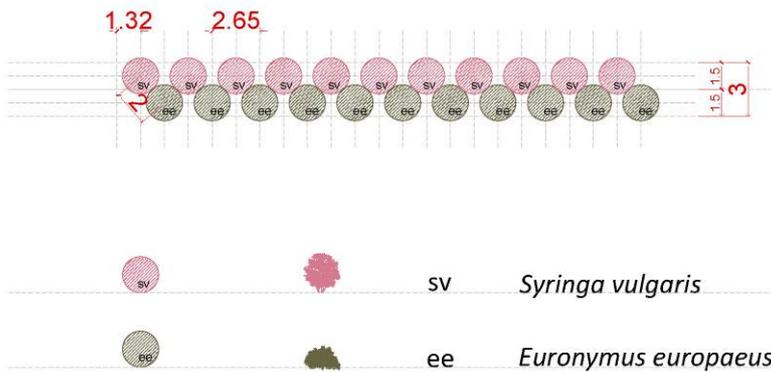
AREALE



S12

Siepe arbustiva mista

AREALE



S15

Siepe termofila

AREALE

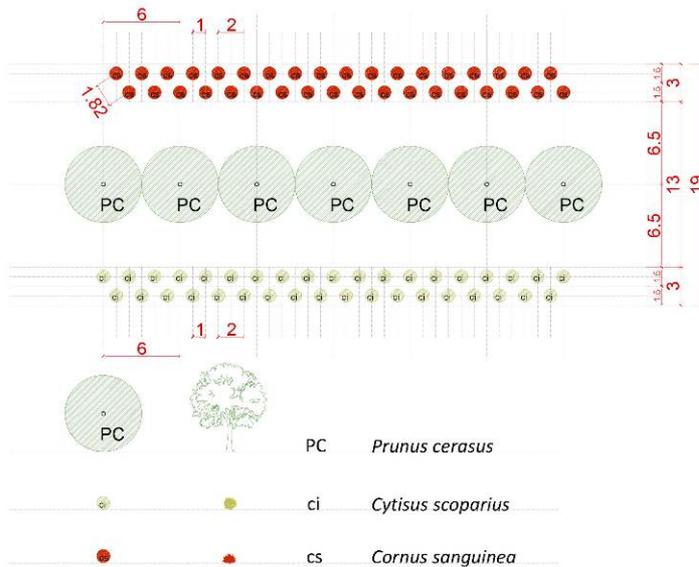


PROGETTAZIONE ATI:

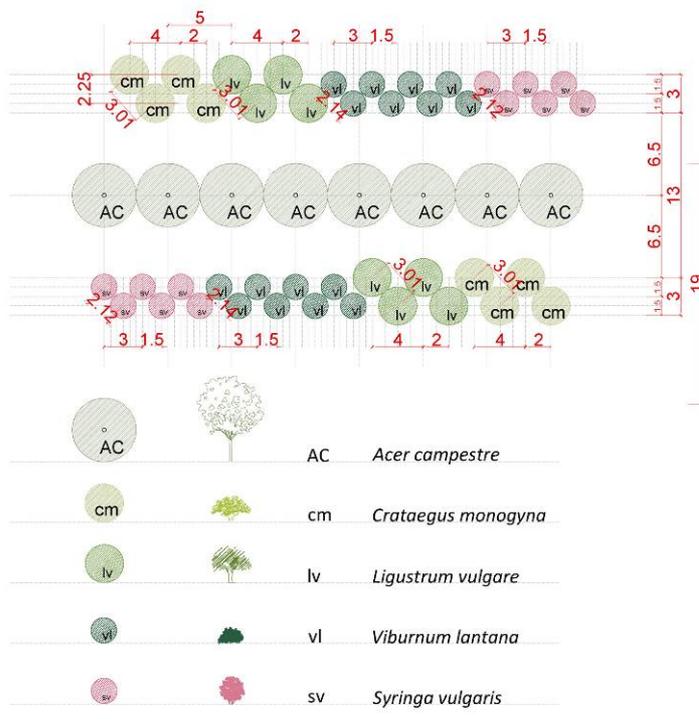
7.2.3. FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE

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.

S13 Siepe arbustiva mista con Prunus AREALE



S14 Siepe arbustiva mista con Aceri AREALE



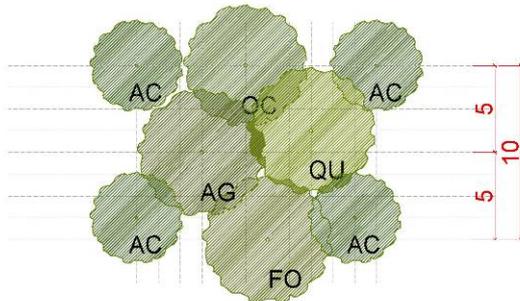
PROGETTAZIONE ATI:

7.2.4. MASSE ARBOREE

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

- STRATEGIA_07 – Ricucitura delle aree boscate

S5 Gruppi di alberi misti



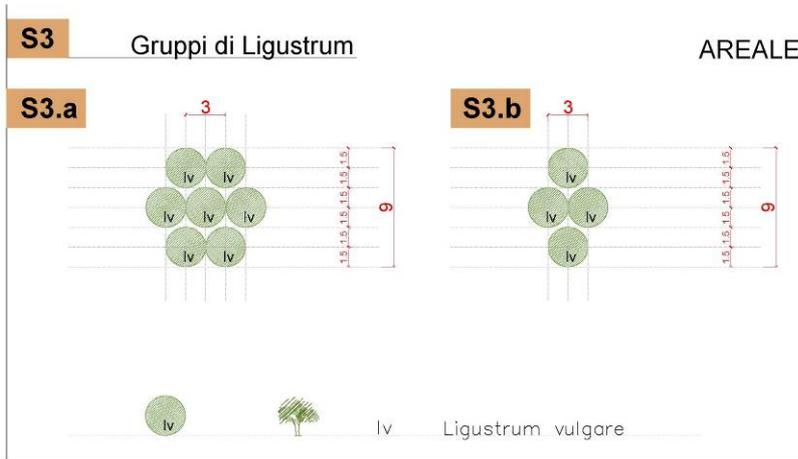
		AC	<i>Acer campestre</i>
		OC	<i>Ostrya carpinifolia</i>
		AG	<i>Alnus glutinosa</i>
		QU	<i>Quercus pubescens</i>
		FO	<i>Fraxinus Ornus</i>

PROGETTAZIONE ATI:

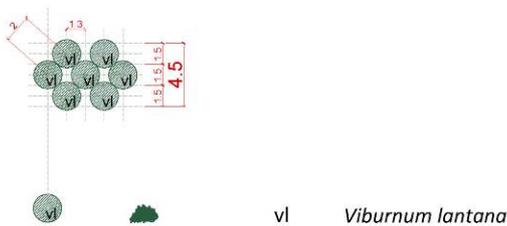
7.2.5. MASSE ARBUSTIVE

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

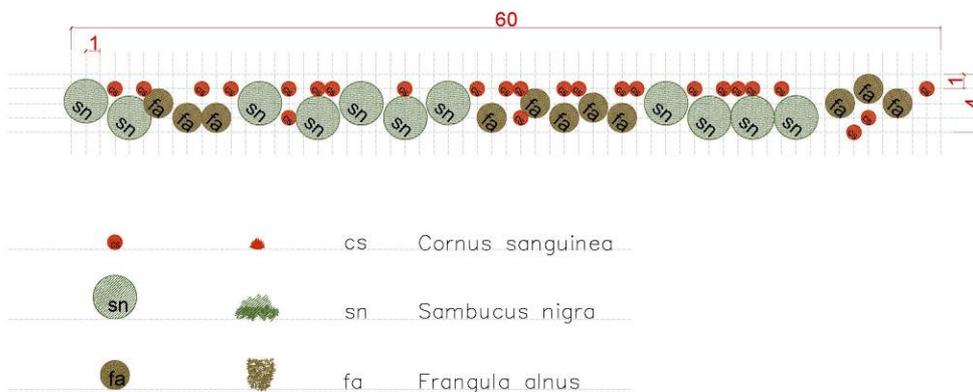
- STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua



S4 Gruppi di Viburnum



S17 Fascia ripariale di arbusti (modulo 60 x 4) NATURALIFORME

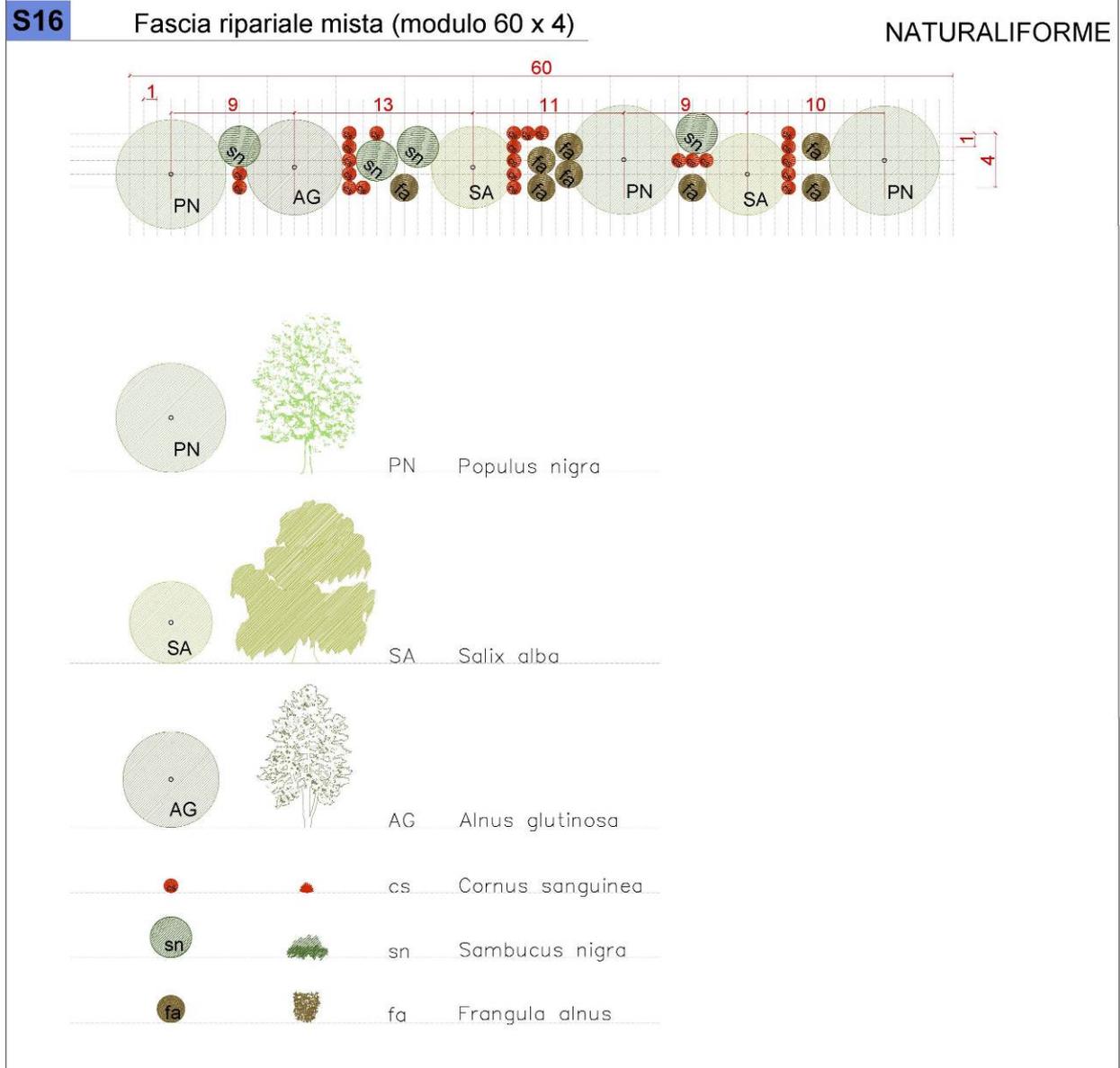


PROGETTAZIONE ATI:

7.2.6. MASSE ARBOREO-ARBUSTIVE

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

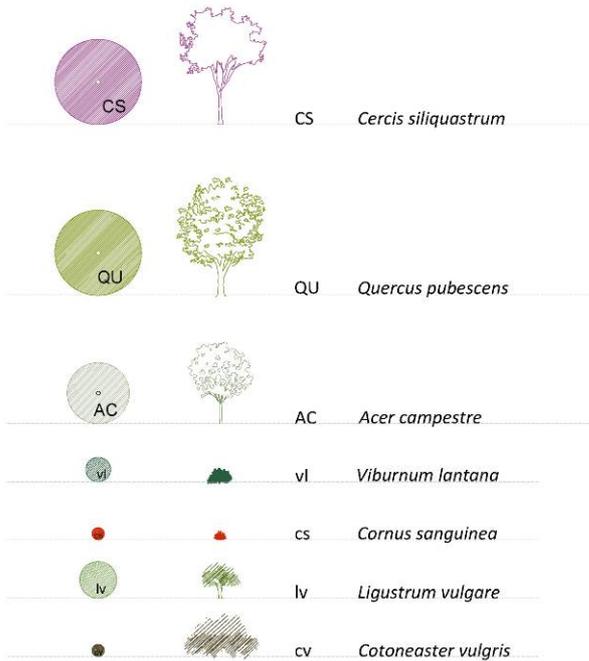
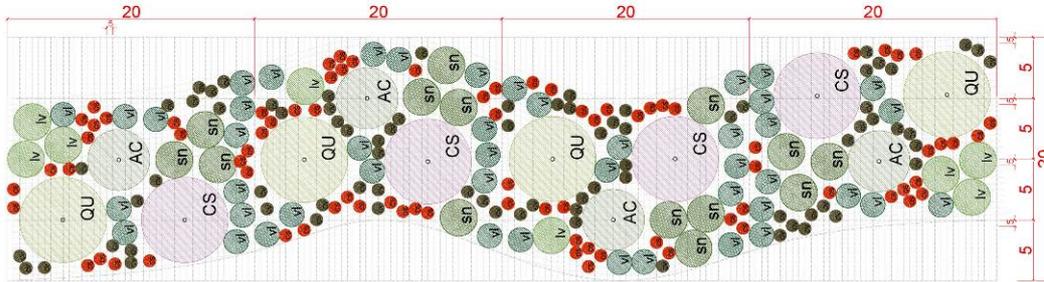
- STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali
- STRATEGIA_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua



PROGETTAZIONE ATI:

S18 Fascia tampone

NATURALIFORME



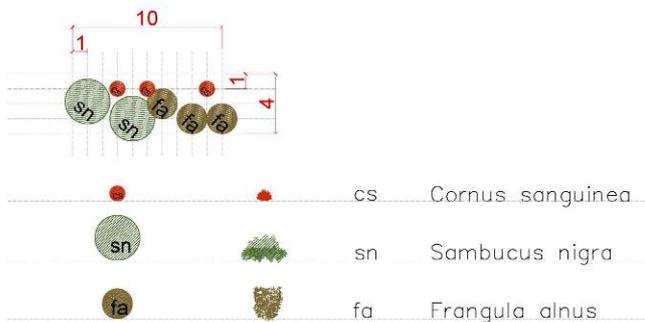
7.2.7. FASCE D'INVITO AI SOTTOPASSI PER LA FAUNA

Il sesto S20, schematizzato di seguito, è parte integrante della strategia di progetto:

- STRATEGIA_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna

S20 Fascia d'invito ai sottopassi per la fauna (modulo 10 x 4)

NATURALIFORME



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 (11 arboree e 14 arbustive)

	SIGLIA	NOME SCIENTIFICO
SPECIE ARBOREE	AC	<i>Acer campestre</i>
	AG	<i>Alnus glutinosa</i>
	CS	<i>Cercis siliquastrum</i>
	CU	<i>Cupressus sempervirens</i>
	FO	<i>Fraxinus ornus</i>
	OC	<i>Ostrya carpinifolia</i>
	PA	<i>Prunus avium</i>
	PC	<i>Prunus cerasus</i>
	PM	<i>Prunus mahaleb</i>
	QP	<i>Quercus petrae</i>
	QU	<i>Quercus pubescens</i>
SPECIE ARBUSTIVE	ci	<i>Cytisus scoparius</i>
	cm	<i>Crataegus monogyna</i>
	cs	<i>Cornus sanguinea</i>
	cv	<i>Cotoneaster vulgaris</i>
	ee	<i>Euonymus europaeus</i>
	fa	<i>Frangula alnus</i>
	gp	<i>Genista pilosa</i>
	lv	<i>Ligustrum vulgare</i>
	pr	<i>Prunus spinosa</i>
	ro	<i>Rosmarinum officinalis</i>
	sn	<i>Sambucus nigra</i>
	sv	<i>Syringa vulgaris</i>
	vl	<i>Viburnum lantana</i>
	vt	<i>Viburnum tinus</i>

7.4. IL 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.

PROGETTAZIONE ATI:

7.5. TABELLA RIEPILOGATIVA

CODICE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	SPECIE	SESTI	QUANTITÀ	U.M.
S1	FASCE ARBOREE	Filari di Quercia	<i>Quercus petraea</i>	–	97	cad.
S2	FASCE ARBOREE	Filari di Carpino Nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	–	33	cad.
S3.a	MASSE ARBUSTIVE	Gruppi di Ligustrum	<i>Ligustrum vulgare</i>	26	182	cad.
S3.b	MASSE ARBUSTIVE	Gruppi di Ligustrum	<i>Ligustrum vulgare</i>	12	48	cad.
S4	MASSE ARBUSTIVE	Gruppi di Viburnum	<i>Viburnum lantana</i>	27	189	cad.
S5	MASSE ARBOREE	Massa arborea di specie autoctone	<i>Ostrya carpinifolia</i>	96	96	cad.
			<i>Fraxinus ornus</i>		96	cad.
			<i>Acer campestre</i>		384	cad.
			<i>Quercus pubescens</i>		96	cad.
			<i>Alnus glutinosa</i>		96	cad.
S6	FASCE ARBOREE	Filari di Ciliegi canino	<i>Prunus mahaleb</i>	–	107	cad.
S7	FASCE ARBOREE	Filari di Siliquastro	<i>Cercis siliquastrum</i>	–	30	cad.
S8	FASCE ARBOREE	Filari di Cipresso	<i>Cupressus sempervirens</i>	–	68	cad.
S9	FASCE ARBOREE	Filari di Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	–	17	cad.
S10	FASCE ARBUSTIVE	Siepe di Ligustrum	<i>Ligustrum vulgare</i>	3789mq	534	cad.
S11	FASCE ARBUSTIVE	Siepe di Viburnum	<i>Viburnum lantana</i>	1398mq	342	cad.
S12	FASCE ARBUSTIVE	Siepe arbustiva mista	<i>Syringa vilgaris</i>	11782mq	1543	cad.
			<i>Euonymus europaeus</i>	11782mq	1543	cad.
S13	FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE	Siepe arbustiva mista con Prunus	<i>Cornus sanguinea</i>	2219mq	740	cad.
			<i>Cytisus scoparius</i>	2219mq	740	cad.
			<i>Prunus cerasus</i>	–	86	cad.
S14	FASCE ARBOREO-ARBUSTIVE	Siepe arbustiva mista con Aceri	<i>Crataegus monogyna</i>	3333mq	127	cad.
			<i>Ligustrum vulgare</i>	3333mq	127	cad.
			<i>Viburnum lantana</i>	3333mq	254	cad.
			<i>Syringa vulgaris</i>	3333mq	190	cad.
			<i>Acer campestre</i>	64	64	cad.
S15	FASCE ARBUSTIVE	Siepe termofila	<i>Cytisus scoparius</i>	1507mq	167	cad.
			<i>Viburnum tinus</i>	1507mq	117	cad.
			<i>Rosmarinum officinalis</i>	1507mq	151	cad.
			<i>Genista pilosa</i>	1507mq	218	cad.
			<i>Crataegus monogyna</i>	1507mq	134	cad.
S16	MASSE ARBOREO-ARBUSTIVE	Fascia ripariale	<i>Populus nigra</i>	11	33	cad.
			<i>Salix alba</i>	11	22	cad.
			<i>Alnus glutinosa</i>	11	11	cad.
			<i>Sambucus nigra</i>	11	44	cad.
			<i>Cornus sanguinea</i>	11	264	cad.
S17	MASSE ARBUSTIVE	Fascia ripariale	<i>Frangula alnus</i>	11	88	cad.
			<i>Sambucus nigra</i>	10	110	cad.
			<i>Cornus sanguinea</i>	10	250	cad.
S18	MASSE ARBOREO-ARBUSTIVE	Fascia tampone	<i>Frangula alnus</i>	10	110	cad.
			<i>Quercus pubescens</i>	8897mq	30	cad.
			<i>Acer campestre</i>	8897mq	30	cad.
			<i>Cercis siliquastrum</i>	8897mq	30	cad.
			<i>Viburnum lantana</i>	8897mq	341	cad.
			<i>Cornus sanguinea</i>	8897mq	601	cad.
			<i>Ligustrum vulgare</i>	8897mq	59	cad.
<i>Sambucus Nigra</i>	8897mq	104	cad.			
S19	FASCE ARBOREE	Filari fruttiferi	<i>Cotoneaster vulgaris</i>	8897mq	578	cad.
			<i>Prunus avium</i>	–	14	cad.
S20	FASCE D'INVITO AI SOTTOPASSI PER LA FAUNA	Fascia ripariale	<i>Prunus cerasus</i>	–	18	cad.
			<i>Sambucus nigra</i>	6	12	cad.
			<i>Cornus sanguinea</i>	6	18	cad.
			<i>Frangula alnus</i>	6	18	cad.

RELAZIONE SUGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICA AMBIENTALE

P1	PRATO STABILE POLIFITA	Miscela per prati stabili in copertura alle scarpate verrà effettuata tramite idrosemina in situazioni xeriche. 35-45 g/m ² a seconda della formulazione (ogni ditta ha la sua miscela per l'idrosemina con aggiunta di acqua, concimi organici, ammendanti e collanti)	<i>Bromus inermis</i> (20%), <i>Dactylis glomerata</i> (15%), <i>Onobrychis vicifolia</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%)	-	308,118	mq
P2	PRATO STABILE FORAGGERO	In aree prative a contorno dei campi agricoli, prevalentemente a giacitura piana, semina a spaglio su terreni a giacitura pianeggiante, in idrosemina se in pendenza. In ragione di 25-40 g/m ² in funzione delle condizioni pedologiche.	<i>Lolium perenne</i> (25%), <i>Festuca arundinacea</i> (25%), <i>Dactylis glomerata</i> (10%), <i>Festuca rubra</i> (10%), <i>Medicago lupulina</i> (5%), <i>Medicago sativa</i> (5%), <i>Onobrychis vicifolia</i> (10%), <i>Trifolium pratense</i> (10%)	-	110,341	mq
P2	PRATO STABILE FORAGGERO PER RIPRISTINO AREE OCUPATE TEMPORANEAMENTE DAI CANTIERE	In aree prative a contorno dei campi agricoli, prevalentemente a giacitura piana, semina a spaglio su terreni a giacitura pianeggiante, in idrosemina se in pendenza. In ragione di 25-40 g/m ² in funzione delle condizioni pedologiche.	<i>Lolium perenne</i> (25%), <i>Festuca arundinacea</i> (25%), <i>Dactylis glomerata</i> (10%), <i>Festuca rubra</i> (10%), <i>Medicago lupulina</i> (5%), <i>Medicago sativa</i> (5%), <i>Onobrychis vicifolia</i> (10%), <i>Trifolium pratense</i> (10%)	-	282,892	mq
BA	Barriere Antirumore			-	4,536	ml
BA	Barriere Antirumore con inserto trasparente			-	165	ml
VA	Vasche di prima pioggia			-	15	cad.
A1	Tombino idraulico di nuova costruzione			-	6	cad.
A2	Paline con catadiottri attivi			-	30	cad.
R1	Recinzione rinforzata per dissuasione attraversamento grandi mammiferi			-	2,965	ml
RF	Rampe di fuga			-	2	cad.
OS	Muri e paratie in pietra naturale			-	2,197	ml
OS	Muri e paratie in cemento a vista con matrice in cemento facciavista rigato			-	154	ml
ST	Pareti sottovia rivestite in cemento a vista con matrice in cemento facciavista rigato			-	437	ml
GA	Rivestimento facciate esterne gallerie in acciaio corten			-	271	ml

8. MODALITÀ OPERATIVE

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 ridistribuito 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.

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.

PROGETTAZIONE ATI:

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:

- *Bromus inermis* 20 %
- *Dactylis glomerata* 15 %
- *Cynodon dactylon* 10 %
- *Onobrychis viciifolia* 15 %
- *Poa pratensis* 10%
- *Trifolium repens* 10 %
- *Festuca arundinacea* 10 %
- *Lotus corniculatus* 10 %

In **aree prative a contorno dei campi agricoli**, con semina manuale a spaglio se 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:

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

PROGETTAZIONE ATI:

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 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.

8.4. MANUTENZIONE

In fase di attecchimento, ovvero durante la **manutenzione in garanzia** (da prevedere se per 24 o 36 mesi), 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.

PROGETTAZIONE ATI:

- **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

PROGETTAZIONE ATI:

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

PROGETTAZIONE ATI:

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 prevedrà 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. ATTRAVERSAMENTI FAUNISTICI

Alla luce delle considerazioni fatte sopra (assenza di aree protette e Rete Natura 2000, assenza di corridoi ecologici della RET nel tratto considerato, presenze faunistiche limitate, elevata antropizzazione del fondovalle, presenza di una rete strale e ferroviaria già esistente) **non appare giustificata la progettazione di grandi opere**, come ecodotti di grande taglia per l'attraversamento di mammiferi di taglia medio-grande sulla nuova viabilità della E78. Eventuali misure più contenute, come **sottopassi per specie di taglia medio-grande, non darebbero particolari garanzie di successo** perché tutta l'area del fondovalle è fortemente compressa e frammentata e anche il superamento di un unico asse della E78 potrebbe generare **"trappole ecologiche"**, con animali che si trovano costretti in spazi limitati dalla viabilità di servizio e dagli abitati, provocando incidenti. La sede stradale e quella ferroviaria sono troppo ampie e i bordi

PROGETTAZIONE ATI:

troppo acclivi per consentire la costruzione di un sottopasso faunistico efficace, che non sia molto esteso e quindi non giustificato.

L'approccio di seguito descritto prevede quindi di **mantenere l'attuale impermeabilità nel tratto collinare della E78**, sviluppando invece alcuni semplici interventi, volti a favorire la permeabilità ecologica e ridurre eventuali incidenti con la fauna selvatica nei tratti di pianura.

Anche se il contesto è fortemente urbanizzato e agricolo, nella piana **attorno a Arezzo, nell'area di San Zeno** e nella piana che si sviluppa **a Nord di San Zeno verso il Canale Maestro** la presenza di spazi aperti e di alcuni **canali per l'acqua del reticolo idrografico minore, circondati da siepi e filari alberati**, possono consentire una limitata permeabilità ecologica grazie al posizionamento di **tombini idraulico faunistici** (vedere più avanti), almeno per specie di taglia medio-piccola, quelle più frequenti nella piana agricola e vicino all'edificato. Per questo motivo i passaggi faunistici sono stati individuati in corrispondenza dei **passaggi principali** di questo **reticolo idrografico** già esistente, in gran parte affiancato da bassa vegetazione ripariale. In un'area a Sud di San Zeno è previsto lo spostamento di un canale, il cui corso è creato ex-novo. Anche in questo caso si prevede un passaggio per la fauna con tombino idraulico faunistico.

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

In riferimento al paragrafo successivo con la lista degli interventi, si definiscono di seguito le principali tipologie di opere e gli accorgimenti da adottare.

Il **tombino idraulico ecologico**, conosciuto anche come tombino *eco-culvert*, integra la funzione idraulica con un attraversamento sicuro asciutto per specie di taglia medio-piccola, come nutrie, tassi, volpi, faine, istrici, a volte anche giovani ungulati. Su entrambi i lati del canale per l'acqua si prevede un bordo rialzato che consente il passaggio della fauna. Il bordo rialzato interno si trova alla stessa quota delle sponde del corso d'acqua, con pendenze modeste e trascurabili. Nel caso dei tombini idraulico ecologici in progetto, la vegetazione di invito è quella naturalmente presente lungo le sponde dei canali coinvolti, con l'eccezione di quello previsto sul nuovo corso del rio Fossa di Olmo.

Altezza bordi 100-150 cm secondo il corso d'acqua;

Ampiezza bordi 60 cm;

Altezza passaggio 100 cm;

Larghezza complessiva secondo il corso d'acqua, ma in modo da non provocare un restringimento della sezione di deflusso;

Lunghezza sufficiente a oltrepassare l'infrastruttura (la misura fornita di seguito è quella del tunnel);

Pavimentazione passaggi laterali con ghiaia;

colore delle pareti interne grigio chiaro.

Si rimanda al Tipologico attraversamenti faunistici per il disegno.

I **catadiottri** sono elementi rifrangenti da applicare ai paracarri o su paletti. Il funzionamento avviene di notte, tramite la luce dei fari dei veicoli, che viene rifratta elementi laterali, spaventando gli animali in avvicinamento. Si rimanda al Tipologico attraversamenti faunistici per il disegno.

Le **recinzioni per ungulati** sono reti robuste, alte fino a 2,4 metri per impedire il passaggio di specie di grande taglia. In alcuni punti prevedono apposite **rampe di fuga** per permettere a eventuali animali intrappolati tra recinzione e infrastruttura di raggiungere il lato campagna. Si rimanda al Tipologico attraversamenti faunistici per il disegno.

Con il termine **Mantenimento dei passaggi nel reticolo idrografico** con tombino idraulico o viadotto si intende semplicemente di consentire il passaggio dell'acqua presente nel reticolo idrografico.

Elenco degli interventi previsti

Di seguito sono elencati gli interventi suddivisi per area con le opportune motivazioni e eventuali riferimenti a scelte costruttive.

9.2.1. TRATTO TRA LO SVINCOLO AREZZO E RIPA DI OLMO DELLA E78

Recinzione per ungulati su entrambi i lati della E78 che sostituisce la rete anti-intrusione nel tratto tra lo Svincolo Arezzo e Ripa di Olmo. 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 dei tombini di seguito descritti, in modo da mantenerne la funzionalità.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicata come R1. La rete passa al di sopra dei tombini idraulico ecologici sotto indicati.

Motivazione. L'attuale viabilità è già al momento impermeabile alla fauna. Viene mantenuta questa funzionalità per ridurre il rischio di incidenti.

Rampe di fuga lungo la recinzione su entrambi i lati della E78. In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicata come RF1 e RF2.

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 e i tratti urbanizzati rendono difficile installare altre porte di fuga in posizioni che le rendano efficaci.

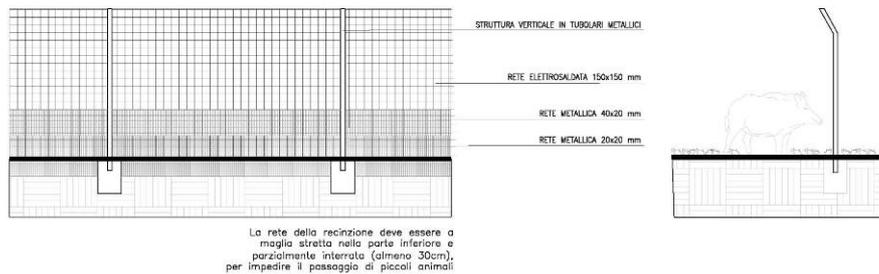
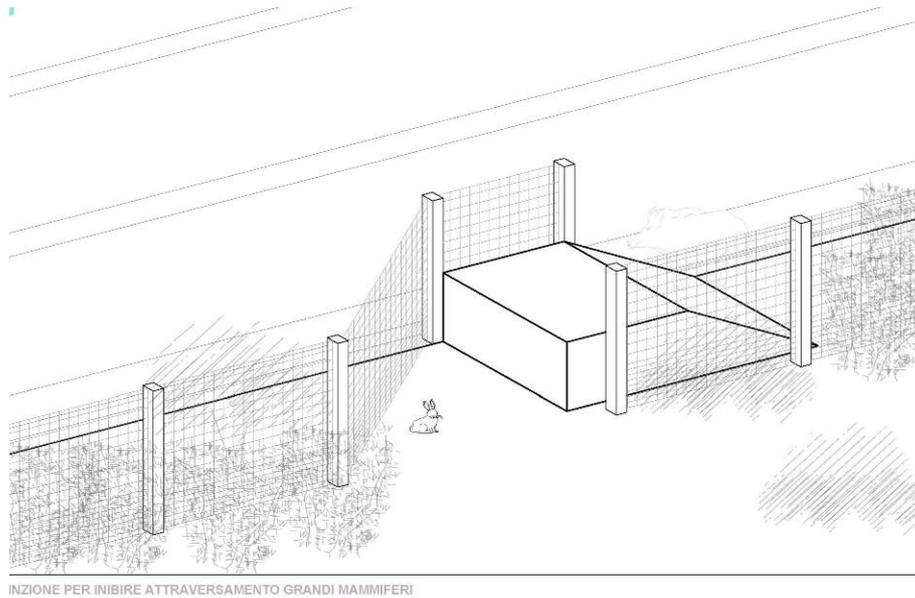


Figura 9.1 Assonometria schematica, prospetto e sezione della recinzione e delle rampe di fuga.

Tombino idraulico ecologico su torrente Vingone presso Svincolo Arezzo su asse E78. In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A1.1** per una lunghezza del tunnel di 15 metri. La vegetazione di invito per la fauna è già presente lungo il canale. Motivazione: si trova in un'area di passaggio già utilizzata dalla fauna, allineata lungo il torrente Vingone.

Tombino idraulico ecologico presso fosso Sellina, tra svincolo Arezzo e La Mossa su asse E78. In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A1.2** per una lunghezza del tunnel di 28 metri. La vegetazione di invito per la fauna è già presente lungo il canale. Motivazione: si trova in un'area adatta al passaggio della fauna perché si sviluppa lungo un piccolo corso d'acqua, il fosso Sellina.

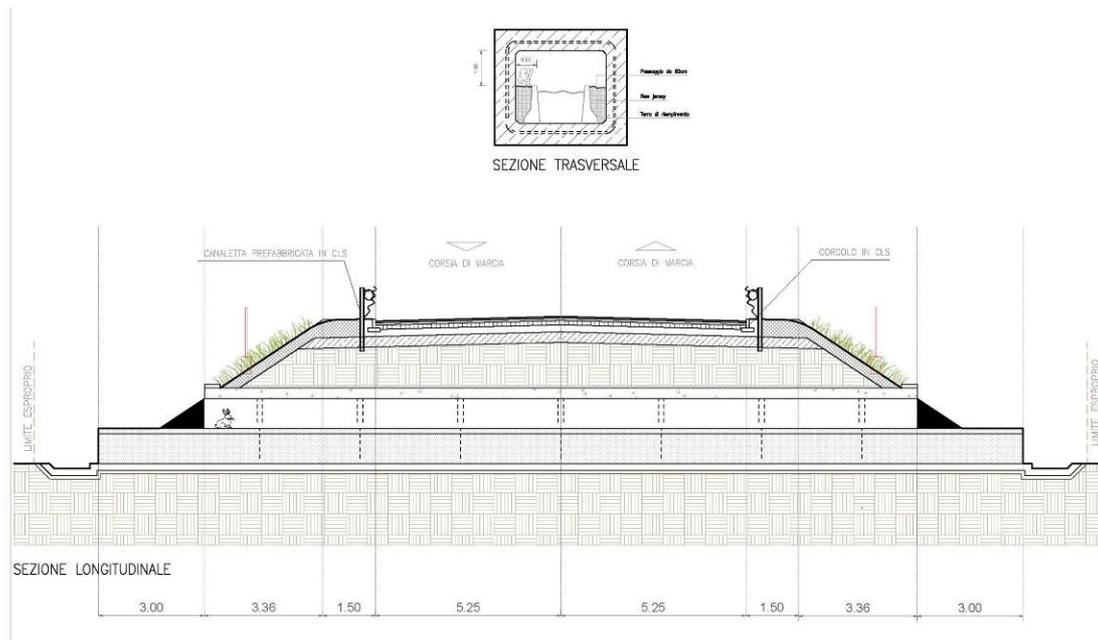


Figura 9.2 Sezione tipologica.

Tombino idraulico ecologico presso il fosso Sellina, tra svincolo Arezzo e La Mossa su asse E78, viabilità secondaria.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A1.3** per una lunghezza del tunnel di 10 metri. La vegetazione di invito per la fauna è già presente lungo il canale.

Motivazione: si trova in un'area adatta al passaggio della fauna perché si sviluppa lungo un piccolo corso d'acqua, il fosso Sellina. Rappresenta un elemento di continuità con l'altro tombino idraulico ecologico sullo stesso canale, indicato come A1.2. È in continuità anche con il tombino idraulico già esistente sotto alla ferrovia adiacente a Nord.

Combinazione di segnaletica e catadiottri per la fauna in densità elevata in prossimità del passaggio della viabilità secondaria sotto asse E78, presso località La Mossa (Sec_02).

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A2.1**, per uno sviluppo complessivo di 160 metri, con catadiottri su entrambi i lati della strada. Distanza tra i catadiottri: 10 metri. Cartello attraversamento fauna con disegno capriolo 50 metri prima del sottopasso.

Motivazione: la viabilità secondaria sotto l'asse della E78 può diventare un punto di passaggio per mammiferi di taglia medio-grande. Per scoraggiare l'attraversamento degli animali nelle ore notturne, il momento in cui gli incidenti sono più probabili, si installano catadiottri in densità elevata. Queste elementi riducono il rischio di attraversamento animali, nel momento in cui sta passando un veicolo.

Combinazione di segnaletica e catadiottri per la fauna in densità elevata in prossimità della nuova viabilità secondaria a Sud dell'asse E78, a Sud Ovest di località La Mossa (Sec_03).

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A2.2**, per uno sviluppo complessivo di 360 metri, con catadiottri sul lato Sud della strada. Distanza tra i catadiottri: 10 metri. Cartello attraversamento fauna con disegno capriolo all'inizio e alla fine del tratto considerato.

Motivazione: il nuovo tratto di viabilità secondaria a Sud della E78 si trova in un'area collinare dove la presenza di mammiferi di taglia medio-grande è più probabile. Per

PROGETTAZIONE ATI:

scoraggiare l'attraversamento nelle ore notturne, il momento in cui questo evento è più probabile si installano catadiottri in densità elevata.



Figura 9.3 Immagine d'esempio della segnalazione proposta.

9.2.2. L'AREA A SUD DI SAN ZENO CON IL CANALE FOSSO DELL'OLMO

Tombino idraulico ecologico presso Fosso dell'Olmo, a Sud di San Zeno, su strada di collegamento E78-S.R. 71.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A1.4** per una lunghezza di 18 metri. La vegetazione di invito per la fauna è prevista in fase di realizzazione dell'opera e elencata nella sezione relative alle Opere a Verde.

Motivazione: si trova in un'area adatta al passaggio della fauna perché si sviluppa lungo un piccolo corso d'acqua allineato lungo la direttrice Est-Ovest, il Fosso dell'Olmo, che viene spostato con la nuova viabilità.

Tombino idraulico ecologico presso località Casina, a Sud di San Zeno, su strada di collegamento E78-S.R. 71.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A1.5** per lunghezza di 18 metri. La vegetazione di invito per la fauna è già presente lungo il canale.

Motivazione: si trova in un'area adatta al passaggio della fauna perché si sviluppa lungo un piccolo corso d'acqua.

Mantenimento dei passaggi nel **reticolo idrografico** con tombino idraulico su strada di collegamento E78-S.R. 71.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A3.1, A3.2 e A3.3**.

Motivazione: consentire il passaggio dell'acqua nel canale. In periodi di secca può facilitare il movimento della fauna di piccole dimensioni.

9.2.3. IL TRATTO TRA SAN ZENO E IL CANALE MAESTRO

Tombino idraulico ecologico sul Rio delle Querce presso Via delle Querce a Nord di San Zeno, su strada di collegamento E78 – svincolo Battifolle.

PROGETTAZIONE ATI:

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A1.6** per lunghezza di 18 metri. La vegetazione di invito è già presente lungo il canale.

Motivazione: si trova in un'area adatta al passaggio della fauna perché si sviluppa lungo un piccolo corso d'acqua, il Rio delle Querce. Il tratto a Est del canale è circondato dalla vegetazione e può essere utilizzato da mammiferi, rettili e anfibi per spostamenti lungo l'asse Est-Ovest. È in continuità con un canale che attraversa la ferrovia adiacente a Ovest.

Mantenimento dei tre passaggi nel reticolo idrografico con tombino idraulico, lungo la linea dell'alta velocità e la strada di collegamento E78 – svincolo Battifolle.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicati come **A3.4, A3.5 e A3.6.**

Motivazione: consentire il passaggio dell'acqua nei canali. In periodi di secca possono facilitare il movimento della fauna di piccole dimensioni. Gli stessi canali attraversano la ferrovia adiacente a Ovest.

9.2.4. TRATTO TRA IL CANALE MAESTRO E LA SVINCOLO BATTIFOLLE

Il tratto tra il **Canale Maestro e la svincolo Battifolle**, con il Canale Maestro e il torrente Lota adiacente, allineati lungo la connessione ecologica principale (anche se da ricostituire secondo la RET)

Mantenimento del corridoio ecologico lungo il Canale Maestro sulla strada di raccordo E78 – svincolo Battifolle. Si raccomanda la costruzione di un viadotto affine a quello della ferrovia, che mantenga la permeabilità faunistica e il passaggio del sentiero.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A3.7**

Motivazione: consentire il passaggio del sentiero e del corridoio ecologico sotto al viadotto.

Mantenimento del canale del Torrente Lota sotto al viadotto sulla strada di raccordo E78 – svincolo Battifolle.

In tavola Tipologico attraversamenti faunistici indicato come **A3.8.**

Motivazione: consentire il passaggio del corso d'acqua sotto al viadotto.

9.3. 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
- Barriere Acustiche

Lo studio formale e stilistico, seguendo le indicazioni contenute in OTTEMPERANZA nota ST/407/29350/2004 MiBAC e verificandone ulteriormente la compatibilità con il contesto paesaggistico, valutando aspetti linguistici e formali sia naturali che antropici, individua diverse tipologie di materiali utilizzati, di volta in volta impiegati nei diversi ambiti tipologici (tipo di opera) e paesaggistici (tipo di paesaggio) per massimizzare la compatibilità degli interventi. I materiali individuati e le loro caratteristiche sono di seguito sinteticamente riportata e successivamente trattata nei successivi sotto capitoli.

PROGETTAZIONE ATI:

Pietra Naturale

L'utilizzo della pietra naturale, 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 (l'elemento è trattato a vista e con effetto a spacco) 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.



Figura 9.3 Rivestimenti esistenti SS73 in prossimità di galleria all'altezza di località Palazzo del Pero e immagine della Pieve di Santa Mustiola a Quarto.

Corten

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

Dal punto di vista tecnico si possono indicare una elevatissima durabilità e la possibilità di mantenere inalterate le sue caratteristiche prestazionali ed estetiche senza necessità di una particolare manutenzione. Questo garantisce che l'opera resti intatta nel tempo nelle sue peculiarità estetiche.

Sul fronte dell'aspetto del Corten si possono invece apprezzare, in contesti di inserimento paesaggistico ambientale, due principali caratteristiche. La prima è che nonostante si tratti di un semilavorato della produzione industriale, mantiene intatti un caratteristico aspetto naturale dato dal processo di ossidazione della materia metallica: non richiede trattamenti superficiali e un conseguente aspetto di sintesi che enfatizzerebbe l'impatto di corpi artificiali.

La seconda riguarda le particolari cromie del materiale che, caratterizzate da un aspetto marezzato rossiccio/marrone, si accosta gradevolmente con le cromie del paesaggio circostante: nei suoi

PROGETTAZIONE ATI:

aspetti naturali (i colori delle terre che, stagionalmente, compaiono e scompaiono seguendo i cicli della lavorazione dei campi e i colori della vegetazione), ma anche nei suoi aspetti antropici, richiamando i colori di un materiale fortemente presente come il cotto, usato in maniera preponderante nelle coperture, ma evidente anche in alcuni paramenti murali.



Figura 9.4 Studio cromatico del corten (a sx) con elementi naturali e antropici del paesaggio circostante.

Cemento

Per alcune opere previste in cemento facciavista si indica l'utilizzo di specifiche matrici riutilizzabili in silicone che sono in grado di conferire una texture ai paramenti murari. La tipologia di matrice utilizzata ricalca una trama a righe parallele con effetto a spaccatura irregolare, che richiama la trama agricola dei campi arati. Per questo motivo l'utilizzo di tali matrici è utilizzato in quegli ambiti che ricadono nelle aree individuate dall'analisi del paesaggio come colture attive, con mosaico di particolare pregio, soprattutto per quelle opere che affacciano direttamente sul terreno (visibili esternamente dal tracciato, come ad esempio le spalle dei sottopassi o i muri di sottoscarpa). Con tale paramento si intende mitigare l'opera mediante un riferimento visivo ben preciso che la valorizzi, senza però ricorrere a strumenti mimetici che, data la particolare posizione e dimensione delle opere in oggetto, non risulterebbero totalmente efficaci.

facciavista



Figura 9.5 Muri in cemento facciavista trattati con matrici a motivo rigato a spacco irregolare.

9.3.1. VIADOTTI

I viadotti individuati si collocano sulla tratta secondaria di raccordo A1 Arezzo-Battifolle, e sono individuati come segue:

- VI01 – ponte “Zona industriale San Zeno”
- VI02 – viadotto “Canale maestro della Chiana”
- VI03 – viadotto “San Giuliano”

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 le spalle di appoggio. Per il solo tratto di scavalco della linea ferroviaria, al di sotto del viadotto San Giuliano, la preferenza per ragioni tecniche è stata per impalcato con travi in CA precompresso.

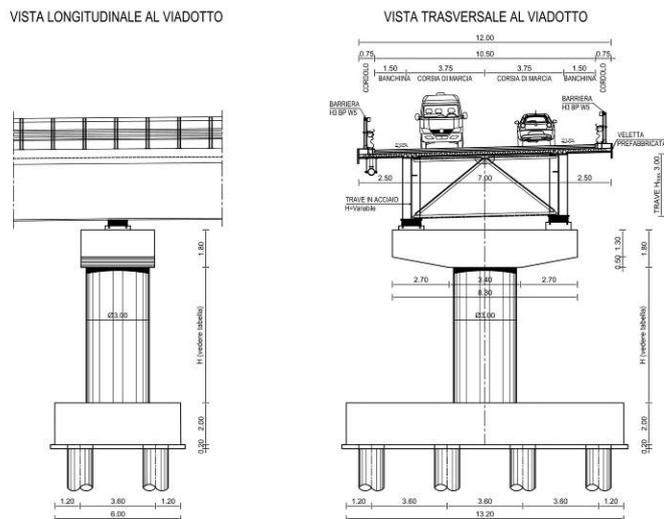


Figura 9.6 Sezione trasversale e longitudinale del cavalcavia San Giuliano.

PROGETTAZIONE ATI:

Gli impalcati rastremati verso le spalle alleggeriscono e ingentiliscono le dimensioni ragguardevoli dell'opera così come la scelta della 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 essere formalmente contigua alle pile del cavalcavia esistente per la linea AV sul Canale Maestro della Chiana, contribuendo a un risultato formale nell'insieme unitario.

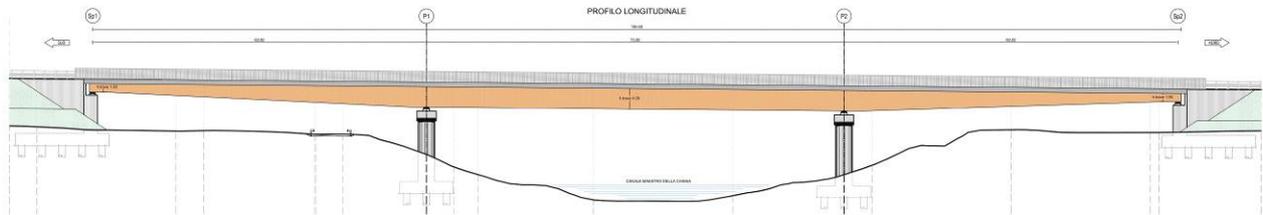


Figura 9.7 Profilo longitudinale del Cavalcavia sul Canale Maestro della Chiana



Figura 9.8 Immagine del sovrappasso esistente linea AV sul Canale Maestro della Chiana.

Materiali e colori

I viadotti e i ponti qui presentati, in accordo con quanto enunciato nelle premesse generali sulle opere architettoniche, al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico ambientale, prevedono l'utilizzo di travi per l'impalcato principale in acciaio Corten.

Ove questo non risulti possibile per ragioni tecniche (scavalco della linea ferroviaria sul viadotto San Giuliano), si procederà alla definizione di una tinta, per le travature in CA precompresso, che sia in continuità con l'elemento Corten. Tale tinta, che andrà opportunamente campionata in accordo al materiale metallico effettivamente applicato, viene indicativamente individuata nel codice colore dalla palette RAL: 8003.

PROGETTAZIONE ATI:

Per quanto riguarda le spalle dei ponti e dei viadotti, realizzare in calcestruzzo armato a vista, esse sono caratterizzate dalla trama a motivo rigato verticale con superficie a spacco irregolare, ottenuta con matrici in silicone per cemento facciavista.

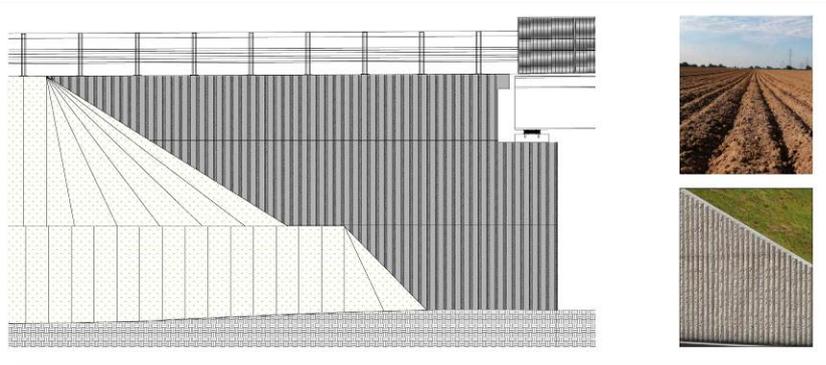


Figura 9.9 Spalla del ponte Zona Industriale San Zeno.

Sottovia

Come avviene per le spalle dei viadotti e dei ponti, sono trattati con la stessa trama di cemento facciavista rigato anche i muri dei sottovia che ricadono in ambiti dalla riconoscibile trama agraria, come di seguito individuati

- **Tratta Principale**
 - Sottovia ST01
 - Sottovia ST02
- **Collegamento Arezzo Battifolle**
 - Sottovia ST04
 - Sottovia ST05
 - Sottovia ST06
 - Sottovia ST07
- **Collegamento E78-S.R.71**
 - Sottovia ST03

Cavalcavia

Per quanto riguarda i cavalcavia individuati nell'elenco sottostante, si prevede di trattare gli appoggi in CA con rivestimento in pietra naturale, parimenti a quanto avviene per i muri. Tali appoggi sono costituiti dalle spalle ai lati della strada (non sono previsti appoggi intermedi)

- **Tratta Principale**
 - Cavalcavia CV01
 - Cavalcavia CV02
 - Cavalcavia CV03

9.3.2. GALLERIE

Galleria Artificiale Ripa di Olmo

PROGETTAZIONE ATI:

Il progetto prevede il rivestimento dei muri di sostegno della galleria denominata Ripa di Olmo con lastre in corten dalla forometria variabile per permettere il passaggio della luce (i muri in CA presentano bucaure regolari). Questa soluzione aiuta la mitigazione visiva dell'intervento e crea un ritmo piacevole sia dal punto di vista dinamico che da quello statico.

Tale soluzione viene applicata sia lungo il tratto a singola fornice, caratterizzato da bucaure con angoli smussati, sia sul breve tratto a due fornici reso necessario dallo scavalco stradale in corrispondenza della sovrastante rotatoria (Cavalcavia CV01). Questo tratto è sprovvisto di bucaure e viene così rivestito da lastre in acciaio corten piene, nelle porzioni non occupate dagli elementi di sostegno (pulvino e impalcato cavalcavia).

L'imbocco della Galleria dell'Olmo è caratterizzato dal prolungamento del muro di spina centrale che, inclinato dall'alto verso il basso e rastremato, genera un invito visivo all'ingresso della galleria. Tale elemento formale è rivestito esternamente in corten, in continuità con i pannelli forati che ricoprono tutto il prospetto esterno della galleria, mentre la parte sommitale, la faccia interna e l'architrave dell'imbocco sono lasciati in cemento a vista. Per l'imbocco del breve tratto a due fornici non è previsto tale elemento di invito; muro e architrave sono in cemento a vista.

La parte sommitale del tratto singolo è ricoperta con terreno vegetale e inerbita, data la presenza di cordolo perimetrale di contenimento. La copertura del breve tratto a doppia fornice, sormontata dalla sede stradale del cavalcavia, non viene trattata a verde, in quanto tale soluzione risulterebbe di difficile attecchimento e manutenzione.

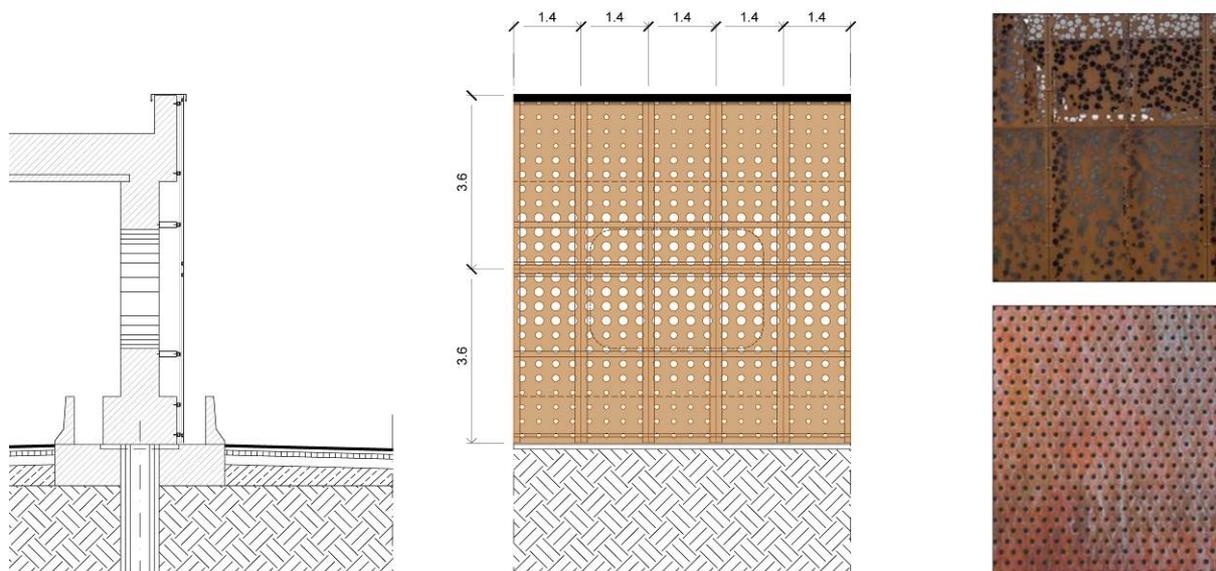


Figura 9.10 Galleria Ripa di Olmo, dettaglio del rivestimento in acciaio corten, a forometria variabile – tratto singola fornice.

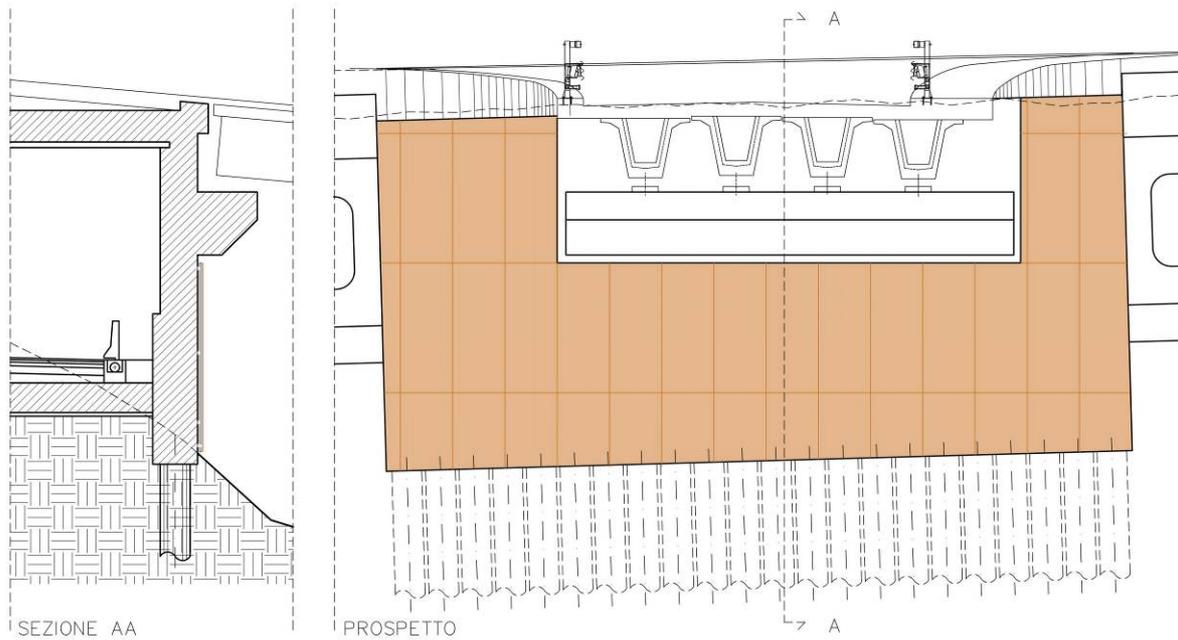


Figura 9.11 Galleria Ripa di Olmo – Rivestimento in acciaio corten pieno – tratto a doppia fornice (sotto al cavalcavia CV01).

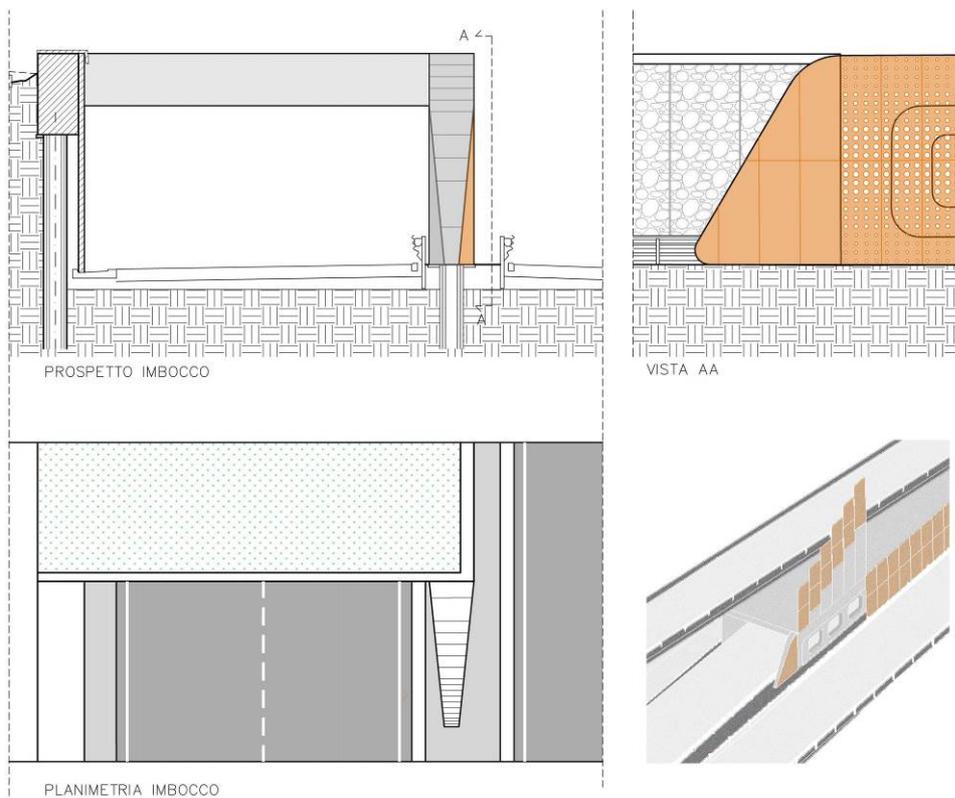


Figura 9.12 Galleria Ripa di Olmo – Imbocco con elementi rastremati, rivestiti in acciaio corten sulla faccia esterna.

PROGETTAZIONE ATI:

Galleria Ferroviaria

Per la galleria ferroviaria della linea esistente Firenze-Roma sono previste due tipologie di intervento.

Sul lato dell'imbocco est si rende necessario un intervento di rinforzo delle gallerie esistenti con uno scatolare in C.A. sostenuto da pali, dovuto al sovrapporsi del nuovo tracciato stradale e ai conseguenti maggiori carichi previsti. In un primo tratto tale rinforzo è solo su una delle due fornici, mentre le copre entrambe quando la sovrapposizione tra sede stradale sovrastante e ferrovia interessa tutta l'ampiezza del tracciato ferroviario.

Per la stessa ragione, sul lato ovest, verso Arezzo, la nuova sovrapposizione con il tracciato stradale di progetto, prevede il prolungamento della galleria artificiale esistente. Tale galleria viene prolungata realizzando uno scatolare in C.A. sostenuto da pali che sormonta entrambi i binari.

Per l'imbocco est, che mantiene la caratteristica sagoma a due fornici ad arco esistenti, si prevede il ripristino della condizione allo stato di fatto, con rivestimento in cotto a vista per la cornice delle due gallerie e per il muro di contenimento sommitale, di contenimento del terreno vegetale (inerbito). Il resto del paramento murale viene invece trattato con rivestimento in pietra naturale

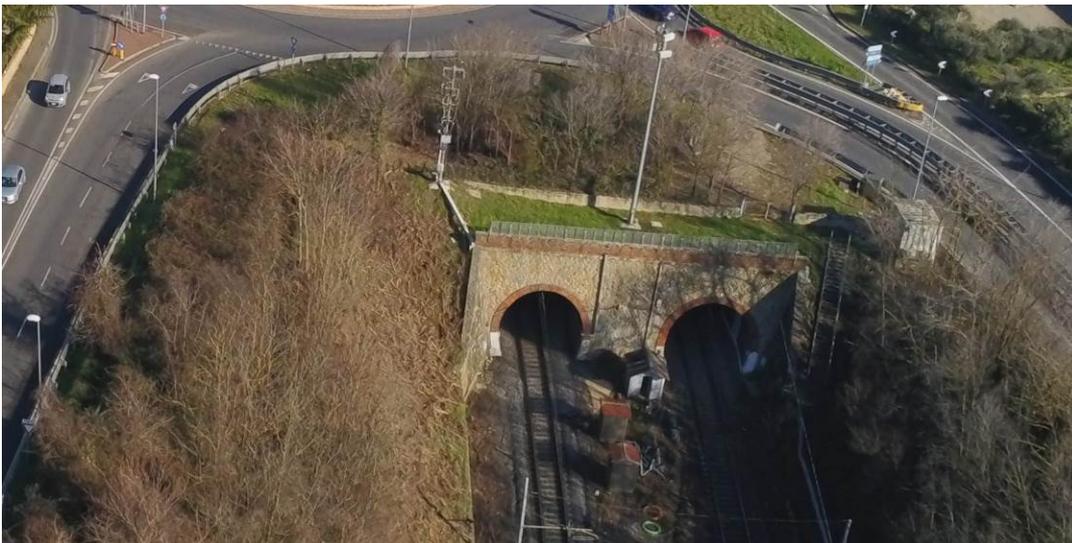


Figura 9.13 Veduta a volo di uccello dell'imbocco ovest della galleria ferroviaria esistente.

L'imbocco ovest che, come detto presenta uno scatolare unico che copre tutti e due i binari, non ricalca la tipica forma ad arco, difficilmente replicabile anche per la vicinanza in quel punto tra i due assi dei binari. Il portale in cemento armato che compone quindi l'ingresso della nuova galleria artificiale viene rivestito, per uniformità con l'esistente, in pietra naturale, mentre il muretto sommitale di contenimento del terreno vegetale presenta un rivestimento in cotto. La porzione del manufatto che non è sormontata dal nuovo tracciato stradale viene ricoperta con terreno vegetale e inerbita.

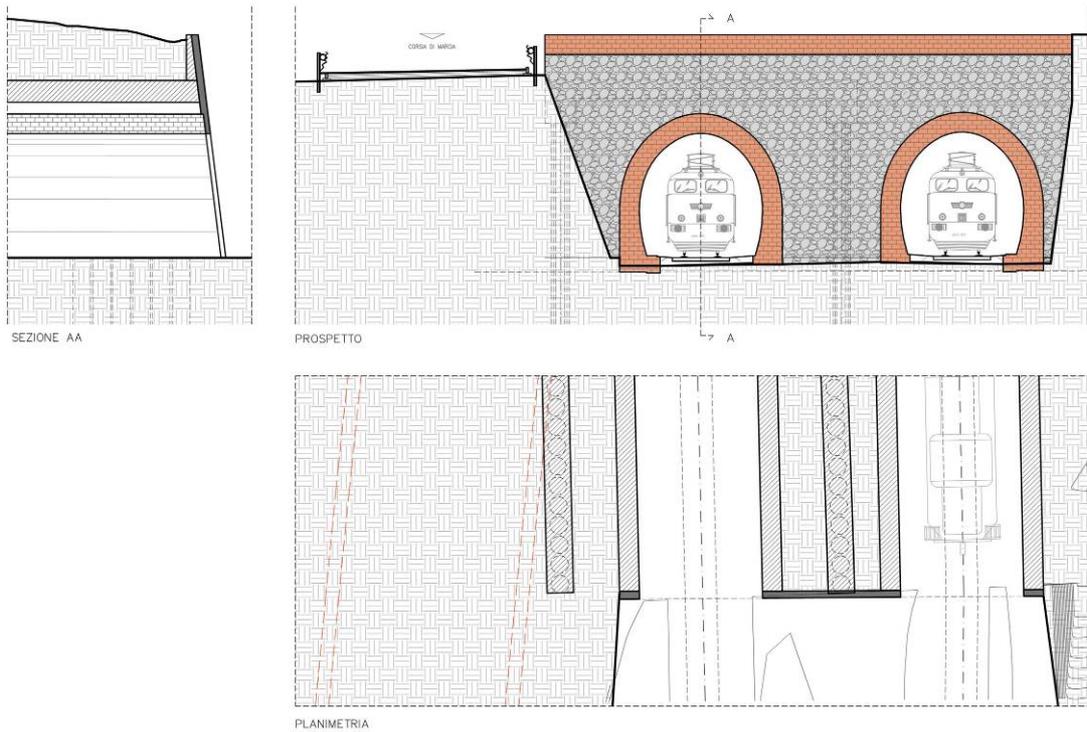


Figura 9.14 Imbocco ovest della galleria ferroviaria su modello di quello esistente.

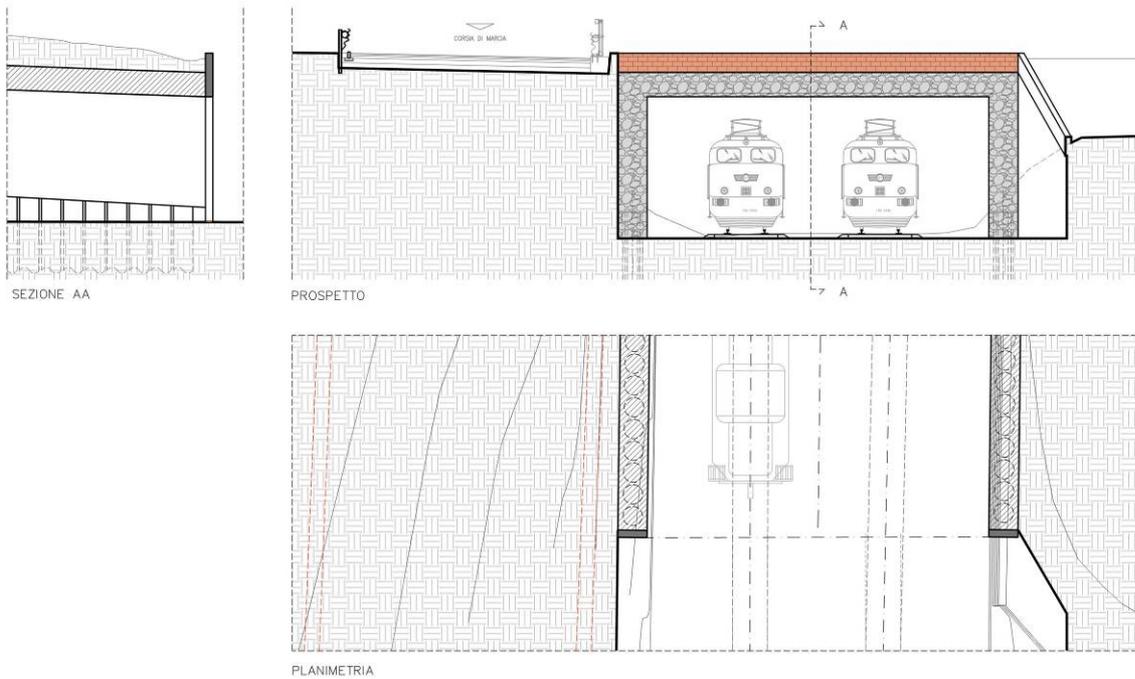


Figura 9.15 Imbocco est del prolungamento della galleria ferroviaria esistente.

PROGETTAZIONE ATI:

9.3.3. 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:

- **Rivestimento con pannelli in pietra naturale a spacco**
- **Rivestimento cemento faccia a vista con matrice rigata e a spacco irregolare.**



Figura 9.16 Esempi tipici dei rivestimenti individuati.

Il rivestimento in pietra naturale è utilizzato per tutti i muri controripa, le paratie e le opere di sostegno la cui faccia ricade all'interno del tracciato o in ambito pedecollinare o ancora in ambiti misti non esclusivamente caratterizzati dalla presenza di un mosaico agricolo intatto e riconoscibile, in accordo alla indicazioni di Ottemperanza e in continuità con altre tratte dello stesso tracciato

Il rivestimento faccia a vista con motivo rigato è utilizzato negli ambiti dove si trova a diretto contatto con il mosaico agricolo e in situazioni la cui percezione avvenga dall'esterno dell'opera (muri di sottoscarpa e spalle viadotti e ponti).

TRATTA PRINCIPALE

- **MURO in C.A. – OS04:** Il paramento per questo muro realizzato per eliminare i rilevati in prossimità dell'edificio è rivestito in pietra naturale
- **MURO in C.A. – OS09:** Il paramento per questo muro realizzato per eliminare i rilevati in prossimità dell'edificio è rivestito in pietra naturale
- **MURO in C.A. – OS08:** Il paramento per questo muro realizzato per eliminare i rilevati in prossimità dell'edificio è rivestito in pietra naturale
- **MURO in C.A. – OS07:** Il paramento per questo muro realizzato sul fianco della linea ferroviaria esistente è rivestito in pietra naturale
- **PARATIA – OS03:** La paratia di contenimento nell'area di interferenza con porzione collinare è rivestito in pietra naturale
- **PARATIA – OS02:** La paratia di contenimento nell'area di interferenza con porzione collinare è rivestito in pietra naturale
- **PARATIA – OS06:** La paratia di contenimento nell'area di imbocco della galleria dell'Olmo collinare è rivestito in pietra naturale
- **MURO in C.A. – OS10:** Il paramento per questo muro realizzato per eliminare i rilevati in prossimità dell'edificio è rivestito in pietra naturale
- **PARATIA – OS05:** La paratia di contenimento nell'area di imbocco della galleria dell'Olmo collinare è rivestito in pietra naturale
- **MURO in C.A. – OS01:** per questo muro realizzato sul fianco della linea ferroviaria esistente, la cui altezza è molto ridotta (mediamente 60cm) non è previsto uno specifico paramento e rimane in cemento facciavista senza matrice grafica
- **MURO in C.A. – OS13:** Il paramento per questo muro realizzato per eliminare i rilevati in prossimità dell'edificio è rivestito in pietra naturale.
- **MURO in C.A. – OS14:** Il paramento per questo muro realizzato per eliminare i rilevati in prossimità dell'edificio è rivestito in pietra naturale.
- **MURO in C.A. – OS15:** Il paramento per questo muro realizzato per eliminare i rilevati in prossimità dell'edificio è realizzato in cemento facciavista con stampo da matrice in silicone.

TRATTA COLLEGAMENTO AREZZO BATTIFOLLE

- **PARATIA – OS12:** La paratia di contenimento nell'area di interferenza con porzione collinare è rivestito in pietra naturale
- **MURO in C.A. – OS11:** Il paramento per questo muro realizzato per eliminare i rilevati in prossimità dell'edificio è realizzato in cemento facciavista con stampo da matrice in silicone.

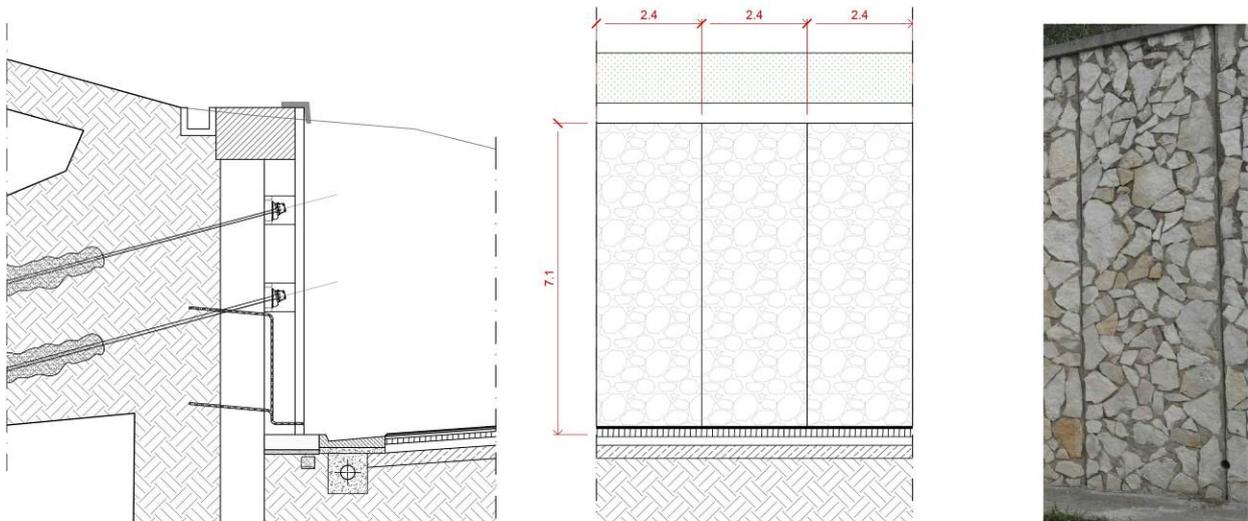


Figura 9.17 Rivestimenti muri e paratie in C.A. - dettaglio dei rivestimenti in pietra naturale.

9.3.4. 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 standard, le caratteristiche dimensionali e la loro distribuzione sono riportate nell'elaborato specialistico.

L'attuale progetto sviluppa quanto presente negli elaborati SIA 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 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 rivestimento per i muri della galleria Ripa di Olmo, 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 in modo da risultare poco impattante dal punto di vista paesaggistico e panoramico.

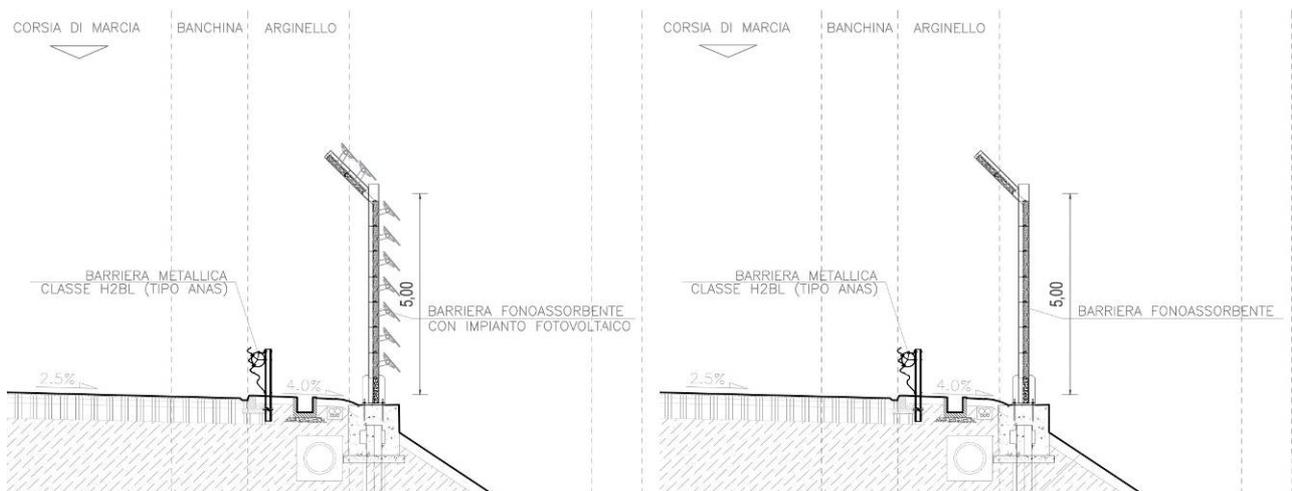


Figura 7.18 Tipologico barriere acustiche in acciaio corten con e senza pannelli fotovoltaici.

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 anche in corrispondenza delle barriere antirumore dotate di pannelli fotovoltaici.

Dal punto di vista della scelta per l'utilizzo di barriere opache si sottolinea quanto segue:

Tratta Principale

- Il primo tratto dotato di protezione con barriere antirumore, in **prossimità dello svincolo Arezzo**, reso necessario dalla presenza di diversi caseggiati piuttosto prossimi alla sede stradale, ricade in un ambito di margine, con frammenti urbanizzati che si inseriscono in un tessuto agricolo sfrangiato. In questa situazione non emergono particolari necessità di garantire visuali con elementi trasparenti, che da e verso l'opera non avrebbero beneficio. Tale considerazione è alla base anche del posizionamento di barriere antirumore opache sulle rampe stesse dello svincolo Arezzo, verso l'abitato.
- Sono poi presenti diverse barriere nella **zona di fondovalle** del tracciato, alternativamente o in compresenza su ambo i sensi di marcia, da 1+250 a 3+550. (Località La Mossa, Santa Lucia, Ripa di Olmo). Tali elementi posizionati per garantire adeguata protezione all'edificato che sorge sulle pendici collinari, non presentano ostacolo visivo reciproco tra le due sponde della valle che si fronteggiano. In alcune tratte le barriere opache potrebbero essere ostacolo visivo dall'abitato in altura verso il fondovalle (già compromesso da pendici ripide e con fotta vegetazione esistente), il quale è però caratterizzato dalla fortissima presenza delle infrastrutture (sia esistenti che di progetto) che sono elementi per i quali non si ritiene necessario preservare particolari con visuali.
- Lungo la nuova viabilità di continuamento del vecchio tracciato della SS73 – **presso la località Ripa di Olmo** – sono previste barriere acustiche in prossimità del centro abitato. In questo punto, la vicinanza alle abitazioni e l'assenza di altre forme di schermatura vegetale, rende necessario l'inserimento di riquadrature trasparenti in vetro, dotate di rigatura orizzontale a protezione della fauna avicola.

PROGETTAZIONE ATI:

Collegamento Arezzo Battifolle

- Sono previste barriere antirumore sul margine dello **svincolo Battifolle**, lato est, a protezione del gruppo di abitazioni che ricadono in prossimità della sede stradale. La visuale in direzione est e sud è attualmente ampiamente schermata dalla presenza di fitta vegetazione e filari alberati che proteggono la vista da e verso l'opera. Si ritiene che non vi siano benefici dall'inserimento di barriere trasparenti.



Figura 9.19 Immagine di riferimento per barriere antirumore in acciaio corten – Senza inserto trasparente e con inserto in vetro con rigatura orizzontale.

PROGETTAZIONE ATI: