

**E45 - SISTEMAZIONE STRADALE DEL NODO DI PERUGIA  
Tratto Madonna del Piano - Collestrada**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PG 372**

**ANAS - DIREZIONE TECNICA**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>IL GEOLOGO</b></p> <p><i>Dott. Geol. Marco Leonardi</i><br/>Ordine Geologi<br/>Regione Lazio n. 1541</p>  | <p><b>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</b></p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i><br/>Ordine Ingegneri<br/>Provincia di Roma n. A35111</p> <p><i>Ing. Moreno Panfilì</i><br/>Ordine Ingegneri<br/>Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Giovanni Alfredo Dalenz</i><br/>Ordine Ingegneri<br/>Provincia di Roma n. 14069</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i><br/>Ordine Ingegneri<br/>Provincia di Roma n. 20629</p> | <p><b>PROGETTAZIONE ATI:</b><br/>(Mandataria)</p> <p><b>GP INGENGNERIA</b><br/><i>GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p><b>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12) :</b></p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i><br/>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p> |
| <p><b>COORDINATORE PER LA SICUREZZA<br/>IN FASE DI PROGETTAZIONE</b></p> <p><i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i><br/>Ordine Architetti<br/>Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p> | <p><i>Ing. Giovanni Alfredo Dalenz</i><br/>Ordine Ingegneri<br/>Provincia di Roma n. 14069</p>  | <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p><b>cooprogetti</b></p> <p><b>engeko</b></p> <p><b>AIM</b><br/><i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></p>  |
| <p><b>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</b></p> <p><i>Ing. Alessandro Micheli</i></p>  |   | <p>(Mandante)</p>  |
| <p><b>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</b></p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>  |   | <p>(Mandante)</p>  |

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

| CODICE PROGETTO |  |             | NOME FILE                                | REVISIONE  | SCALA     |
|-----------------|--|-------------|--|------------|-----------|
| PROGETTO        | LIV.PROG.  | ANNO        | T00IA01AMBRE01_B                         |            |           |
| DTPG372         | D  | 22          | CODICE ELAB. T 0 0 I A 0 1 A M B R E 0 1 | B          | -         |
| D               |  |             |  |            |           |
| C               |  |             |  |            |           |
| B               | Rev. a seguito istruttorie Prot. U.0834569 e U.0862037 | Gennaio '23 | Uccellani                                | Panfilì    | Guiducci  |
| A               | Emissione  | Ottobre '22 | Uccellani                                | Panfilì    | Guiducci  |
| REV.            | DESCRIZIONE  | DATA        | REDATTO                                  | VERIFICATO | APPROVATO |

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. <u>PREMESSA</u></b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2. <u>CARATTERI GENERALI DELL'INTERVENTO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO</u></b> .....  | <b>4</b>  |
| 2.1. INQUADRAMENTO GENERALE E OBIETTIVI DI PROGETTO.....  | 4         |
| 2.2. NORMATIVA IN MATERIA PAESAGGISTICO-AMBIENTALE E OPERE A VERDE .....  | 5         |
| 2.3. RECEPIMENTO CONTENUTO DELIBERA CIPE N.156 DEL 22.12.2006.....  | 7         |
| 2.3.1. IT5210025 – “Ansa degli Ornari” e IT5210077 – “Bosco a Farnetto di Collestrada”... ..  | 8         |
| <b>3. <u>CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE</u></b> .....  | <b>11</b> |
| 3.1. VEGETAZIONE DI AREA VASTA.....   | 11        |
| <b>4. <u>CRITERI CHE SONO STATI CONSIDERATI NELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE</u></b> ..... | <b>12</b> |
| 4.1. CRITERI GENERALI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE ADOTTATE .....  | 12        |
| 4.2. INDAGINE FAUNISTICA E MISURE DI MITIGAZIONE.....   | 13        |
| <b>5. <u>ANALISI DELLA PERCEZIONE VISIVA</u></b> .....  | <b>19</b> |
| <b>6. <u>AREE E SPAZI UTILI PER LA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DESCRIZIONE DELLE AREE OGGETTO D'INTERVENTO</u></b> .....         | <b>19</b> |
| 6.1. ANALISI DELLE VALENZE AMBIENTALI E ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO  | 19        |
| 6.2. STRATEGIE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE .....   | 24        |
| 6.2.1. STR_01 – Valorizzazione dei nodi.....  | 24        |
| 6.2.2. STR_02 – Ricucitura ambiti agrari.....   | 27        |
| 6.2.3. STR_03 – Interventi di mitigazione lungo i corridoi infrastrutturali .....   | 27        |
| 6.2.4. STR_04 - Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua .....  | 28        |
| 6.2.5. STR_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna.....  | 29        |
| 6.2.6. Str_06 – Mitigazione degli effetti acustici derivanti dell'infrastruttura .....  | 29        |
| 6.2.7. Str_07 – Ripristino delle aree di cantiere.....  | 29        |
| <b>7. <u>OPERE A VERDE</u></b> .....  | <b>30</b> |
| 7.1. IL MATERIALE VIVAISTICO E APPROVVIGIONAMENTO.....  | 31        |
| 7.2. SESTI D'IMPIANTO. DESCRIZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE TIPOLOGIE UTILIZZATE .....   | 31        |
| 7.2.1. Fasce arboree.....   | 32        |
| 7.2.2. Fasce arbustive.....   | 34        |
| 7.2.3. Masse arboree .....  | 37        |
| 7.2.4. Masse arbustive.....   | 38        |
| 7.2.5. Masse arboreo-arbustive.....   | 38        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 7.3.      | ABACO DELLE SPECIE DA UTILIZZARE .....             | 40        |
| 7.4.      | INERBIMENTO .....                                  | 41        |
| <b>8.</b> | <b><u>MODALITÀ OPERATIVE.....</u></b>              | <b>41</b> |
| 8.1.      | INTERVENTI DI NATURA PEDOLOGICA .....              | 41        |
| 8.2.      | TECNICHE DI INERBIMENTO .....                      | 41        |
| 8.3.      | MESSA A DIMORA .....                               | 42        |
| 8.4.      | MANUTENZIONE .....                                 | 43        |
| <b>9.</b> | <b><u>ALTRI INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....</u></b> | <b>44</b> |
| 9.1.      | OPERE D'ARTE.....                                  | 44        |
| 9.1.1.    | <i>Viadotto sul Fiume Tevere</i> .....             | 47        |
| 9.1.2.    | <i>Gallerie</i> .....                              | 48        |
| 9.1.3.    | <i>Barriere acustiche</i> .....                    | 53        |

## 1. PREMESSA

La presente relazione, redatta nell'ambito della progettazione definitiva, descrive gli interventi di mitigazione paesaggistica e ambientale per il progetto denominato **E45 – SISTEMAZIONE STRADALE DEL NODO FI PERUGIA nel tratto Madonna del Piano – Collestrada**.

Tali interventi sono stati identificati al fine di migliorare l'integrazione delle opere infrastrutturali con il contesto paesaggistico ed ambientale circostante; nella loro elaborazione e definizione, la scelta delle strategie progettuali, dei materiali da utilizzare, delle tecniche realizzative e modalità di esecuzione ha tenuto conto delle prescrizioni emesse dal CIPE.

L'insieme di tutti gli elementi che concorrono alla realizzazione del progetto di inserimento paesaggistico ambientale, descritti a seguire all'interno della presente relazione, ha il duplice obiettivo di rinaturalizzare tutte le superfici che competono all'intero progetto infrastrutturale e di attenuare e mitigare i potenziali impatti che le opere del progetto in oggetto possono apportare sul territorio interessato. In particolar modo, si segnala che le strategie descritte, partendo dalla contestualizzazione paesaggistica degli interventi di trasformazione, si pongono come obbiettivo la valorizzazione delle caratteristiche e delle potenzialità paesaggistiche locali, nonché la riqualificazione dei paesaggi degradati.

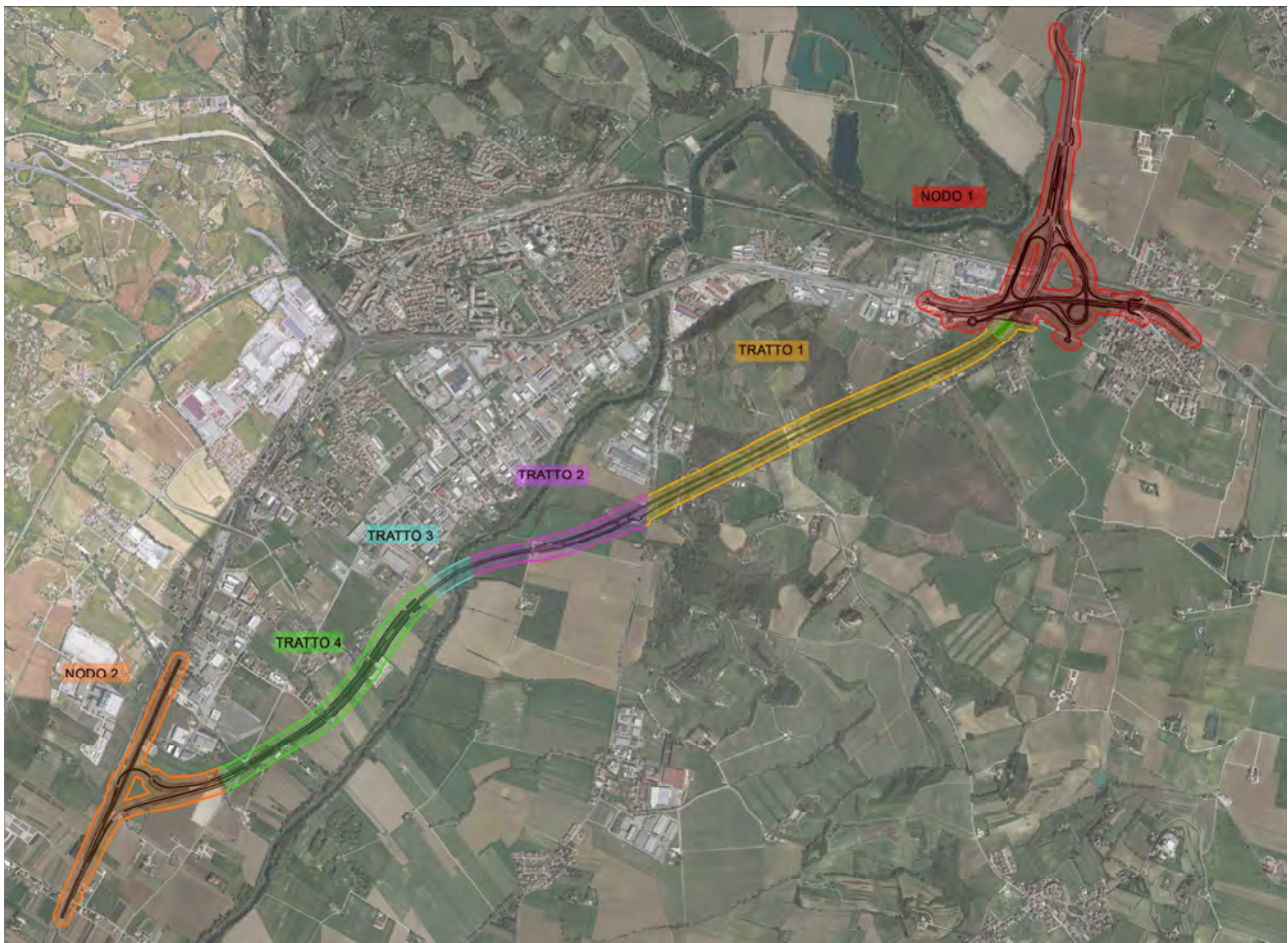


Figura 1.1 Ortofoto con inserimento del tracciato in oggetto comprensivo dell'individuazione delle tratte utili sia all'analisi che al progetto paesaggistici ed ambientali.

PROGETTAZIONE ATI:

## **2. CARATTERI GENERALI DELL'INTERVENTO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO**

### **2.1. INQUADRAMENTO GENERALE E OBIETTIVI DI PROGETTO**

Il progetto è da leggersi come migliorativo rispetto alla viabilità di scorrimento intorno all'area perugina, in quanto consente di separare i flussi di traffico locale da quelli di attraversamento regionale ed interregionale che gravitano sul nodo di Perugia ove confluiscono quattro arterie stradali particolarmente trafficate: la E45 Orte-Ravenna, il raccordo autostradale Perugia-Bettolle, la Perugia-Ancona e la Perugia-Foligno-Flaminia.

Il tratto oggetto di mitigazione paesaggistica e ambientale è costituito, sul lato meridionale, dalla variante alla E45 tra la località Madonna del Piano, nei pressi dello svincolo di Montebello, e lo svincolo di Collestrada, per uno sviluppo complessivo di circa 7 km. Il progetto consiste nella realizzazione di un tracciato in variante alla E45 comprendente 2 svincoli, all'inizio e alla fine della variante, la realizzazione di due viadotti e di una galleria. Per tutti i tratti, 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.

Gli obiettivi che hanno pertanto guidato e ispirato la progettazione sono sinteticamente i seguenti:

- ricerca di soluzioni a basso impatto percettivo, privilegiando la formazione di opere a verde in continuità con i segni territoriali esistenti o gli interventi ipogei (galleria naturale/artificiale), che favoriscono la ricucitura del territorio limitando gli effetti di frammentazione;
- scelta di soluzioni architettoniche, materiche e cromatiche connesse alle opere d'arte che partono da una riflessione sul rapporto tra strada, portale e paesaggio circostante;
- in prossimità di corridoi infrastrutturali, scelte progettuali volte a non rimarcare la presenza del nuovo potenziamento infrastrutturale, ma di lavorare in continuità con la matrice agraria del contesto;
- rinaturalizzare le superfici che competono al progetto infrastrutturale sia per motivi funzionali (antiosivi e di stabilizzazione in genere), sia per motivi naturalistici di potenziamento della dotazione vegetazionali.
- adottare soluzioni per il contenimento dell'impatto acustico attraverso l'installazione di barriere antirumore e fasce vegetazionali tampone 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.
- 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 e

## **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.

### Norme e regolamenti europei

- Direttiva 2009/147/CE Conservazione uccelli selvatici (Direttiva "uccelli")
- Direttiva 92-43-CEE Conservazione habitat naturali e seminaturali (Direttiva "habitat")
- Decisione di Esecuzione (UE) 2015/69 della Commissione, del 3 dicembre 2014 che adotta l'ottavo aggiornamento dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la Regione Biogeografica Continentale.

### Disposizioni normative e regolamentari di competenza nazionale e regionale

- DPR 357/97 coordinato con il DPR 120/03.
- DM 20 gennaio 1999 "Modificazioni degli allegati A e B del DPR n. 357/97, in attuazione della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE".
- DPR 445/2000 del 28 dicembre 2000 "Disposizioni legislative in materia di documentazione amministrativa".
- DM 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000". Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, Allegato II "Considerazioni sui piani di gestione".
- DPR n. 120/2003 del 12 marzo 2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR n. 357/97, concernente l'attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- DM 17 ottobre 2007 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ed a Zone di Protezione Speciale (ZPS)".
- DM 2 aprile 2014 "Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea".
- Linee Guida Nazionali Per La Valutazione Di Incidenza (Vinca) Direttiva 92/43/Cee "Habitat" Art. 6, Paragrafi 3 E 4 G.U. 28-12-2019 Serie Generale - N. 303
- DM 17/10/07 Criteri minimi uniformi misure conservazione
- DM 22/01/09 Modifica del DM 17/10/07
- Manuale italiano di interpretazione degli habitat della direttiva 92/43/CEE <http://vnr.unipg.it/habitat/>
- Valutazione dello stato di conservazione dell'avifauna italiana
- L. R. 3 marzo 1995, n.9 – "Tutela dell'ambiente e nuove norme in materia di Aree naturali protette in adeguamento alla legge 6 dicembre 1991, n. 394 e alla legge 8 giugno 1990, n. 142" e ss.mm.ii.
- LR 31/97 - Disciplina della pianificazione urbanistica comunale;
- L.R. 11/98 - Norme in materia di impatto ambientale;

PROGETTAZIONE ATI:

- LR 24 marzo 2000, n. 27 - Piano Urbanistico Territoriale;
- DGR del 18.05.2004, n 613 - Linee di indirizzo per l'applicazione dell'art.5 e 6 del DPR 357/97 e successive modifiche ed integrazioni;
- DGR del 25.10.2005, n. 1803 - Linee di indirizzo per l'applicazione dell'art. 5 e 6 del DPR 357/97 e successive modificazioni e integrazioni in materia di foreste;
- DGR del 02.02.2006 n. 143 - Aggiornamento della banca dati Natura 2000;
- DGR n. 5 del 08.01.2009 - Modificazione della DGR n. 1274/2008 relativa alle linee guida regionali per la valutazione di incidenza di piani e progetti;
- DGR n. 161 del 08.02.2011 - Piani di Gestione dei siti Natura 2000. Adozione delle proposte di piano e avvio della fase di partecipazione;
- D.G.R. N. 226 DEL 23/02/2009 "Recepimento DM n.184/07 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)", misure di conservazione gestione ZPS, ai sensi Dir. 79/409/CEE, 92/43/CEE, DPR 357/97 e ss.mm. e DM del 17 ottobre 07.
- D.G.R. N. 161 DEL 08/02/2010 "Piani di Gestione dei siti Natura 2000. Adozione delle proposte di piano e avvio della fase di partecipazione."
- D.G.R N. 1667 DEL 29/12/2011 Approvazione del Piano di Gestione del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT 5210077 "Boschi a Farnetto di Collestrada"
- D.G.R N. 93 DEL 06/02/2012 Approvazione del Piano di Gestione del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT 5210025 "Ansa degli Ornari"
- D.G.R. N. 5 DEL 08/01/2009 "D.G.R. n. 1274/2008 relativa alle linee guida regionali per la valutazione di incidenza di piani e progetti. Integrazioni, modificazioni."
- D.G.R. n. 323 del 16/04/2013 Approvazione del quadro delle azioni prioritarie d'intervento (Prioritized Action Framework – PAF) per la Rete Natura 2000 dell'Umbria relative al periodo 2014 – 2020
- D.G.R. n. 540 del 19/05/2014 Assenso all'intesa tra il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e la Regione Umbria per la designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi dell'art. 3 del DPR 8 settembre 1997, n. 357
- D.G.R. n. 356 del 23/03/2015 Individuazione della Regione Umbria quale soggetto affidatario della gestione delle zone speciali di conservazione (ZSC) e affidamento all'Ente Parco Nazionale dei Monti Sibillini (comparto umbro) della gestione del Sito di Importanza Comunitaria/Zona Protezione Speciale (SIC/ZPS) IT5210071 "Monti Sibillini (versante umbro)"
- LEGGE REGIONALE 21 gennaio 2015, n. 1. Testo unico governo del territorio e materie correlate.
- PPR – Regione Umbria 2010 con successive varianti e integrazioni

*Strumenti di pianificazione e disposizioni regolamentari di competenza provinciale e comunale:*

- PRG – Perugia, gennaio 2022
- PRG – Torgiano, 4A VARIANTE APPROVATA CON D.C.C. N° 17 DEL 19/04/2006
- PTCP Perugia, ADEGUAMENTO DELLA NORMATIVA TECNICA DI ATTUAZIONE DEL PIANO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE DELLA PROVINCIA DI PERUGIA, SECONDO I PRINCIPI ISPIRATORI DI PIANO DI AREA VASTA IN RELAZIONE ALLE VIGENTI NORME DELLE LEGGI NAZIONALI E REGIONALI 2019-2020

### 2.3. RECEPIMENTO CONTENUTO DELIBERA CIPE N.156 DEL 22.12.2006

Nelle principali scelte attuative, il progetto di mitigazione tiene conto del contenuto della delibera CIPE n.156 del 22.12.2006 e delle valutazioni contenute nel SIA.

Di seguito si descrivono le azioni individuate in riferimento a tali prescrizioni e raccomandazioni.

- Vengono rinaturalizzati e implementati tutti i sistemi vegetazionali d'interesse – seppur risentano dell'antropizzazione generalizzata del territorio analizzato – riconducibili alle formazioni lineari costituite dalla vegetazione ripariale presente sia lungo i corsi principali (Tevere, Genna, Caina), sia lungo i corpi idrici superficiali minori. Le tipologie di paesaggio prevalente all'interno del corridoio sono quelle del paesaggio urbano, delle infrastrutture e del paesaggio agricolo dei seminativi, con alcune aree boscate dall'estensione contenuta. La struttura paesaggistica risulta omologata alle situazioni di antropizzazione in cui emergono il disegno della tessitura dei campi e le parti edificate. Il progetto di mitigazione paesaggistica e ambientale, sia lungo il tracciato sia in prossimità dei nodi, trova dunque il suo principale riferimento per le opere a verde nella vegetazione lineare e a macchia, segni apprezzabili del paesaggio naturaliforme esistente, cercando di creare una continuità vegetazionale, tramite l'uso di specie arboree ed arbustive autoctone che caratterizzano gli ambienti attraversati. Le previste opere di mitigazione mirano a inserirsi in un quadro più ampio per ripristinare i collegamenti ecologici funzionali col territorio circostante (rete ecologica), partendo da elementi caratterizzanti quali, ad esempio, le aree boscate esistenti e le fasce ripariali dei colatori naturali. Sono dunque individuate delle precise strategie progettuali (STR\_01-02-03-04-07) per il ripristino della vegetazione, in base a quanto indicato nello studio d'impatto, in modo da rispettare la diversità biologica delle aree interessate. La presenza della galleria sotto alla ZSC Bosco a Farnetto di Collestrada e del viadotto sul fiume Tevere, a tutela dei maggiori corridoi ecologici individuati dalla RERU, rendono superflua la costruzione di attraversamenti faunistici. La continuità ecologica del territorio è garantita mediante il mantenimento dei corridoi ecologici e le altre strategie di tutela dalla fauna (es. l'uso di catadiottri). (PRESCRIZIONE CIPE 1-11-17 – RACCOMANDAZIONI CIPE 7-8)
- I due principali nodi di Collestrada e di Madonna del Piano sono stati completamente riprogettati, integrando tutte le necessarie misure mitigatrici scaturite dallo studio d'impatto ambientale già redatto e dall'applicazione delle metodologie di mitigazione degli impatti indicate nelle prescrizioni CIPE. Con l'inserimento della galleria, lunga circa 700 m, l'aspetto paesaggistico del colle viene completamente salvaguardato. Gli ingressi delle gallerie e i viadotti – dei quali, quello sul fiume Tevere è stato ampliato come da prescrizioni CIPE - mostrano il modo di intendere la strada che sta alla base del progetto paesaggistico: i piani e gli appoggi della opere d'arte maggiori nascono dal rapporto con il terreno, con il luogo, con il paesaggio. Per lo svincolo di Madonna del Piano, il progetto tiene conto della possibilità di realizzare in due momenti diversi i tronchi *Madonna del Piano – Collestrada* e *Madonna dei Piano – Corciano*, senza perdere coerenza progettuale e visiva. (PRESCRIZIONI CIPE 1-2-3-7; RACCOMANDAZIONE CIPE 12-13)
- Il progetto delle sistemazioni a verde è stato sviluppato in dettaglio, secondo le strategie progettuali individuate che sono:

STRATEGIA\_01 – Valorizzazione dei Nodi

STRATEGIA\_02 – Ricucitura ambiti agrari

STRATEGIA\_03 – Interventi di mitigazione paesaggistica lungo i corridoi infrastrutturali

PROGETTAZIONE ATI:



- 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 – Ripristino aree di cantiere

Si segnala tra le opere a verde per la STR\_03, la progettazione di una fascia tampone con larghezza minima di 15 m e massima di 28 m, ottimale per raggiungere la capacità depurativa adeguata rispetto all’assorbimento degli agenti inquinanti trasportati dall’aria. Le fasce tampone inoltre agiscono anche sull’inquinamento acustico; esse deviano, assorbono, riflettono e rifrangono l’onda sonora con un’efficienza variabile a seconda del disegno di impianto e delle specie vegetali utilizzate. Si propone una struttura scalare – una o due file di arbusti lungo il confine stradale, da una a cinque file di ceppaie, due file di alberi ad alto fusto, seguite da una fila di ceppaie miste ad arbusti sul lato delle coltivazioni. Le specie scelte sono adatte alla lotta biologica: il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il nocciolo (*Corylus avellana*), il sambuco (*Sambucus nigra*). Le opere a verde proposte saranno corredate di precise, specifiche, indicazioni per il corretto svolgimento delle operazioni manutentorie che rivestono significativa importanza ai fini della sicurezza e della mitigazione degli impatti sull’ambiente. Si prevede inoltre la produzione di materiale vivaistico di qualità presso vivai specializzati che assicurino l’idoneità all’uso in condizioni ambientali difficili (terreni di riporto di scadente qualità, ecc.) e il successo dell’impianto. In alternativa potranno individuarsi eventuali siti per la raccolta di materiale di propagazione da utilizzare per produrre materiale vivaistico idoneo alle condizioni operative ed ecologiche locali. (PRESCRIZIONE CIPE 5-17; RACCOMANDAZIONE CIPE 7-8)

**2.3.1. IT5210025 – “ANSA DEGLI ORNARI” E IT5210077 – “BOSCO A FARNETTO DI COLLESTRADA”**

L’opera si inserisce in prossimità di due SIC, nello specifico *il SIC IT5210025 Ansa degli Ornari e il SIC IT5210077 - Bosco del Farnetto di Collestrada*. Unendo le informazioni raccolte in sede di sopralluogo e contenute nei documenti del Piano di Gestione dei siti della Rete Natura 2000 – Comprensorio del Trasimeno si segnala che rispetto ai confini indicati nelle mappe, il nuovo tratto interseca il *SIC Ansa degli Ornari* nel suo limite a sud-est per una lunghezza di circa 1 km - dove attualmente, per altro, esiste già una strada. Il progetto qui proposto prevede in questa intersezione un miglioramento dell’attuale limite con il progetto di una fascia tampone profonda 15 m, articolata e varia, mediante l’impiego di specie autoctone di provenienza locale. Questa fascia promuove “la realizzazione di imboschimenti/rimboschimenti allo scopo di ampliare le superfici degli habitat forestali e in particolare di creare aree di collegamento tra essi, da realizzare nei terreni non interessati da altri habitat di interesse naturalistico” (da documento della Regione Umbria, *PIANO DI GESTIONE SIC IT5210025– Ansa degli Ornari - MISURE DI CONSERVAZIONE*). Ricollegandosi al paesaggio ripariale prossimo, la fascia tampone è composta da una combinazione di siepe arboree e arbustive che assolvono complessivamente diverse funzioni, come incrementare la biodiversità e abbattere il carico inquinante prodotto dalla infrastruttura autostradale.

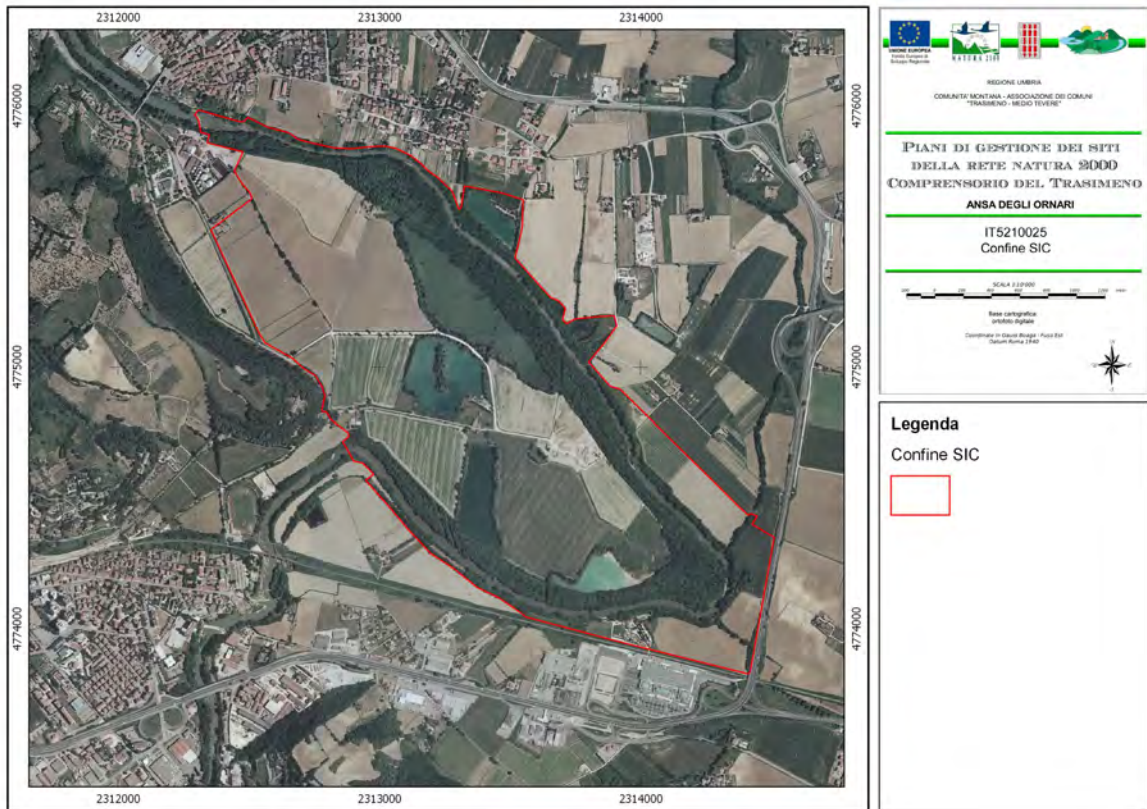


Figura 2.1 Ortofoto con l'individuazione dei confini del SIC IT 5210025 Ansa degli Ornari



Figura 2.2 Foto del paesaggio ripariale di riferimento lungo il Tevere e del limite sud-est allo stato attuale.

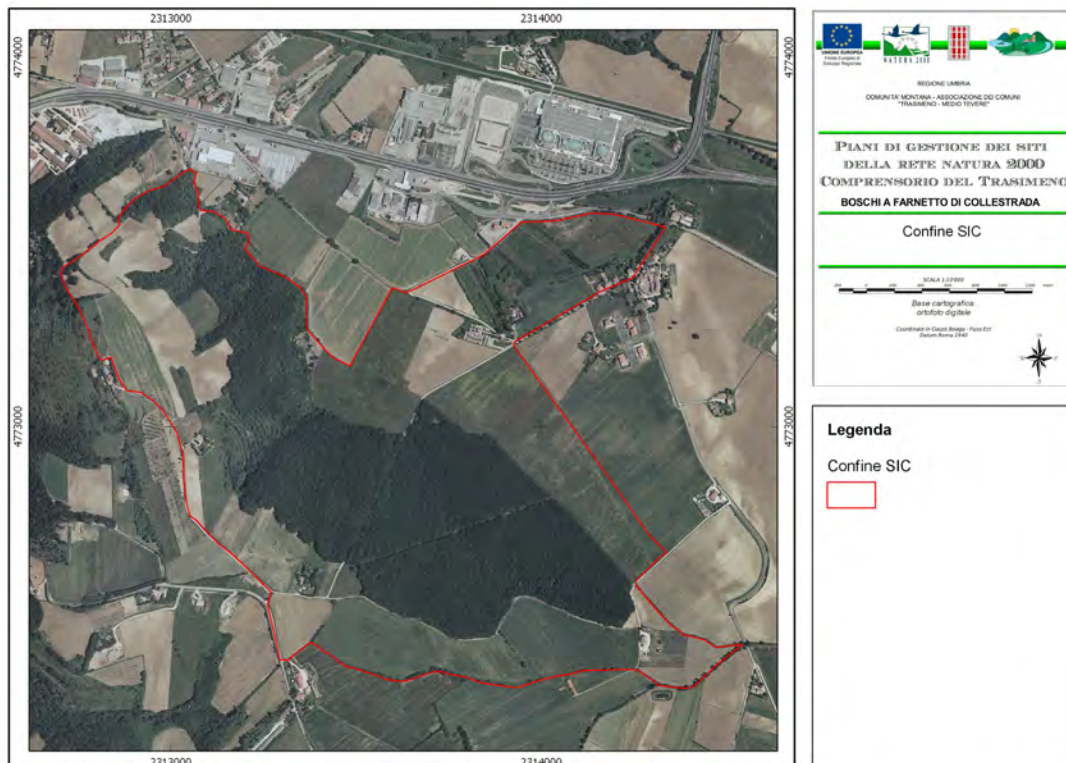
Per quel che riguarda il SIC IT5210077 - *Bosco del Farnetto di Collestrada* l'opera si inserisce marginalmente nella parte nord-est, vicino al centro abitato di Collestrada, in una porzione in cui il territorio SIC assume una forma allungata piuttosto irregolare. Il bosco è di particolare interesse geobotanico per la presenza di un querceto xerofito adulto considerato un residuo delle formazioni boscate planiziali che ricoprivano un tempo il territorio umbro. Al suo interno sono state rilevate alcune specie di interesse floristico vegetazionale regionale come il farnetto (*Quercus frainetto* o quercia d'Ungheria) che ha qui il suo limite di distribuzione nel territorio italiano. Altre specie prevalenti sono la roverella, il cerro, il carpino nero e l'orniello. Vi sono anche presenze sporadiche di leccio, pino, sorbo degli

PROGETTAZIONE ATI:

uccellatori, ginepro comune, corniolo, sanguinello, erica arborea e biancospino; nel sottobosco troviamo invece la rosa di San Giovanni, il pungitopo, l'asparago selvatico, *Calluna vulgaris* e *Genista germanica*. Per quel che riguarda la fauna sono presenti la volpe, la faina, il biacco, il riccio e l'istrice; per l'ornifauna si segnalano cince, rigogoli, zigoli, tordi e anche alcuni rapaci notturni, come l'allocco e la civetta. L'area totale del parco è di 63 ettari circa; il bosco planiziale (o sub-collinare) si trova al centro, dunque distante dai limiti intersecanti il corridoio. Il progetto prevede all'intersezione tra il margine del SIC e l'imbocco della galleria il ripristino delle coltivazioni arboree specializzate (come indicato nella CARTA dell'USO DEL SUOLO-Provincia di Perugia), modificate durante la realizzazione del nuovo tracciato, nonché come mitigazione degli scavi in prossimità della galleria, l'adozione della *STRATEGIA 07 Ricucitura delle aree boscate*, nel rispetto di quanto indicato nel documento della Regione Umbria, *PIANO DI GESTIONE SIC IT5210077– Boschi a farnetto di Collestrada - MISURE DI CONSERVAZIONE*.

Al fine di ridurre il rischio di incendio, si segnala l'applicazione delle seguenti misure:

- nel tratto in cui l'opera si sviluppa, in prossimità delle aree SIC, 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 vicini ai 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;



**Figura 2.3 Ortofoto con l'individuazione dei confini del SIC IT 5210077 Boschi a farnetto di Collestrada**

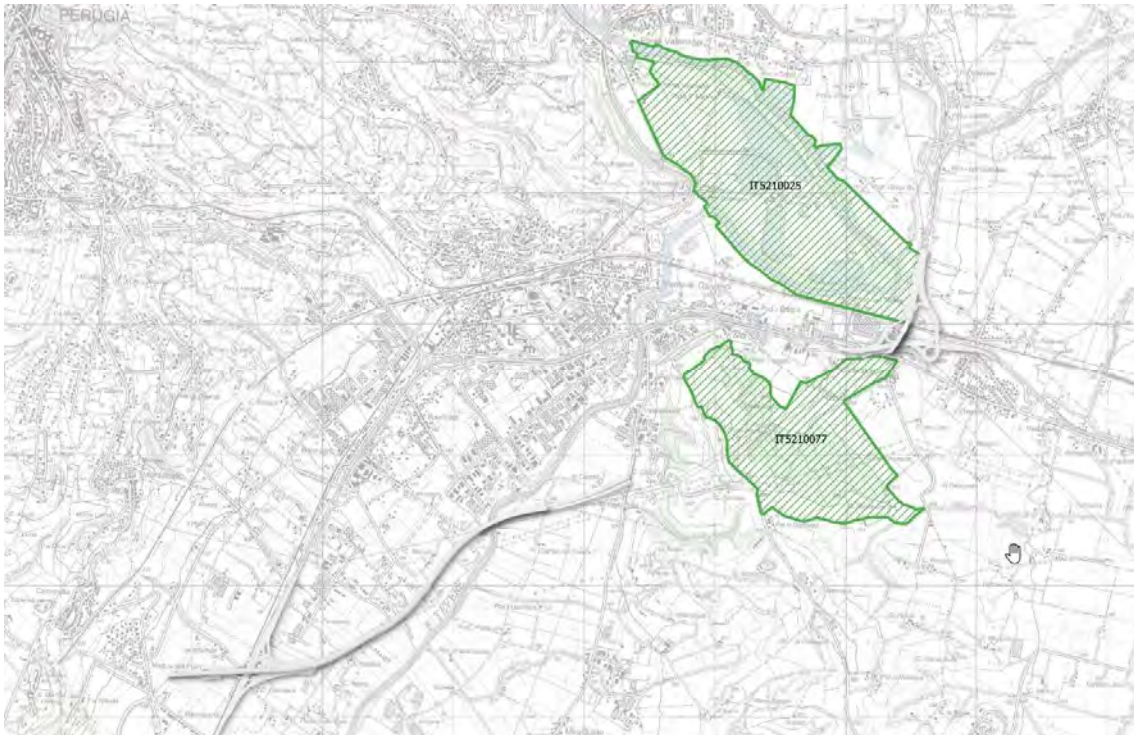


Figura 2.4 Carta con le aree SIC evidenziate e il tracciato di progetto

### 3. CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE

#### 3.1. VEGETAZIONE DI AREA VASTA

L'area di dettaglio interessa un tratto compreso tra Madonna del Piano e Collestrada e si localizza sul lato meridionale di Perugia, per uno sviluppo complessivo di circa 7 km. Le opere principali che costituiscono l'intervento sono una galleria naturale per uno sviluppo di circa 1,2 km; una galleria artificiale e un viadotto di circa 400 m sul Fiume Tevere. Le formazioni presenti naturali, seminaturali e antropiche sono state descritte sulla base di sopralluoghi diretti e analisi di dati bibliografici contenuti nello studio di incidenza ambientale. Di seguito vengono elencate sinteticamente le principali formazioni o ecosistemi presenti nell'area presa in esame le cui descrizioni in dettaglio e collocazioni territoriali sono individuate nei documenti relativi alla VINCA e alla VEGETAZIONE RILEVATA.

#### VEGETAZIONE FORESTALE

- Boschi ripariali a *Populus alba*, *Populus nigra*; Frammenti di bosco a *Salix alba* (Classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*), Frammenti di *Salicetum albae*, *Salicetum eleagni*, *Saponario-Salicetum purpureae*
- Bosco termofilo di *Quercus cerris* con *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens* (Ass. *Lonicero xylostei-Quercetum cerridis*)
- Boschi di *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Ruscus aculeatus* (Ass. *Rusco aculeati-Quercetum ilicis*) talvolta con *Buxus sempervirens*

PROGETTAZIONE ATI:

- Boschi di *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus petraea* e *Carpinus betulus* (All. *Lauro nobilis-Quercenion pubescentis* e Ass. *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*)
- Bosco di *Quercus frainetto* e *Quercus cerris* (Ass. *Malo florentinae-Quercetum frainetto*)
- Bosco a *Carpinus betulus* e *Digitalis micrantha* (All. *Erythronio-Carpinion betuli*) e Lembo boschivo a *Quercus petraea* (All. *Erythronio-Carpinion betuli*)
- Boscaglia a *Robinia pseudacacia*
- Piantagioni di conifere

### VEGETAZIONE ARBUSTIVA

Si tratta di formazioni arbustive secondarie, che interessano la fascia collinare, e di mantello dei boschi di cerro, roverella, leccio, farnetto.

Specie frequenti sono *Crataegus laevigata*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rosa arvensis*, *Rosa pimpinellifolia*, *Amelanchier ovalis*, *Ligustrum vulgare*, *Malus florentina*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus ulmifolius* e specie lianose come *Lonicera etrusca*.

Tra le fitocenosi presenti nel territorio: arbusteto a *Lonicera etrusca* (Ass. *Lonicero etruscae-Rosetum sempervirentis*) *Gariga* a *Osyris alba* (Ass. *Asparago acutifolii-Osyridetum albae*), cespuglieti collinari decidui a *Clematis vitalba* e *Prunus spinosa*, arbusteto a *Spartium junceum* e *Rubus ulmifolius* (*Pruno-Rubion ulmifolius*), arbusteto a *Rosa gallica*, arbusteto a *Prunus spinosa* e *Ligustrum vulgare*, arbusteto a *Prunus spinosa* e *Rubus ulmifolius*.

### VEGETAZIONE ERBACEA E PRATERIE SECONDARIE

- Formazioni erbacee secondarie e perenni mesofile a dominanza di *Bromus erectus*, *Briza media*, *Centaurea bracteata* (Associazioni: *Brizo mediae-Brometum erecti*, *Centaureo bracteatae-Brometum erecti*. *Pseudolysimachio barrelieri-Brometum erecti*)
- Formazioni erbacee subantropiche e post-colturali ad *Avena sterilis*, *Agropyron repens*, *Galactites tomentosa* (Classe *Stellarietea mediae*)

### AGROECOSISTEMA

- Canneti a *Phragmites communis* e *Thypha latifolia*
- Filari e siepi

### VEGETAZIONE ANTROPICA

- Parchi, Giardini e Aree verdi.
- Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi, Vigneti, Oliveti

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

### **4.1. CRITERI GENERALI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE ADOTTATE**

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

- Le caratteristiche dei suoli, in termini di esposizione, morfologia, edafici e in base all'uso attuale
- L'assetto fondiario, ovvero la definizione della maglia poderale e delle relative sistemazioni idraulico-agrarie prevalenti, dove presenti

PROGETTAZIONE ATI:

- 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)
- L'adozione di modelli di mitigazione che creano sistemi a permeabilità ecologica diffusa poiché nel caso specifico affrontato, significativi livelli di idoneità ambientale e di biodiversità sono stati rilevati anche nei paesaggi rurali marginali di pianura, spesso “vocati” all'espansione urbanistica e infrastrutturale. Le “matrici agricole di pianura”, urbanizzate e non, confermano l'importante ruolo dei paesaggi agricoli nel mantenimento di buoni livelli di permeabilità ecologica del territorio umbro.

## 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 Regione Umbria, 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 Perugia.

La presente indagine faunistica ha previsto la consultazione di pubblicazioni prodotte sulla fauna della Regione, la Rete Natura 2000, le aree protette in Provincia di Perugia e la Rete Ecologica della Regione Umbria (RERU). Per le misure di road ecology e il tema degli attraversamenti faunistici si è consultata anche la documentazione del progetto LIFE Strade del 2015 e, tra gli altri, il volume Progettazione ecologica delle infrastrutture di trasporto di Marco Dinetti, 2012.

Sono state individuate alcune specie di mammiferi di taglia medio-grande quali capriolo, cinghiale, volpe, tasso e istrice. La 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**, rilevanti per il progetto, di seguito descritte.

**La piana agricola che si sviluppa a Sud di Ponte San Giovanni, Perugia, attorno al fiume Tevere.** Presenta seminativi variamente urbanizzati, attraversati da poche siepi e filari alberati. Il corso d'acqua, l'area più interessante dal punto di vista naturalistico, è interessato da lembi relitti di formazioni forestali igrofile, a dominanza di salici e pioppi.

**Il paesaggio collinare interessato dalla ZSC Bosco a Farnetto di Collestrada, IT 5210077.** Si tratta sicuramente dell'area più rilevante da punto di vista ecologico, con caratteristiche di elevata naturalità, che tuttavia non è direttamente interessata dalle opere, se non in forma marginale. Poco

più a Nord si trova anche l'area umida ZSC Ansa degli Ornari, IT IT5210025, che non è direttamente interessato dalle opere, ma si trova vicino alla viabilità della E45.

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

| <b>Nome comune</b> | <b>Nome scientifico</b>      | <b>Presenza nel tratto collinare</b> | <b>Presenza nella piana agricola</b> |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Cinghiale          | <i>Sus scrofa</i>            | certa                                | probabile                            |
| Capriolo           | <i>Capreolus capreolus</i>   | certa                                | probabile                            |
| Volpe              | <i>Vulpes vulpes</i>         | certa                                | certa                                |
| Tasso              | <i>Meles meles</i>           | certa                                | probabile                            |
| Faina              | <i>Martes foina</i>          | probabile                            | probabile                            |
| Nutria             | <i>Myocastor coypus</i>      | probabile                            | certa                                |
| Lepre              | <i>Lepus europaeus</i>       | probabile                            | probabile                            |
| Coniglio           | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | possibile                            | possibile                            |
| Istrice            | <i>Hystrix cristata</i>      | possibile                            | probabile                            |

**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.

**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, corsi d'acqua, collina con aree boscate). Tra le specie più rappresentative figurano poiana, gheppio, picchio verde, picchio rosso maggiore, picchio rosso minore, ghiandaia, cornacchia grigia, cardellino, cinciallegra, cinciarella, codibugnolo, codiroso, codiroso spazzacamino, colombaccio, fringuello, ballerina bianca, capinera, lui piccolo, merlo, pettirosso, rondine, rondone, storno, verzellino, verdone, usignolo. Le aree umide del Tevere e dell'Ansa degli Ornari attirano anche specie legate a habitat acquatici, come airone cinerino, airone bianco maggiore, nitticora, martin pescatore, rigogolo, gallinella d'acqua, germano reale, mestolone, moriglione, pavoncella, svasso maggiore.

Per questo motivo assumono particolare rilevanza alcune accortezze sulle **barriere antirumore**, volte a minimizzare l'impatto con gli uccelli.

Nelle aree ZSC della Rete Natura 2000 sopra citate sono segnalate alcune specie di interesse conservazionistico di **Rettili, Anfibi e Invertebrati presenti in direttiva Habitat, All. II e IV**. Tra questi il *Testudo hermanni*, *Triturus carnifex*, *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*.

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

Dall'esame della documentazione risulta possibile fare le seguenti considerazioni.

- Gli interventi sulla E45 interessano in modo marginale due aree ZSC in provincia di Perugia di seguito brevemente descritte.








Il sito **ZSC Ansa degli Ornari, IT IT5210025**, di estensione di 221 ettari, è costituito da un'ansa del fiume Tevere, circoscritta da formazioni boschive con querce, salici e pioppi, che rivestono il terrazzo fluviale costituito da depositi alluvionali. Si trova 135 metri a Est del primo tratto di intervento, che prevede la riorganizzazione della viabilità già esistente, in prossimità del nuovo svincolo di Collestrada. Non è direttamente interessato dagli interventi ma andranno previste apposite misure di mitigazione per la quali si rimanda al 2.3.1.

Il sito **ZSC Bosco a Farnetto di Collestrada, IT 5210077**, di estensione di 136 ettari, è un bosco a dominanza di farnetto, con cerro e roverella. È attraversato dalla galleria della E45, che passa sotto alla collina nella quale si trova l'area meglio conservata. L'imbocco della galleria si trova a Nord Est, in un'area già interessata da interventi e dalla messa a dimora di piante ornamentali. L'uscita della galleria a Sud Est di trova invece al di fuori della ZSC. Nell'area sono previsti appositi interventi di mitigazione e valorizzazione per i quali si rimanda al paragrafo 2.3.1.



- La **Rete Ecologica della Regione Umbria (RERU)** evidenzia per l'area interessata dagli interventi sulla E45 la presenza delle aree della Rete Natura 2000 già citate e una **"connessione ecologica e stepping stone"** (pietre di guado) allineata sul fiume Tevere e nella matrice agricola collinare a Sud Ovest del Bosco di Colleferro. I sopralluoghi sul campo hanno confermato il valore naturalistico delle fasce boscate che accompagnano il fiume, le quali possono svolgere il ruolo di corridoio ecologico secondario, su una ampiezza di circa 120 metri (considerando anche le aree cuscinetto). Allo stato attuale, la permeabilità per la fauna nel tratto Bosco di Colleferro – Madonna del Piano, nel tratto di nuova costruzione appare elevata e può consentire l'attraversamento agevole di specie quali cinghiale, capriolo, tasso, volpe, istrice. Gli interventi previsti per la E45 prevedono un viadotto sul fiume Tevere che consente di mantenere la permeabilità faunistica sulla connessione principale.

**Rete Ecologica Regione Umbria (RERU)**

-  Barriere antropiche
-  Unità reg connessioni eco - habitat
-  Unità reg connessioni eco - conness
-  Corridoi e steppingstone - habitat
-  Corridoi e steppingstone - conness
-  Frammenti - habitat
-  Frammenti - conness



**Figura 4.1 – Estratto della Carta della Rete Ecologica della Regione Umbria (RERU), con dettaglio sull'area a Nord. Nel cerchio è evidenziata l'area dell'imbocco della galleria sotto alla ZSC Bosco di Colleferro e il confine della ZSC Ansa degli Ornari, interessate da opere di mitigazione**

PROGETTAZIONE ATI:

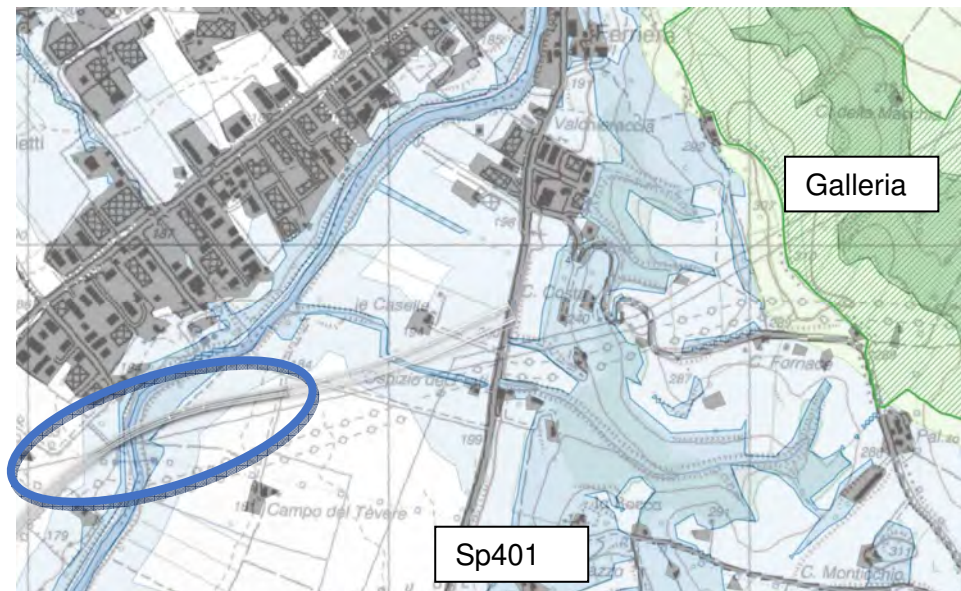


**Figura 4.2 – Estratto della Carta della Rete Ecologica della Regione Umbria (RERU), con dettaglio sull'area a Sud e il viadotto sul Tevere evidenziato**

### Considerazioni progettuali

Alla luce del posizionamento della Rete Natura 2000 e della presenza dei corridoi ecologici della RERU nel tratto considerato, è possibile affermare che, con l'attuale progettazione nel tratto svincolo di Colleferro – Galleria di Colleferro – Svincolo Madonna del Piano, l'infrastruttura E45 garantisce già una **permeabilità elevata** alla fauna terrestre.

Prevede infatti una galleria per attraversare la **ZSC Bosco a Farnetto di Collestrada** e un ampio viadotto per oltrepassare **il fiume Tevere e il relativo corridoio ecologico**.



**Figura 4.3 – Estratto della Carta della Rete Ecologica della Regione Umbria (RERU), con dettaglio sull'uscita della galleria dalla collina del Bosco di Colleferro e l'attraversamento sul Tevere. Il viadotto evidenziato consente di mantenere la permeabilità ecologica lungo questo tratto.**

PROGETTAZIONE ATI:

Di seguito sono quindi presentati una serie di interventi minori, volti a ridurre eventuali incidenti con la fauna selvatica nei tratti di pianura.

### **Tratto dello svincolo di Colleferro, nei pressi delle ZSC Bosco a Farnetto di Collestrada e Ansa degli Ornari**

Le opere previste non interferiscono direttamente con le due aree della Rete Natura 2000. In particolare, la ZSC Ansa degli Ornari è delimitata sul confine orientale dall'attuale viabilità, che viene mantenuta, pur prevedendo una riorganizzazione dello svincolo poco più a Sud; l'area Bosco a Farnetto di Collestrada è interessata in modo marginale dall'imbocco della galleria, in un lembo della porzione Nord Est, quella a minore naturalità in quanto in tale area è stato realizzato in passato un intervento di imboschimento con "colture arboree specializzate", ormai giunte a maturità. In ogni caso, per ridurre ulteriormente gli impatti sono previste apposite opere di mitigazione, descritte per le quali si rimanda al paragrafo 6.2.

### **Tratto Colleferro Svincolo Madonna del Piano.**

La nuova viabilità entra subito in galleria sul confine Nord Est del Bosco a Farnetto di Collestrada per uscire dall'altro lato della collina, molto oltre i confini dell'area, al di sotto della SP401, tra Ferriera e la Zona industriale di Miraduolo. Di seguito la E45 attraversa la piana agricola in direzione del fiume Tevere. Il corso d'acqua è superato in questo tratto con viadotto di 530 metri di lunghezza, con altezza di circa 6 metri nel punto più elevato, che consente di mantenere la permeabilità lungo la connessione ecologica rappresentata dal fiume.

Un punto di attenzione va riservato al canale del **reticolo idrografico** poco dopo l'uscita a SO della galleria, prevedendo un tombino idraulico in corrispondenza dell'attraversamento della E45 (per consentire il passaggio dell'acqua ad uso irriguo nel reticolo idrografico). Peraltro, tale manufatto non è di interesse per la fauna, data l'eccessiva ampiezza della sede stradale in tale punto di intersezione.

Il tratto della E45 in trincea va mitigato con apposite opere a verde per le quali si rimanda al paragrafo 7. Grazie a questi interventi la fauna che si sposta lungo la direttrice Nord-Sud può essere indirizzata nei punti di passaggio più favorevoli sotto al viadotto, poco più avanti, o a Est della SP 401, arteria provinciale a bassa percorrenza.

Nel tratto indicato si prevede pertanto un solo intervento, ovvero la **combinazione di segnaletica e catadiottri per la fauna** in prossimità del passaggio della viabilità secondaria lungo la SP 401, nel tratto in copertura alla E45, indicato in tavola 'Tipologico attraversamenti faunistici' come **A2.1**, per uno sviluppo complessivo di 420 metri, con catadiottri su entrambi i lati della strada, alla distanza tra i catadiottri pari a 10 metri, con la posa di 2 cartelli 'attraversamento fauna' con il disegno di un capriolo in prossimità del posizionamento dei catadiottri, in entrambe le direzioni.

Motivazione: La nuova viabilità può indirizzare parte della fauna selvatica che si muove lungo l'asse Nord – Sud a ridosso della SP 401. Per scoraggiare l'attraversamento dei mammiferi di taglia medio-grande nelle ore notturne, il momento in cui gli incidenti sono più probabili, si installano i catadiottri sopra descritti.

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 da elementi laterali, spaventando gli animali in avvicinamento e riducendo il rischio di attraversamento nel momento in cui sopraggiunge un veicolo.

Per maggiori dettagli rispetto ai **tipologici degli attraversamenti faunistici** si rimanda agli elaborati grafici T001A05AMBDC02\_A.

PROGETTAZIONE ATI:

## **5. ANALISI DELLA PERCEZIONE VISIVA**

La fase di indagine ha preso in considerazione le caratteristiche percettive e gli ambiti visivi principali. In essa il paesaggio è quindi analizzato nella sua complessità ecologica e culturale, attraverso sia lo studio della continuità percettiva che delle specificità visive dell'ambito.

Sono stati ricercati i ricettori visivi, sia statici, quali punti o aree panoramiche (per esempio, siti interessati da frequentazione pubblica), che dinamici, vale a dire strade o altre tipologie di percorso.

Tramite una analisi diretta dell'effettiva intervisibilità lungo il sistema viario (ricettore visivo dinamico), sono stati identificati i tratti di probabile visibilità coincidenti con le intersezioni tra le strade esistenti e la viabilità di progetto, nei tratti stradali nei quali la viabilità esistente si comporta da *ricettore visivo dinamico*. In coincidenza di questi, identificati e graficizzati quindi come ricettori visivi dinamici effettivi, è stata effettuata l'analisi fotografica cui si riferiscono i punti di presa e le relative immagini. Queste visuali sono state oggetto di fotoinserti, per i quali si rinvia all'elaborato T00IA02GENFO01.

## **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. 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.

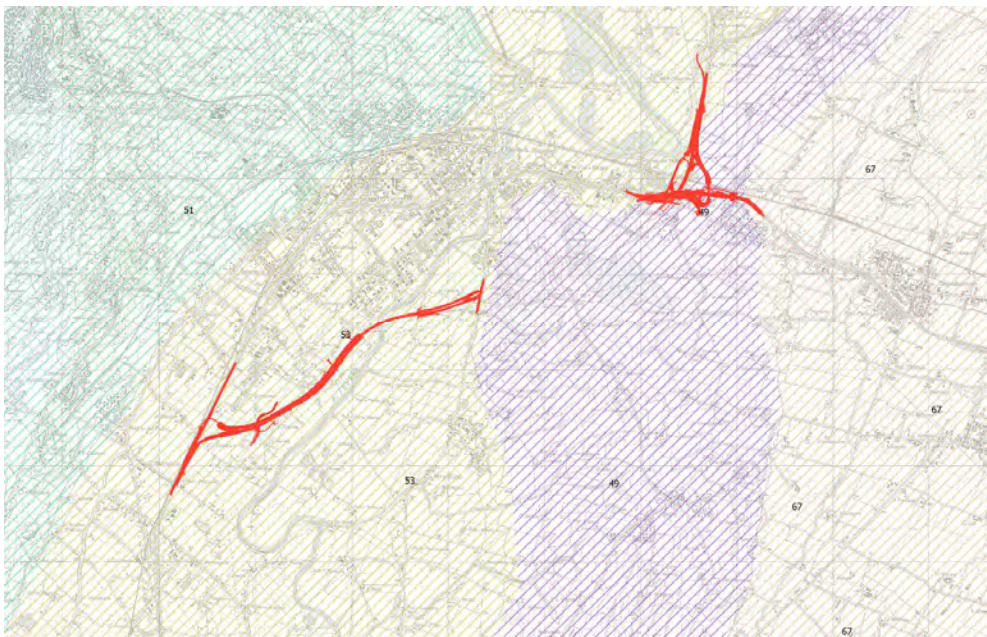
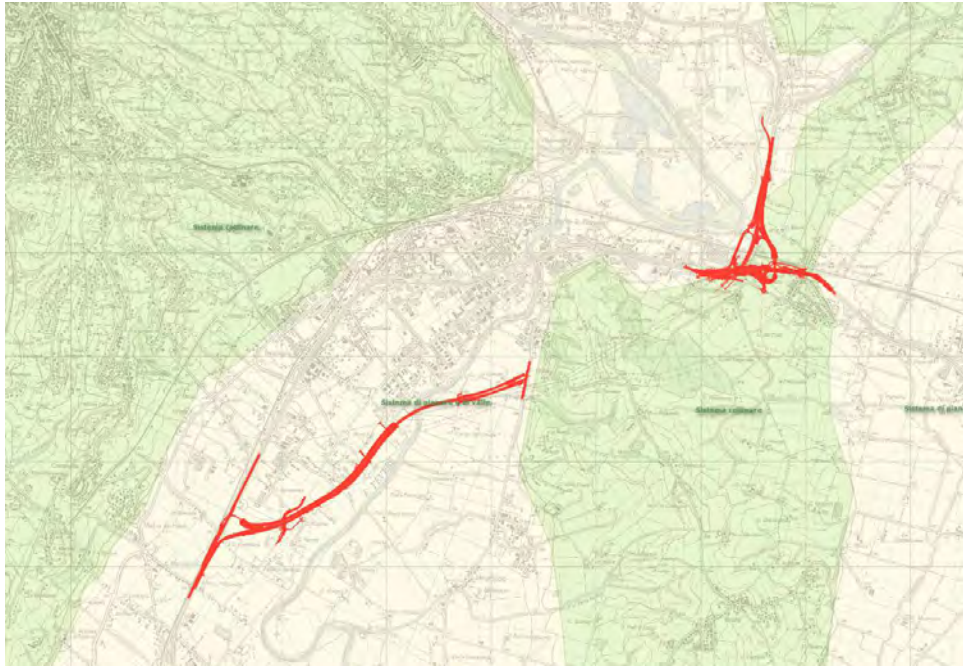
In dettaglio sono state analizzate:

- **MORFOLOGIA DEL PAESAGGIO:**
  - gli orientamenti dei versanti (esposizione, pendenza, valori altimetrici)
  - il reticolo idrografico esistente
  
- **CONTESTO**
  - componenti infrastrutturali-insediative
  - i principali sistemi paesaggistici incontrati, come indicato da PTCP provinciale
  - componenti morfologico-ambientali
  - componenti storico-testimoniali
  - elementi di valore
  - elementi di criticità; rappresentati soprattutto da elementi di frammentazione della continuità ecologica esistente cui si aggiungono le presenza di un metanodotto e di alcune aree deposito materiali
  
- **STRUTTURA DEL PAESAGGIO**
  - individuazione delle unità di paesaggio attraversate da PTCP-Perugia
  - i principali ecosistemi e scenari da Carta della Natura Regione Umbria
  - le tipologie dei fronti predominanti

Nello specifico da Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, struttura paesaggistica provinciale (Capo III) con riferimento all'Art.32-Sistemi paesaggistici, i sistemi di paesaggio

PROGETTAZIONE ATI:

intercettati dal tracciato sono di due tipi, *collinare* e di *pianura e valle*. Entrando più in dettaglio, sempre da PTCP le unità di paesaggio attraversate sono: *Basse Colline in Sinistra del Tevere a Sud di Perugia*, *Valle del Tevere a Sud di Perugia* e *Valle Umbra*. Rispetto agli elementi storico testimoniali si segnala la presenza del nucleo storico n.149 Collestrada (ambito SCS), mentre per quelli di valore: le ZSC della Rete Natura 2000 (*IT5210025 Ansa degli Ornari*, *IT5210077 - Bosco del Farnetto di Collestrada*), gli ambiti fluviali soggetti a tutele PTCP per la parte di attraversamento del fiume Tevere, le aree con mosaico agricolo intatto e alcuni edifici di valore storico-architettonico tra cui la scuola primaria di Collestrada.



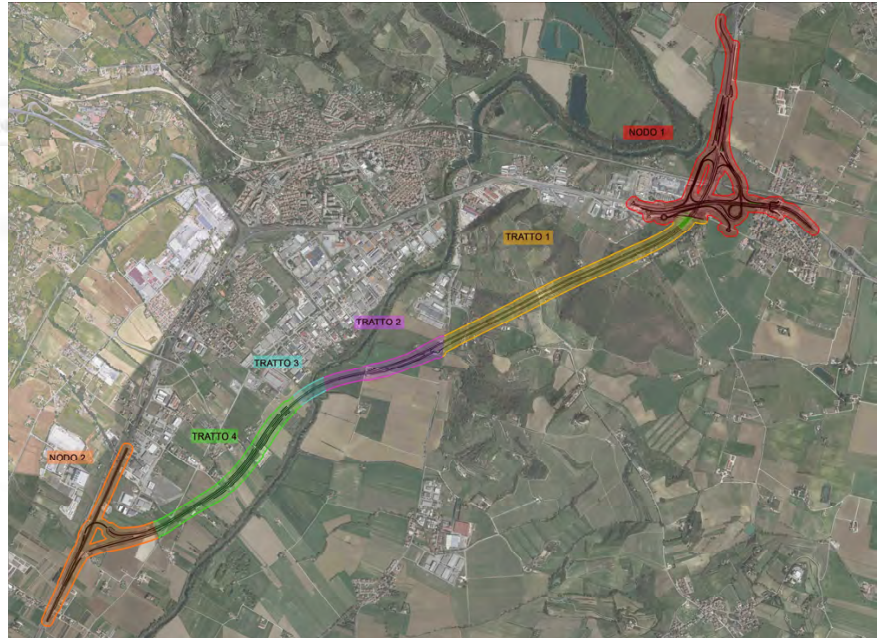
**Figura 6.1 – Estratti PTCP- Perugia: individuazione dei sistemi di paesaggio e delle unità di paesaggio attraversati, in relazione al tracciato.**

PROGETTAZIONE ATI:

Sulla base delle analisi, precisi ambiti di paesaggio sono stati associati a ciascuna porzione di tracciato:

**INQUADRAMENTO TRATTE**

- Nodo 1**
  - Comparti industriali attivi
  - Ambiti periurbani
  - Paesaggio ripariale SIC
  - Ambito di transizione agricolo/naturalistico
  - Ambito naturale frammentato
  - Ambito agricolo pedecollinare
  
- Tratto 1 - Galleria**
  - Area boscata SIC
  - Ambito paesaggistico di fondovalle e pedecollinare
  - Nuclei forestali isolati
  - Nuclei storici
  
- Tratto 2**
  - Ambito rurale integro
  - Frange di comparti industriali attivi
  
- Tratto 3**
  - Corridoio fluviale
  - Fasce ripariale
  
- Tratto 4**
  - Ambito di transizione agricolo/periurbano
  - Frange di comparti industriali attivi
  - Aree periurbane frammentate
  
- Nodo 2**
  - Centri abitati in prossimità
  - Ambito rurale di transizione
  - Comparti industriali attivi



1  
COMPARTI INDUSTRIALI ATTIVI  
AMBITI PERIURBANI

2  
PAESAGGIO RIPARIALE SIC  
ANSA DEGLI ORNARI  
*Foreste mediterranee ripariali a pioppo  
Vegetazione dei conetti e di specie simili*

3  
AMBITO DI TRANSIZIONE  
AGRICOLA/NATURALISTICO  
*Culture di tipo estensiva  
Seminativo irriguo*

4  
AMBITO RURALE FRAMMENTATO  
*Culture di tipo estensiva  
Seminativo semplice  
Seminativo arborato*

5  
AMBITO AGRICOLO PEDECOLLINARE  
*Culture di tipo estensiva  
Seminativo semplice  
Attività agricole specializzate: serre e vivai  
Aree boscate*



PROGETTAZIONE ATI:



**1**  
AREA BOSCATATA  
SIC BOSCO A FARNETTO DI COLLESTRADA  
*Querceto a farnetto, roverello, carpino nero, cerro e omiello*



**2**  
AMBITO PAESAGGISTICO DI FONDOVALLE E PEDECOLLINARE  
*Praterie mesiche del piano collinare*  
*Seminativa semplice*



**3**  
NUCLEI FORESTALI ISOLATI  
*Querceti dell'Appennino centro-settentrionale*  
*Piantagioni di conifere*



**4**  
NUCLEI STORICI  
*Inseediamento storico ambientale ort. 24, n. 149 Collestrada, ambito SCS*



**5**  
FRANGE DI COMPARTI INDUSTRIALI



**1**  
AMBITO RURALE INTEGRO  
*Praterie mesiche del piano collinare*  
*Culture di tipo estensivo*  
*Seminativa semplice*  
*Orti a pieno campo*



**2**  
FRANGE DI COMPARTI INDUSTRIALI



**3**  
CORRIDOIO FLUVIALE  
FASCE RIPARIALI  
*Foreste mediterranee ripariali a pioppo*  
*Vegetazione dei canneti e di specie simili*



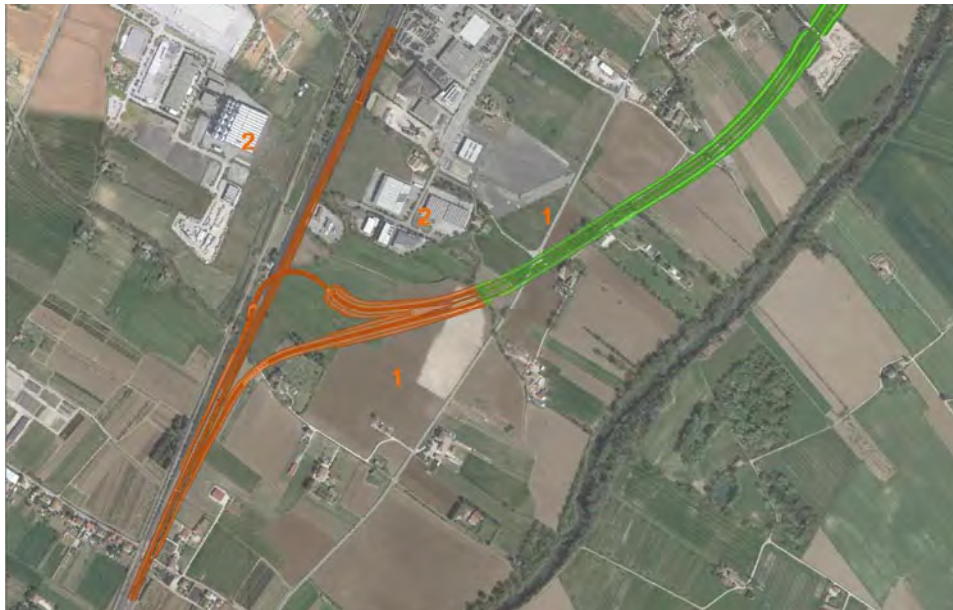
PROGETTAZIONE ATI:



1  
**AMBITO DI TRANSIZIONE  
AGRICOLA/PERIURBANO**  
*Culture di tipo estensivo  
Seminativo semplice*

2  
**FRANGE DI COMPARTI INDUSTRIALI**

3  
**AREE PERIURBANE DI FRANGIA**  
*Foreste mediterranee ripariali a pioggia  
Vegetazione dei canneti e di specie simili*



1  
**AMBITO RURALE DI TRANSIZIONE**  
*Culture di tipo estensivo Seminativo  
semplice*  
Orti a pieno campo

2  
**COMPARTI INDUSTRIALI  
ATTIVI**



PROGETTAZIONE ATI:



## **6.2. STRATEGIE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE**

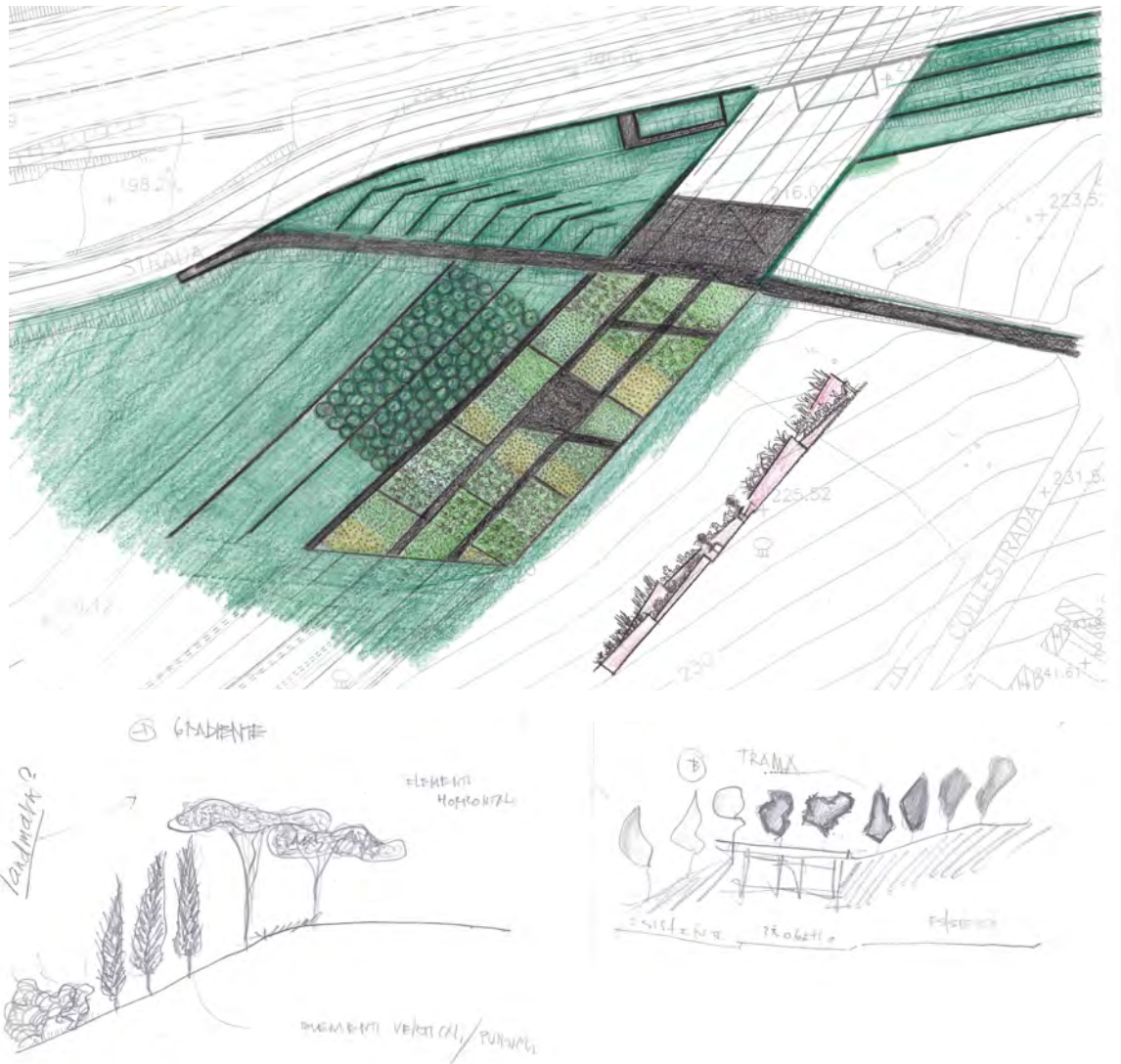
Le strategie per l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura utilizzano questi ambiti come componente principale alla quale far capo per le azioni di progetto.

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 – Ripristino aree di cantiere

### **6.2.1. STR\_01 – VALORIZZAZIONE DEI NODI**

I nodi di raccordo rappresentano una forte criticità nel contesto paesaggistico di intervento, sono dunque oggetto di particolare attenzione progettuale attraverso un indirizzo strategico mirato alla valorizzazione dei punti nodali tramite opere a verde in dialogo con le trame agrarie o le masse boscate afferenti al tracciato. 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 siepi arboreo-arbustive e filari di specie autoctone, memoria dei sistemi naturali di parcellizzazione del paesaggio agricolo vicino. Lo svincolo a nord-est del tracciato è stato completamente ripensato, secondo un concept d'architettura del paesaggio che lavora per gradienti differenti delle opere a verde: dall'orizzonte libero dei campi a seminativo si passa a una trama precisa e puntuale che ricalca gli allineamenti della matrice agraria storica fino alla composizione densa e articolata disegnante l'imbocco della galleria, pensato come un portale. La visione di chi corre in auto incrocia quella di chi passeggia verso Collestrada. L'architettura del paesaggio pensata per l'imbocco della galleria dello svincolo Collestrada, lavora in continuità con il NODO 1, creando un gradiente vegetazionale diverso, più articolato, capace di riorganizzare più flussi (carrabile, pedonale e ciclabile) e potenziando le connessioni esistenti grazie anche a un giardino urbano a verde pensile, con specie più xeriche, al di sopra della galleria in diretto collegamento con la scuola primaria di Collestrada. Verso il centro commerciale vengono proposte fasce boscate con funzione buffer. Lo stesso sistema delle opere verdi a gradiente viene ricreato nel NODO 2 a Madonna del Piano.



**Figura 6.1 – NODO 1 – Svincolo di Collestrada – Concept paesaggistico per il parco urbano sovrastante la gallerie verso Collestrada e del gradiente vegetazionale proposto per l’organizzazione delle opere a verde in prossimità e dentro i nodi**

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.2 – NODO 1 – Svincolo di Collestrada – stralcio della planimetria dedicata alle opere a verde incluse nella STR\_01



Figura 6.3 – NODO 2 – Svincolo di Madonna del Piano – stralcio delle opere a verde riferite alla STR\_01

PROGETTAZIONE ATI:

### 6.2.2. STR\_02 – RICUCITURA AMBITI AGRARI

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. 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, nonché attraverso la scelta di specie arboree ad alta valenza simbolico-rappresentativa del contesto quali ad esempio il noce nero e il nocciolo.

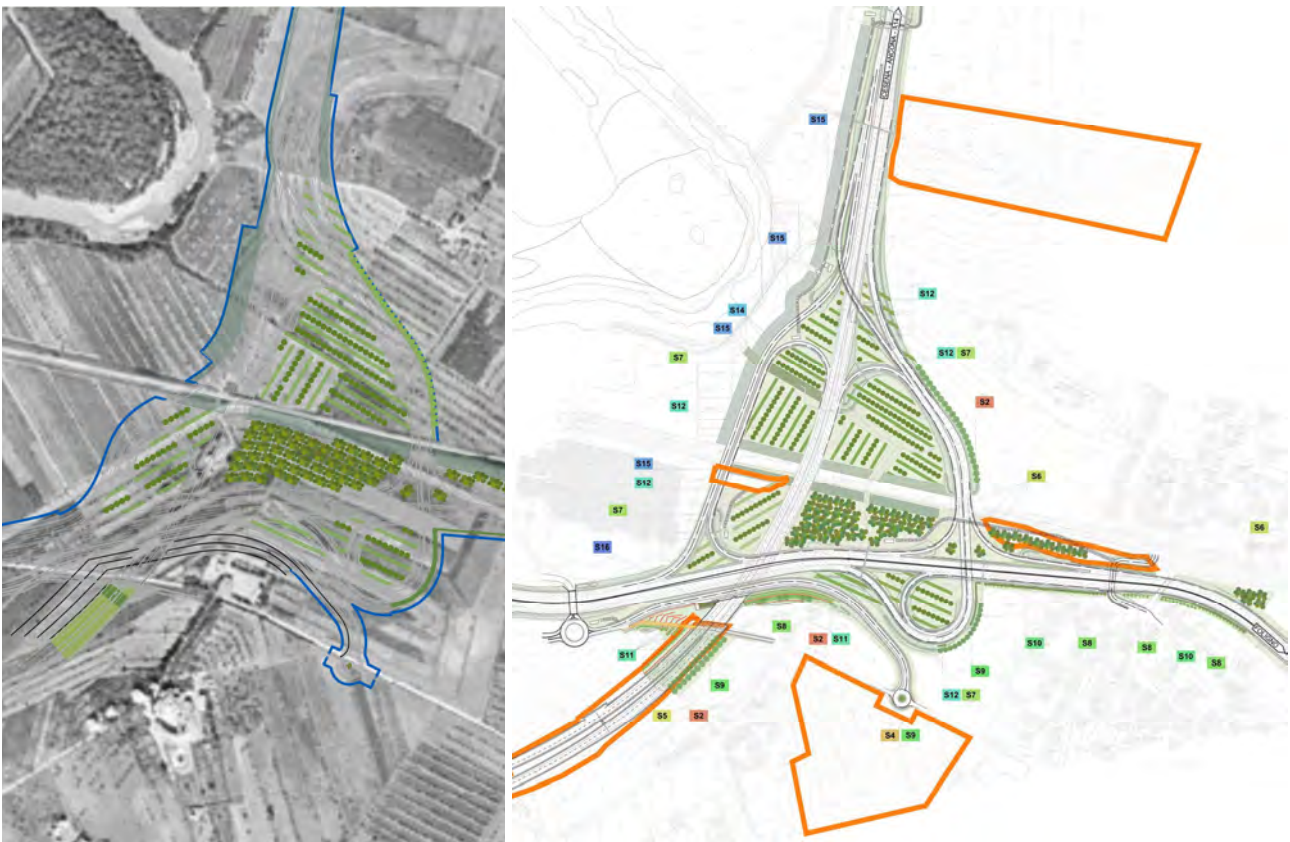


Figura 6.4 – Per le aree interne trattate secondo la STR\_02, attraversanti gli ambiti rurali frammentati, il progetto riprende la matrice agricola storica, utilizzando come punto di partenza le mappe del portale Paesaggio nel Tempo dell'anno 1954. A destra, applicazione della STR\_02 che tiene conto, nel caso specifico del nodo di Collestrada, dell'atto di ridisegno delle trame agricole storiche.

### 6.2.3. STR\_03 – INTERVENTI DI MITIGAZIONE LUNGO I CORRIDOI INFRASTRUTTURALI

La mitigazione lungo il corridoio infrastrutturale con fasce tampone vegetazionali è presente in punti precisi come all'uscita della galleria nel TRATTO 1-2 e in prossimità dell'area SIC Ansa degli Ornari. All'uscita della galleria, si prevede la messa a dimora nella fascia spartitraffico, di specie meso-termofile quali piccoli alberi (*Acer opulus*, *Fraxinus oxycarpa*) e arbusti, disposti con un andamento graduale decrescente ai margini. Sui margini della trincea ci sarà la messa a dimora di filari arborei di *Quercus petrae* alternato con *Quercus pubescens*, su entrambi i lati, in tutto il tratto in trincea sino al viadotto.

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.4 – Uscita della galleria nel tratto 2-3 con l’individuazione delle opere a verde afferenti la STR\_03

#### 6.2.4. STR\_04 - RINATURALIZZAZIONE DEI CORSI D’ACQUA

Per i corsi d’acqua si procede per il ripristino o l’integrazione della fascia ripariale tramite fasce arboreo-arbustive composte da *Populus nigra*, *Populus alba*, *Sambucus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea*, *Salix alba*, *Salix cinerea*, *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*.

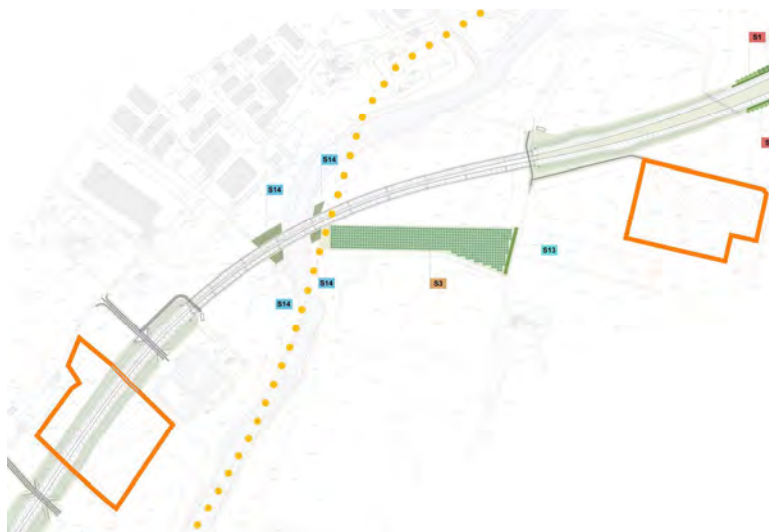


Figura 6.5 – Tratto 2-3 – Estratto che individua le fasce tampone lungo l’attraversamento del Tevere come STR\_04 – Rinaturalizzazione dei corsi d’acqua.

PROGETTAZIONE ATI:

### **6.2.5. STR\_05 – INTERVENTI DI TUTELA DELLA FAUNA E DELLA MICROFAUNA**

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 e una chiara strategia di organizzazione delle opere a verde. All'esterno di aree artificiali più relagate la scelta va verso specie più monospecifiche per evitare di attirare gli animali in zone troppo antropizzate o perturbate. Siepi più complesse, a maggior varietà di specie vengono invece scelte per i corridoi ecologici.

In quest'ottica anche la fascia idrofila tampone viene riproposta nell'area interclusa nello svincolo di Collestrada dandole ulteriore enfasi inserendo anche alberi di prima grandezza. Qui non si stressano le connessioni, in quanto area urbana e perturbata, la via preferenziale per la fauna e la microfauna sarà il corridoio del Tevere, mentre all'interno degli svincoli ci sarà un trattamento più ornamentale che non crea situazioni di spaesamento poiché ben differente dalle aree con una naturalità elevata.

Rientrano in questa strategia anche l'area di compensazione investita a nocciolo, con siepe multispecifica sul lato lungo il viadotto e sul lato Est per favorire lo spostamento della fauna lungo la direttrice N-S e il Rafforzamento della siepe multispecifica lungo il canale a ovest dopo la E45.

### **6.2.6. STR\_06 – MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI ACUSTICI DERIVANTI DELL'INFRASTRUTTURA**

In corrispondenza della presenza di recettori sensibili urbani (quali ad esempio aree edificate, architetture isolate, etc.) nelle aree più prossime al tracciato, il progetto di inserimento paesaggistico prevede l'ubicazione di schermature (arboree o 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.

### **6.2.7. STR\_07 – RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE**

Viene inoltre individuata una strategia di mitigazione per il recupero delle 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 stato superficiale del terreno tramite il riutilizzo dello scotico stoccato preliminarmente l'installazione del cantiere

#### **Fase 2**

PROGETTAZIONE ATI:

- **Raccordo morfologico e redistribuzione del terreno vegetale accantonato**

- **Ripristino ambito agricolo**

Per i cantieri ricadenti su terreni agricoli si prevede il recupero della funzione originaria. La restituzione dei luoghi avverrà mediante ricollocamento del topsoil precedentemente conservato e successivo inerbimento con semina con miscuglio in ragione di 25-35 g/m<sup>2</sup> 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.

- **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.

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
- Tetto verde di tipo estensivo

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

PROGETTAZIONE ATI:

autoctone, proprie del contesto paesaggistico di riferimento, contraddistinte per una maggiore resilienza e adattabilità.

Al fine di ridurre il rischio di incendio, si conferma l'applicazione delle misure mitigative individuate nel CIPE, soprattutto in prossimità dei SIC 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. 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.

## 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.

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 e di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua presenti lungo il progetto.

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 Rovere                                   | <i>Quercus petraea</i>   | • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari |
| S2     | FASCE ARBOREE   | Filari di Noce nero                                | <i>Juglans nigra</i>   | • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi  |
| S3     | FASCE ARBOREE   | Filari di Nocciolo                                 | <i>Corylus avellana (Varietà Tonda Francese)</i>   | • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari |
| S4     | MASSE ARBUSTIVE | Gruppi di Eleagno                                  | <i>Eleagnus ebbingei</i>   | • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi  |
| S5     | FASCE ARBUSTIVE | Sistemazione a verde pensile con gruppi di arbusti | <i>Cytisus sessilifolius L., Rosa pimpinellifolia, Ligustrum vulgare, Juniperus communis, Pistacia lentiscus, Amelanchier ovalis</i> | • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi  |

PROGETTAZIONE ATI:



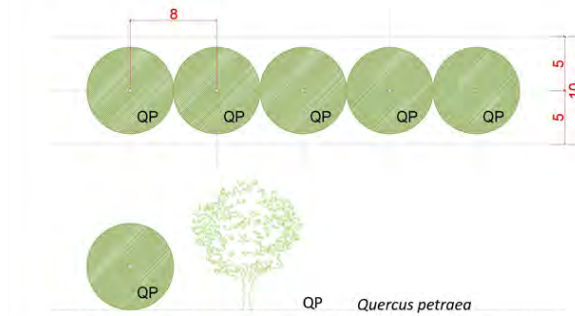
|            |                         |   |   |   |
|------------|-------------------------|---|---|---|
| <b>S6</b>  | MASSE ARBOREE           | Gruppi di alberi misto con alta capacità di assorbimento di CO2 | <i>Quercus cerris, Quercus frainetto, Ostrya carpiniifolia, Fraxinus angustifolia, Ulmus minor, Acer opalus subsp. Obtusatum</i>  | • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi  |
| <b>S7</b>  | FASCE ARBOREE           | Filari di Ciliegio  | <i>Prunus avium</i>   | • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari   |
| <b>S8</b>  | FASCE ARBOREE           | Filari di Cipresso  | <i>Cupressus sempervirens</i>   | • STRATEGIA_06 – Mitigazione degli effetti acustici derivati della infrastruttura |
| <b>S9</b>  | FASCE ARBOREE           | Filari di Franetto  | <i>Quercus frainetto</i>  | • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi  |
| <b>S10</b> | FASCE ARBUSTIVE         | Siepe di Ligustro   | <i>Ligustrum vulgare</i>  | • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari   |
| <b>S11</b> | FASCE ARBUSTIVE         | Siepe termofila (terrazzamenti)                                 | <i>Erica arborea, Cytisus scoparius, Amelanchier ovalis, Rosmarinus officinalis, Juniperus communis, Juniperus oxycedrus</i>  | • STRATEGIA_01 – Valorizzazione dei Nodi  |
| <b>S12</b> | FASCE ARBUSTIVE         | Siepe arbustiva mista (aree agricole)                           | <i>Cytisus scoparius, Erica arborea, Amelanchier ovalis, Prunus spinosa, Rosa pimpinellifolia, Cytisus sessilifolia L.</i>  | • STRATEGIA_02 – Ricucitura ambiti agrari   |
| <b>S13</b> | FASCE ARBUSTIVE         | Siepe arbustiva multispecifica                                  | <i>Amelanchier ovalis, Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Juniperus communis, Sambucus ebulus</i>   | • STRATEGIA_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna              |
| <b>S14</b> | MASSE ARBOREO-ARBUSTIVE | Fascia ripariale  | <i>Populus nigra, Populus alba, Sambucus nigra, Alnus glutinosa, Fraxinus angustifolia, Frangula alnus, Cornus sanguinea, Salix alba, Salix cinerea, Salix eleagnos, Salix purpurea</i> | • STRATEGIA_04 – Rinnaturalizzazione dei corsi d'acqua                            |
| <b>S15</b> | MASSE ARBOREO-ARBUSTIVE | Fascia tampone  | <i>Ostrya carpiniifolia, Acer opalus subsp. obtusatum, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Sambucus ebulus, Amelanchier ovalis, Cytisus sessilifolia</i>                               | • STRATEGIA_03 – Interventi di mitigazione lungo i corridoi infrastrutturali      |

### 7.2.1. FASCE ARBOREE

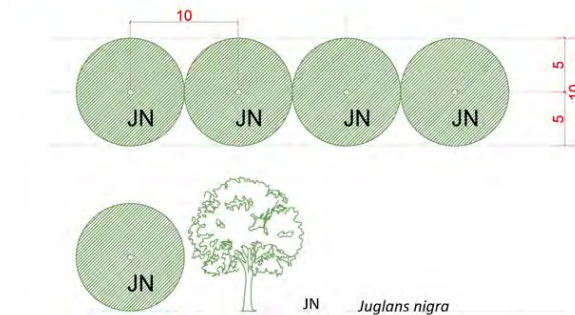
Il sistema di mitigazione a fasce arboree viene utilizzato per attuare le seguenti strategie di progetto:

- STRATEGIA\_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA\_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA\_06 – Mitigazione degli effetti acustici derivanti dall'infrastruttura

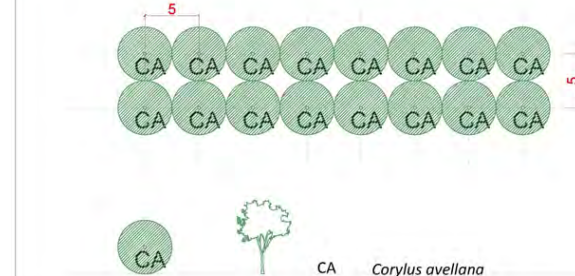
**S1** Filari di Rovere LINEARE



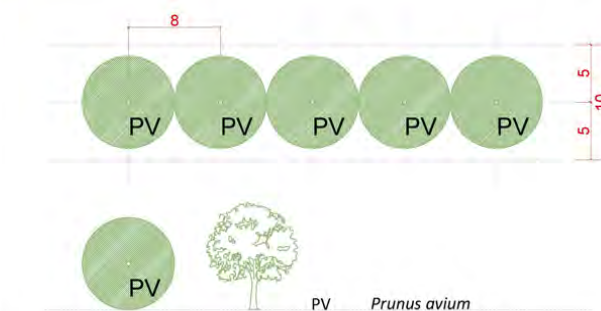
**S2** Filari di Noce nero LINEARE



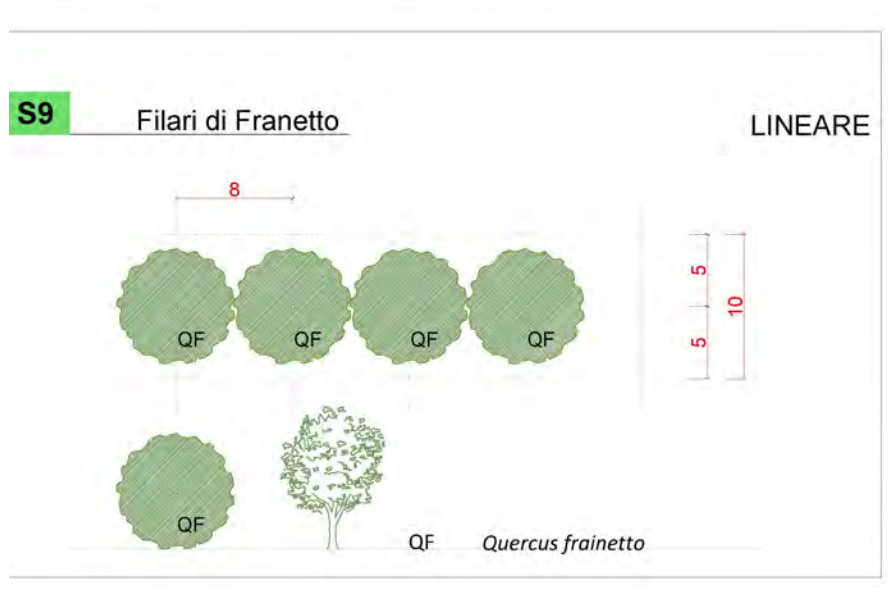
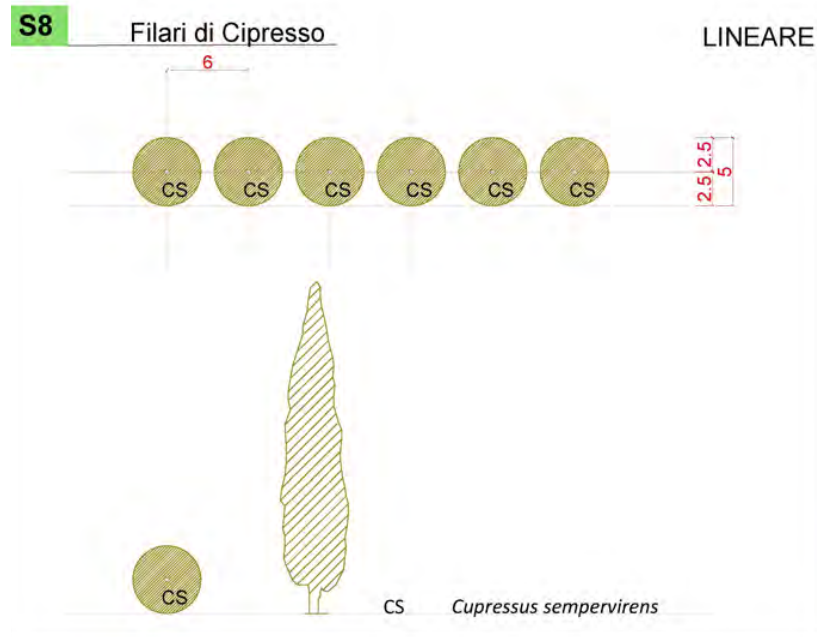
**S3** Filari di Nocciolo LINEARE



**S7** Filari di Ciliego LINEARE



PROGETTAZIONE ATI:



### 7.2.2. FASCE ARBUSTIVE

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

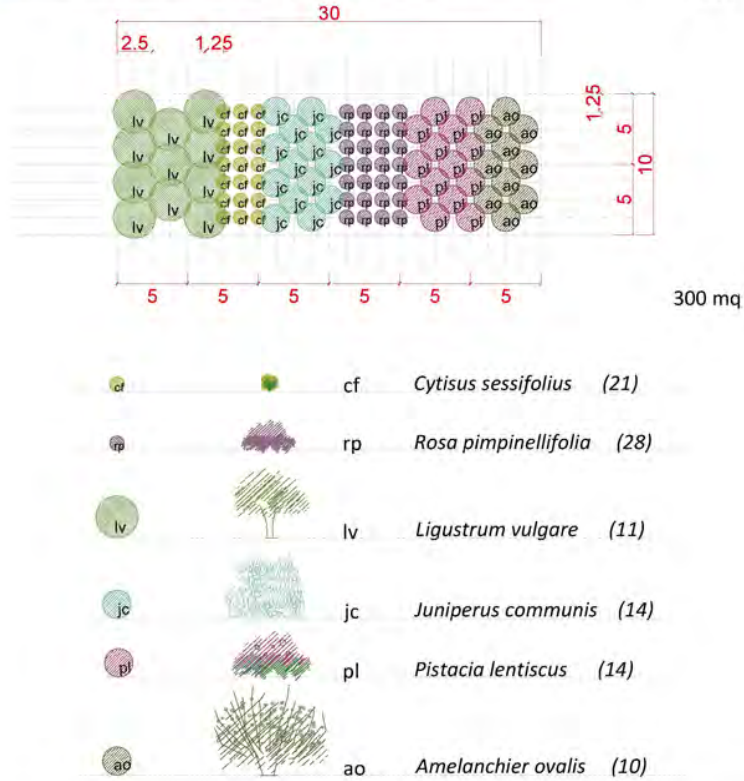
- STRATEGIA\_01 – Valorizzazione dei Nodi
- STRATEGIA\_02 – Ricucitura ambiti agrari
- STRATEGIA\_05 – Interventi di tutela della fauna e della microfauna

PROGETTAZIONE ATI:

**S5**

Sistemazione a verde pensile

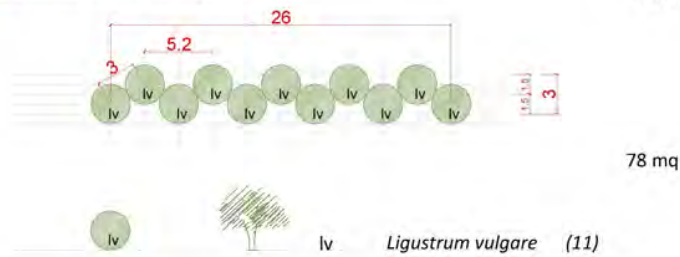
AREALE

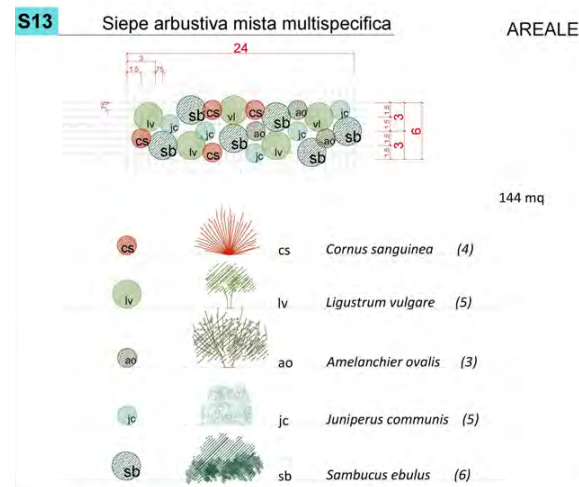
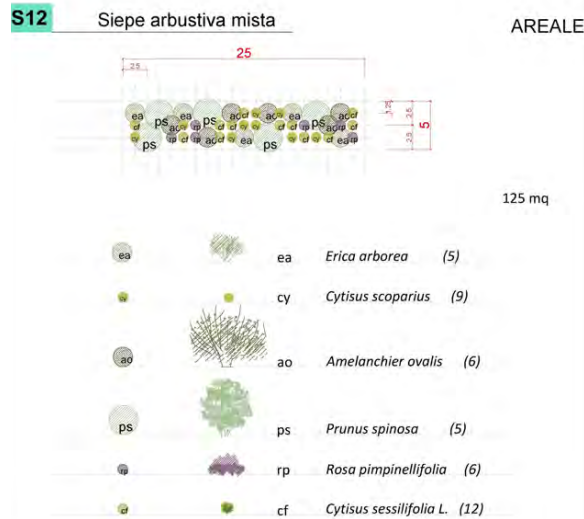
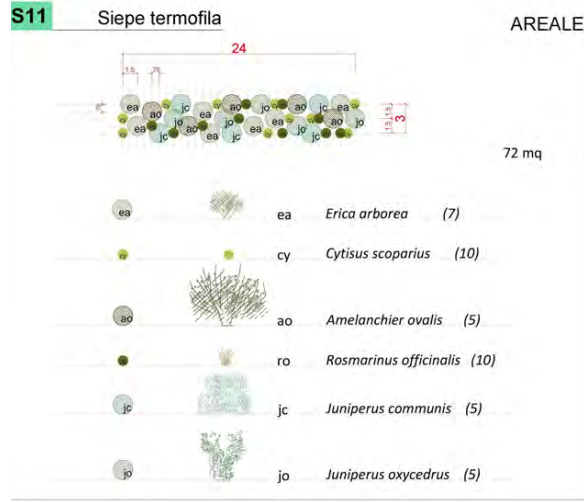


**S10**

Siepe di Ligustro

AREALE



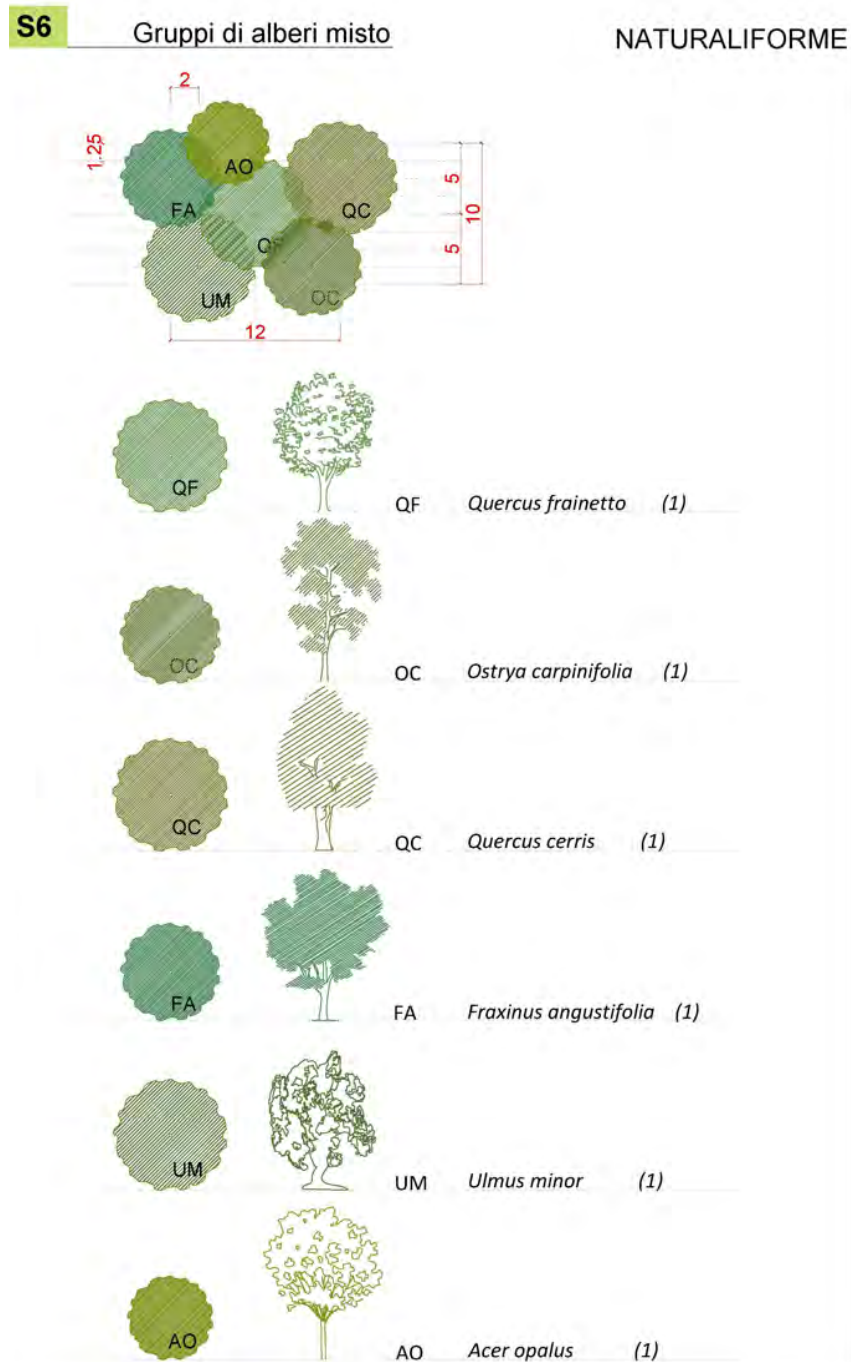


PROGETTAZIONE ATI:

**7.2.3. MASSE ARBOREE**

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

- STRATEGIA\_01 – Valorizzazione dei Nodi

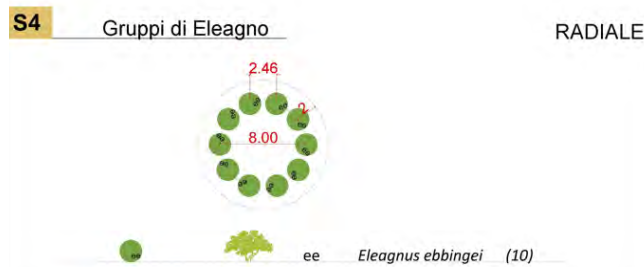


PROGETTAZIONE ATI:

**7.2.4. MASSE ARBUSTIVE**

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

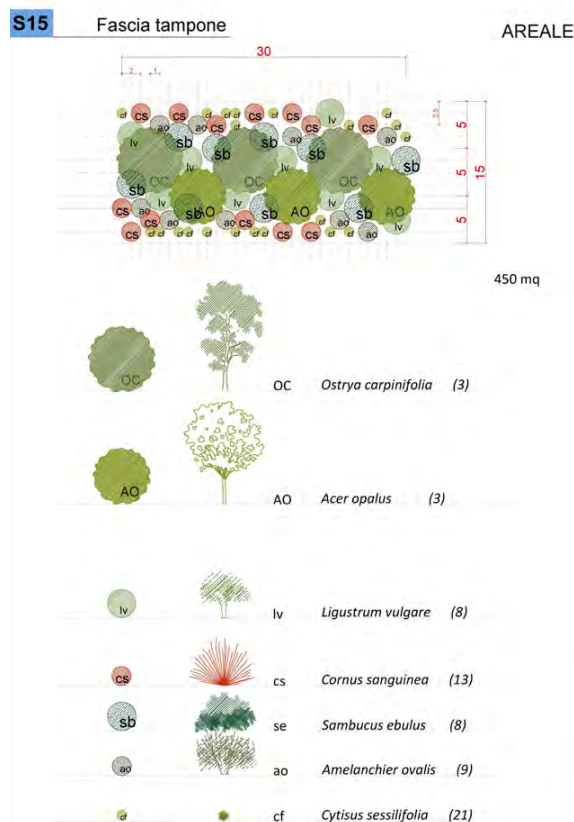
- STRATEGIA\_01 – Valorizzazione dei Nodi



**7.2.5. 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

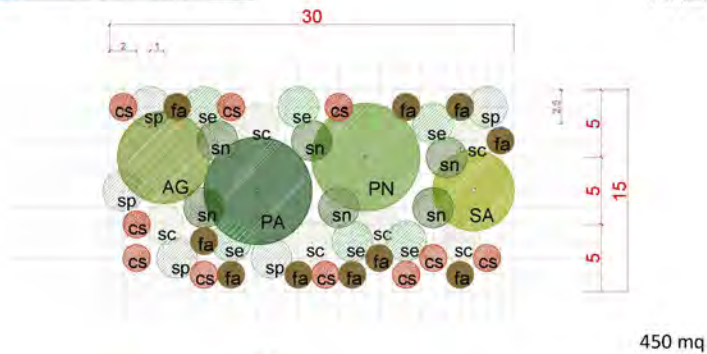


PROGETTAZIONE ATI:

**S14**

Fascia ripariale

AREALE



|  |  |    |                         |      |
|--|--|----|-------------------------|------|
|  |  | PN | <i>Populus nigra</i>    | (1)  |
|  |  | PA | <i>Populus alba</i>     | (1)  |
|  |  | AG | <i>Alnus glutinosa</i>  | (1)  |
|  |  | SA | <i>Salix alba</i>       | (1)  |
|  |  | sn | <i>Sambucus nigra</i>   | (6)  |
|  |  | fa | <i>Frangula alnus</i>   | (10) |
|  |  | cs | <i>Cornus sanguinea</i> | (10) |
|  |  | sc | <i>Salix cinerea</i>    | (6)  |
|  |  | se | <i>Salix eleagnos</i>   | (6)  |
|  |  | sp | <i>Salix Purpurea</i>   | (5)  |

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.

|                  | SIGLIA                | NOME SCIENTIFICO                    | SESTO | ALTEZZA |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------|---------|
|                  |                       |                                     | m     | m       |
| SPECIE ARBOREE   | AO                    | <i>Acer opalus subsp. Obtusatum</i> | 6     | 15      |
|                  | AG                    | <i>Alnus glutinosa</i>              | 7     | 12      |
|                  | CA                    | <i>Corylus avellana</i>             | 5     | 5       |
|                  | CS                    | <i>Cupressus semprevirens</i>       | 5     | 12      |
|                  | FA                    | <i>Fraxinus angustifolia</i>        | 7     | 15      |
|                  | JN                    | <i>Juglans nigra</i>                | 10    | 25      |
|                  | OC                    | <i>Ostrya carpinifolia</i>          | 7     | 14      |
|                  | PA                    | <i>Populus alba</i>                 | 8     | 25      |
|                  | PN                    | <i>Populus nigra</i>                | 8     | 25      |
|                  | PV                    | <i>Prunus avium</i>                 | 8     | 18      |
|                  | QC                    | <i>Quercus cerris</i>               | 8     | 25      |
|                  | QF                    | <i>Quercus frainetto</i>            | 8     | 20      |
|                  | QP                    | <i>Quercus petraea</i>              | 8     | 25      |
|                  | SA                    | <i>Salix alba</i>                   | 6     | 12      |
| UM               | <i>Ulmus minor</i>    | 8                                   | 20    |         |
| SPECIE ARBUSTIVE | ao                    | <i>Amelanchier ovalis</i>           | 2     | 6       |
|                  | cs                    | <i>Cornus sanguinea</i>             | 2     | 5       |
|                  | cl                    | <i>Crataegus laevigata</i>          | 2     | 5       |
|                  | cy                    | <i>Cytisus scoparius</i>            | 1     | 1       |
|                  | cf                    | <i>Cytisus sessilifolius L.</i>     | 1     | 1       |
|                  | ee                    | <i>Eleagnus ebbingei</i>            | 2     | 3       |
|                  | ea                    | <i>Erica arborea</i>                | 2     | 3       |
|                  | fa                    | <i>Frangula alnus</i>               | 2     | 4       |
|                  | jc                    | <i>Juniperus communis</i>           | 2     | 5       |
|                  | jo                    | <i>Juniperus oxycedrus</i>          | 2     | 5       |
|                  | lv                    | <i>Ligustrum vulgare</i>            | 3     | 5       |
|                  | pl                    | <i>Pistacia lentiscus</i>           | 2     | 3       |
|                  | ps                    | <i>Prunus spinosa</i>               | 3     | 6       |
|                  | rp                    | <i>Rosa pimpinellifolia</i>         | 1     | 2       |
|                  | ro                    | <i>Rosmarinus officinalis</i>       | 1     | 1,5     |
|                  | sc                    | <i>Salix cinerea</i>                | 3     | 6       |
| se               | <i>Salix eleagnos</i> | 3                                   | 6     |         |
| sp               | <i>Salix purpurea</i> | 3                                   | 6     |         |

PROGETTAZIONE ATI:

|  |    |                        |   |   |
|--|----|------------------------|---|---|
|  | sb | <i>Sambucus ebulus</i> | 3 | 5 |
|  | sn | <i>Sambucus nigra</i>  | 3 | 5 |

## 7.4. INERBIMENTO

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

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

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

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

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

## 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,

PROGETTAZIONE ATI:

con spessori differenziati in base alla tipologia di pianta come indicato sopra (specie erbacee, arbustive, arboree) e massimo 50cm per le aree da ripristinare a suolo agricolo.

La miscela per **prati stabili per inerbire suoli in pendenza relativi alle scarpate stradali**, verrà effettuata tramite idrosemina con miscuglio in ragione di 35-45 g/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> 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

PROGETTAZIONE ATI:

vegetativa. La piantagione non si effettua con terreno gelato o con temperature  $<0^{\circ}$ , né con forti venti, né in terreni a saturazione d'acqua.

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

Nel fondo della buca dovrà essere steso uno strato di almeno 10 cm di terra vegetale proveniente dallo scavo, miscelata con **ammendante organico**. Le piante dovranno essere collocate in buca ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione. La superficie della zolla delle piante, terminate le operazioni di trapianto, si dovrà 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 in carico all'appaltatore** (prevista per la durata di 24 mesi), le operazioni di manutenzione previste sono le seguenti:

- **Sostituzioni piante morte o deperite**

PROGETTAZIONE ATI:

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

- **Manutenzione ancoraggi**

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

- **Ripristini**

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

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

- **Irrigazioni di soccorso**

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

## **9. ALTRI INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

### **9.1. OPERE D'ARTE**

Il progetto di inserimento prevede uno studio e una restituzione attenta a quegli ambiti particolari derivanti dall'analisi del contesto per favorire un corretto inserimento. Nello specifico gli ambiti di maggior tutela e che allo stesso tempo presentano opere d'arte di rilievo sono di seguito elencati:

- Viadotto sul Fiume Tevere
- Imbocco Galleria Sud (Miralduolo - Torgiano)
- Imbocco Galleria Nord (Collestrada)
- Barriere Acustiche

Lo studio formale e stilistico di questi elementi approfondisce la compatibilità con il contesto paesaggistico e, valutando aspetti linguistici e formali sia naturali che antropici, individua diverse tipologie di materiali utilizzati, di volta in volta impiegati nei diversi ambiti per massimizzare la compatibilità degli interventi. I materiali individuati e le loro caratteristiche sono di seguito sinteticamente riportate e successivamente trattate nei successivi sotto capitoli.

### **Pietra Naturale**

L'utilizzo della pietra naturale, principalmente individuata per le opere di sostegno (muri e muretti), consente di smorzare l'impatto conferendo un aspetto dal carattere naturale ai manufatti e rendere gradevole l'inserimento. Tale rivestimento dove possibile ovvero in situazioni strutturalmente compatibili con il tipo di tecnologia, viene utilizzato con gabbionatura o simile effetto con maglia metallica, come da foto di riferimento qui inserita che rappresenta alcune opere di sostegno oggi presenti lungo la Strada Ospedalone a Collestrada. Ove non possibile si procederà con un

PROGETTAZIONE ATI:

rivestimento in pietra naturale facciavista con effetto semisecco (ad esempio i smuri si sostegno dell'imbocco galleria sud). La pietra dovrà essere di tipo locale, individuata nello sviluppo del progetto esecutivo. Dal punto di vista formale e linguistico la pietra è scelta come elemento di unione tra i caratteri naturali e i caratteri antropici ritrovabili nel frequente utilizzo per le architetture storiche locali.



**Figura – Muri esistenti lungo la Strada Ospedalone**

### **Lamiera Metallica Verniciata**

Il secondo materiale individuato per trattare le opere architettoniche è l'acciaio verniciato. 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.

Dal punto di vista cromatico si prevedono tonalità nella gamma del verde, con utilizzo di gradienti per sottolineare transizioni (dal più chiaro al più scuro per le barriere acustiche in ingresso della galleria lato nord – Collestrada) e diversi livelli (per il viadotto sul Fiume Tevere un colore più chiaro per i carter di rivestimento e un più scuro per le travi in acciaio).

L'utilizzo del colore verde è scelto in funzione dell'inserimento dei manufatti in un contesto in cui la dominante naturalistica e agricola è molto forte, con una ampissima gamma di verdi che risultano cangianti durante la giornata e con il mutare delle stagioni. In questo senso l'utilizzo di gradienti diversi dello stesso colore è un espediente per citare questi mutamenti, pur nella coerenza di non voler proporre un vero e proprio camouflage che neghi l'essenza del manufatto architettonico.

Un ulteriore rimando è alle acque del Fiume Tevere, la cui presenza come elemento distintivo del paesaggio è sicuramente di grande rilievo.



Figura 9.1 – studio cromatico dei toni del verde con elementi naturali e antropici del paesaggio circostante

### **Cemento facciavista**

Per alcune opere previste in cemento facciavista si indica l'utilizzo di cemento lavato con inerte a vista. È il caso dei manufatti in calcestruzzo armato a vista per gli imbocchi delle gallerie. Tale materiale, mantenendo una coerenza con l'elemento tecnico-infrastrutturale, portando a vista la trama dell'inerte, assume un carattere più vibrante e che meglio si coniuga con l'utilizzo in adiacenza ad elementi composti da pietra naturale.



Figura 9.2 – Dettaglio di calcestruzzi lavati con inerte a vista

PROGETTAZIONE ATI:

### 9.1.1. VIADOTTO SUL FIUME TEVERE



Il viadotto è composto da impalcati principali in acciaio, verniciato in colore verde scuro, con profili costanti lungo tutto lo sviluppo e pile di forma ellittica senza pulvino, in calcestruzzo armato a vista, così come le spalle di appoggio. Il lato esterno è rivestito con un carter metallico in lamiera metallica microforata verniciata di colore verde chiaro.

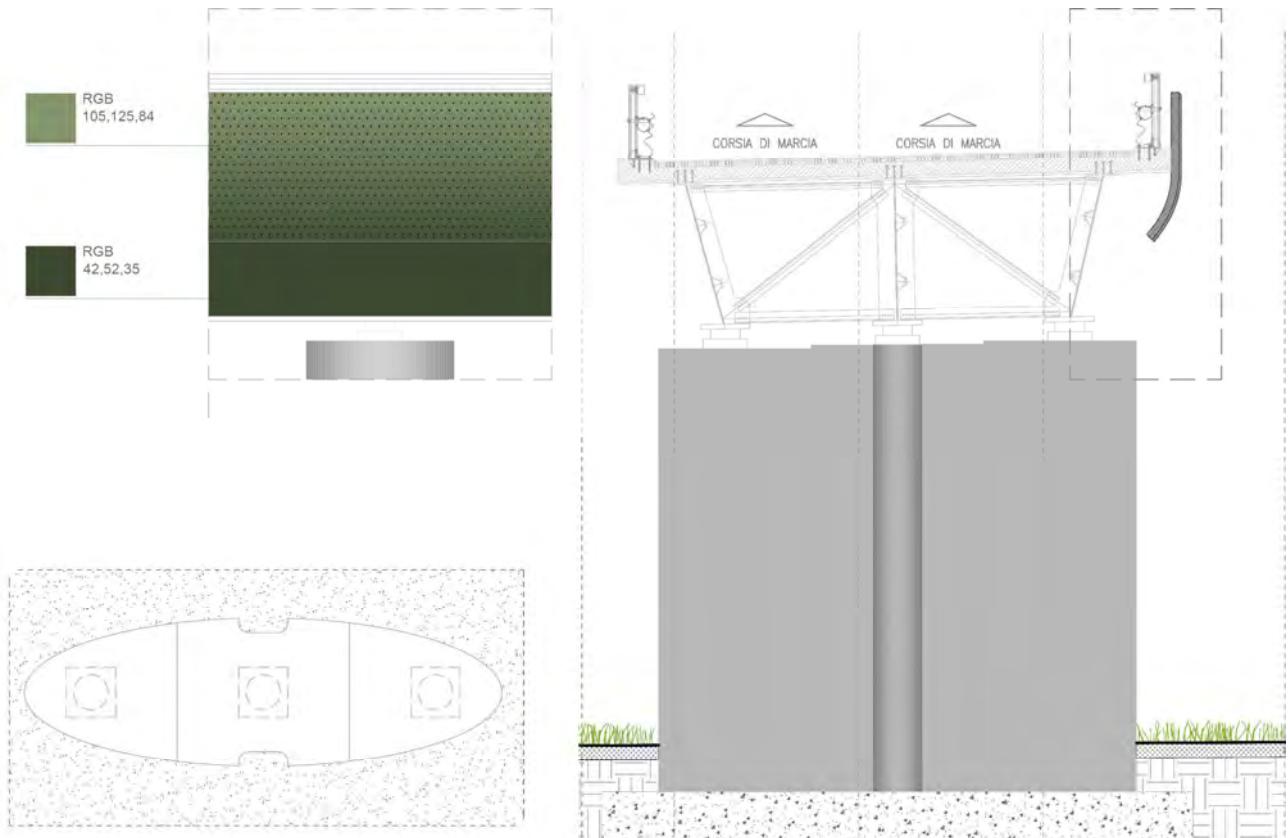
L'obiettivo formale è di avere una linea di demarcazione del paesaggio quanto più costante e uniforme possibile, scevra da repentini e poco ordinati cambi di sagoma, escrescenze ed estrusioni di varia natura.

Il carter esterno di rivestimento contribuisce in maniera sostanziale ad incrementare questo effetto di linearità e pulizia delle forme. La sagoma stondata verso il basso è volta ad eliminare o quantomeno mitigare gli effetti di ombre nette, aggiungendo un elemento chiaroscuro che sfuma verso il basso, confondendosi con gli impalcati, lasciando una linea più netta nella parte superiore, dove si staglia nel cielo.

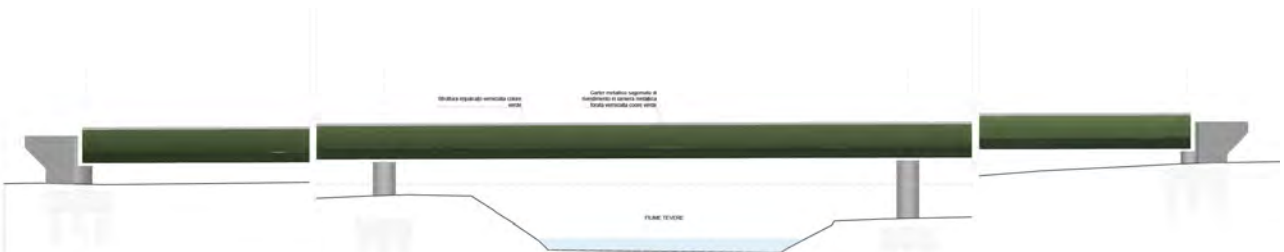
Le pile "a biscotto" infine presentano una sagoma che risulta molto rastremata nella vista laterale, riducendo al minimo gli ingombri visivi trasversalmente all'infrastruttura. L'assenza di spigoli della forma ellittica accentua ulteriormente questo aspetto, conferendo fluidità nella vista che non incontra spigoli sui quali tragarciare il rapporto oggetto/sfondo.

PROGETTAZIONE ATI:





**Figura 9.3 – Sezione trasversale del viadotto sul Fiume Tevere**



**Figura 9.7 – Profilo longitudinale del viadotto sul Fiume Tevere**

### 9.1.2. GALLERIE

#### Imbocco Sud (Miralduolo – Torgiano)

L'imbocco sud della galleria, in località Miralduolo nel Comune di Torgiano, è caratterizzato da scelte formali molto nette, con l'obiettivo di proporre un manufatto che non banalizzi l'attraversamento di un territorio la cui trama agricola risulta particolarmente rilevante.

L'ingresso avviene in seguito a un breve tratto in trincea, andandosi quasi a "infilare" al di sotto del territorio. Per sottolineare questo aspetto si è optato per avere un taglio planimetrico inclinato per i due forni, asimmetrico, in modo da seguire l'orientamento esistente della SP401, al di sotto della quale avviene l'accesso al tunnel.

PROGETTAZIONE ATI:

Tali elementi asimmetrici e dalle forti linee inclinate sono poi riproposti per le strutture in elevazione: l'architrave e i muri di sostegno.

Il muro di sostegno lato est integra anche la cabina impianti, contribuendo ad ottenere una completezza visiva che non venga rotta dalla presenza di elementi tecnico-impiantistici scarsamente inseriti.

Elemento dominante è poi il raccordo centrale dove tutte le linee di forza confluiscono, generando un prospetto scultoreo e dinamico.

L'architrave e l'elemento centrale sono realizzati in calcestruzzo armato lavato con inerte a vista, mentre i muri di sostegno laterali sono rivestiti in pietra naturale locale con effetto semi spacco.



**Figura 9.11 – Imbocco galleria Sud – Schizzo planimetrico di concept preliminare**

PROGETTAZIONE ATI:

**Imbocco Nord (Collestrada)**



L'imbocco Nord in località Collestrada presenta diversi aspetti che sono stati oggetto di attenzione dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico.

L'ingresso avviene infatti alle pendici di una zona collinare alla cui sommità si trovano la Scuola Primaria di Collestrada e il Borgo Storico di Collestrada. L'area si trova in una zona Rete Natura 2000 ed è caratterizzata da una fitta vegetazione boschiva, anche se la zona direttamente interessata dalle opere di scavo presenta una vegetazione più rada e un impianto incolto con direttrici lineari molto riconoscibili, frutto probabilmente di una passata zona di arboricoltura oggi in stato di incuria. La galleria è infine sormontata dalla Strada Ospedale, mappata nel PTCP come viabilità storica e la cui impronta va preservata.



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

PROGETTAZIONE ATI:

### **Imbocco**

Come per quanto avviene nell'omologo imbocco sud, anche in questo caso si è optato per un lavoro di rifinitura delle linee di forza architettoniche degli imbocchi, in un'ottica di non-banalizzazione del manufatto. Lo stesso approccio ha dunque portato ad avere un taglio planimetrico inclinato e asimmetrico dei due fornici, orientato secondo la viabilità storica della Strada Ospedalone.

Per ulteriormente marcare questo segno forte, le due coperture dei fornici sono aggettanti e rastremate verso l'uscita, supportate da due muri in contropendenza. Per enfatizzare lo slancio dei corpi aggettanti, viene previsto un cartello metallico che possa estendere la portata dell'aggetto, ulteriormente rastremando la parte terminale delle coperture, come si può apprezzare nella sezione longitudinale al successivo paragrafo che illustra anche la conformazione delle barriere acustiche presenti in questo imbocco.

### **Copertura**

La copertura del primo tratto della galleria verrà rintombata, raccordando la nuova quota della copertura (resa necessaria dai vincoli del progetto stradale) alla quota del terreno esistente che, verso ovest, risulta inferiore e pertanto si procederà con la creazione di un terrazzamento artificiale profondo circa 10 metri. Tale balza servirà come area per ricucire e schermare con nuove alberature la trama esistente, ben riconoscibile e organizzata dalla ripetizione di filari paralleli. La copertura del manufatto invece, per la quale si prevede una quota di circa 1 metro di rinterro, viene rivegetata con essenze arbustive la cui disposizione planimetrica ricalca quella esistente.

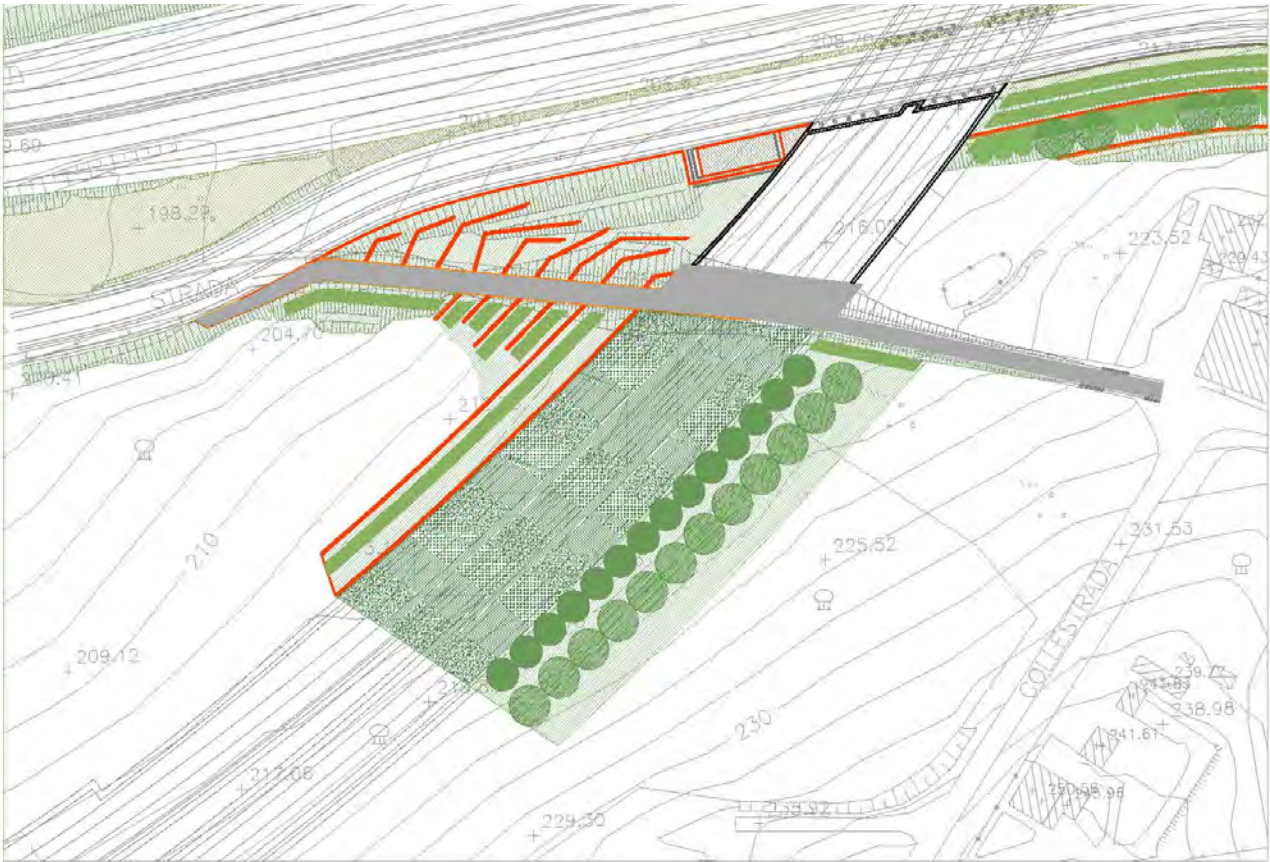
### **Strada Ospedalone e sistemazioni adiacenti**

La nuova quota di progetto della copertura della galleria comporta anche un nuovo profilo altimetrico della Strada Ospedalone. Per contenere l'inclinazione della tratta, che diventa unicamente pedonale (il collegamento carrabile e ciclabile sono garantiti da una strada di nuova realizzazione ai piedi di Collestrada), si è proceduto a prevedere una via gradinata, vicina ai caratteri storici e morfologici dei borghi del centro Italia. Tale via si compone di gradoni il cui passo in mezzera è di 115cm, l'alzata è 11 cm e inclinata al 10,5%, incrementando il dislivello di ulteriori 12 cm tra un gradone e l'altro.

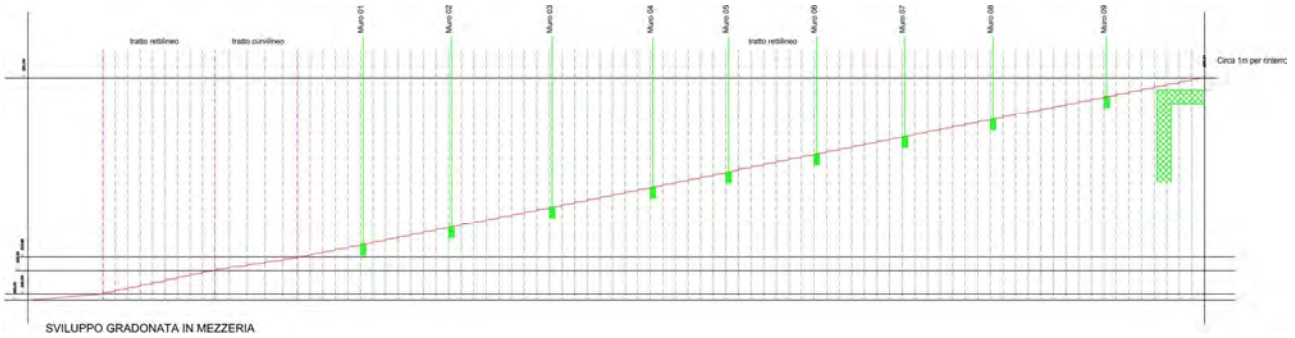
I gradoni sono bordati da una cordonatura in pietra naturale e la pedata, antisdrucchiolo, è in materiale cementizio di tipo lavato con inerte a vista.

Ai margini della nuova via gradinata si sviluppano terrazzamenti di raccordo dei dislivelli, piantumati e inerbiti come meglio approfondito negli elaborati specifici delle opere a verde. Tali terrazzamenti, presenti in maniera diversa ai due lati della via, sono realizzati con muretti in pietra a secco con gabbie di rete metallica, come la tipologia già presente in loco e precedentemente illustrata in apertura generale del paragrafo e contribuiscono a segnare delle nuove linee di forza del versante, generandosi a partire in maniera coerente con gli allineamenti più rigorosi della nuova via gradinata e dei tagli obliqui dell'imbocco della galleria.

Alla base del pendio è presente un muro di contenimento rivestito in pietra naturale che costeggia la nuova via carrabile e ciclabile di collegamento. Lungo tale muro è integrata, come avviene per l'imbocco sud, la cabina impianti.



**Figura 4 – Planimetria schematica della copertura dell'imbocco Nord della galleria**



PROGETTAZIONE ATI:

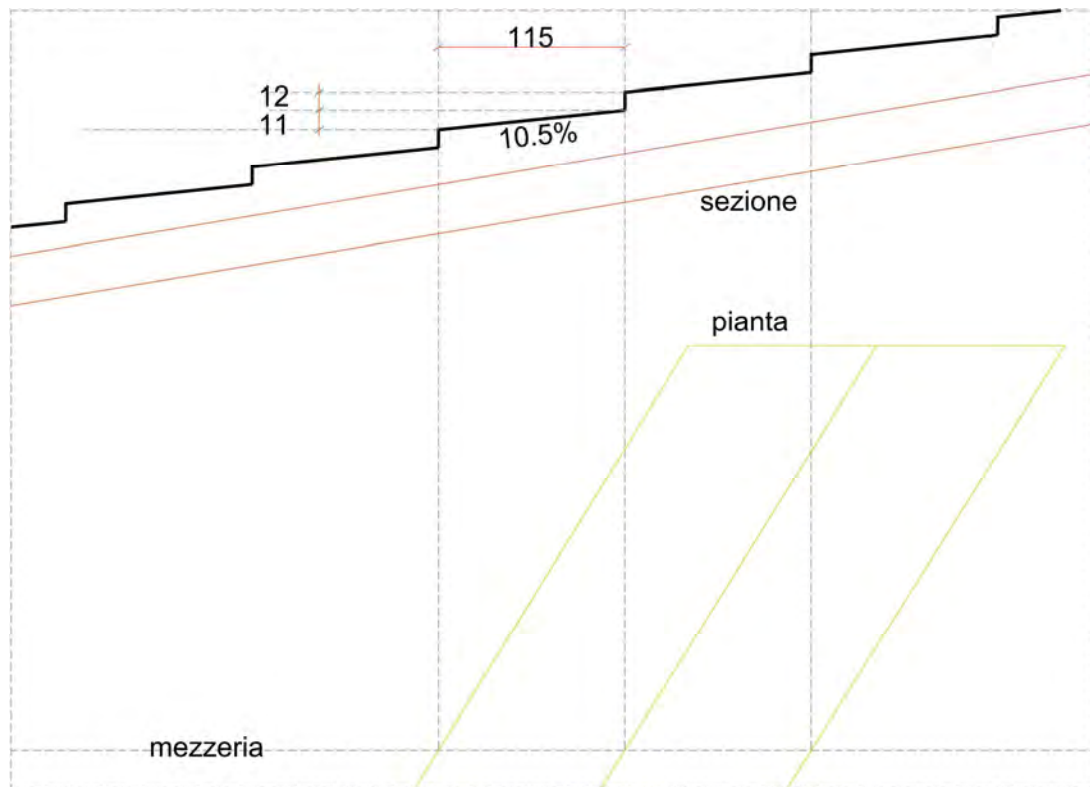


Figura 5 – Profilo altimetrico e sezione tipo della nuova via gradinata

### 9.1.3. 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.

Le barriere saranno di tipo opaco realizzate in acciaio zincato verniciato, in conformità con quanto enunciato nello studio dei colori (gamma dei verdi).

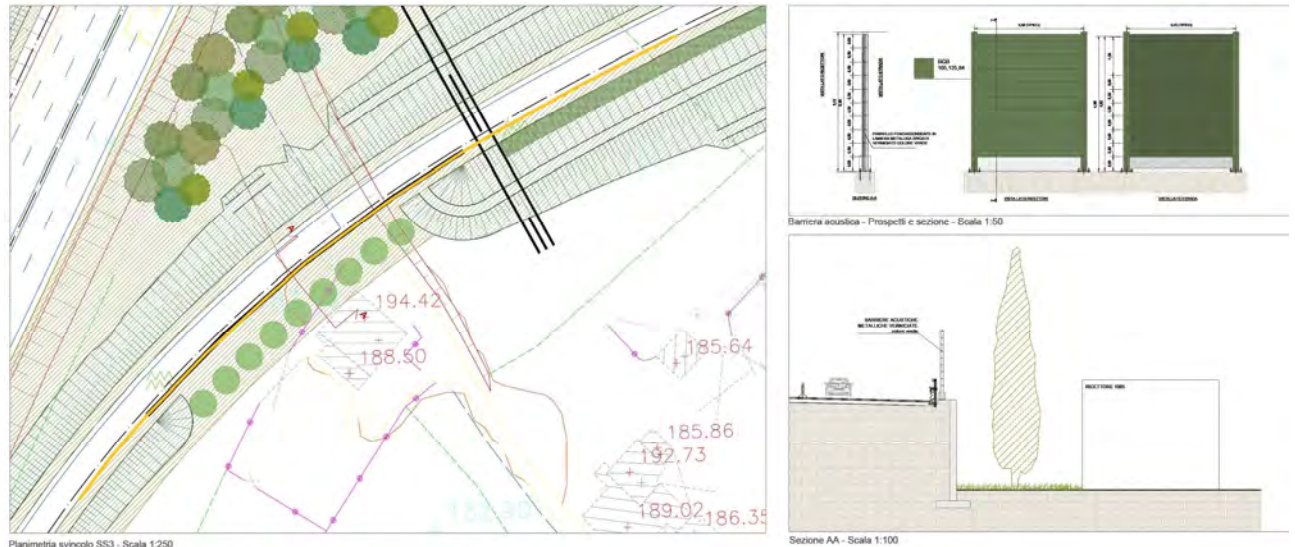
Come si evince dagli elaborati specialistici, la distribuzione planimetrica e lo sviluppo delle barriere acustiche non va a costituire un "sistema" autonomo di nuovi segni, ma, specialmente nell'area più sensibile dell'imbocco nord della galleria, si integra per forme e colori in un progetto coordinato, in modo da risultare poco impattante dal punto di vista paesaggistico e panoramico.

### Svincolo Madonna del Piano

Una prima barriera è prevista in prossimità dello svincolo Madonna del Piano, verso il ricettore 1005 (si vedano specifici elaborati acustici).

Tale barriera si rende necessaria per la prossimità del ricettore all'opera ed è costituita da una barriera opaca, posta in sommità al muro di contenimento. Tale barriera è lunga 140m e alta 5.

Oltre all’inserimento cromatico come già descritto in apertura di paragrafo, per questa barriera è prevista una mitigazione di tipo arboreo con un filare di cipressi. Il posizionamento a nord del ricettore (e a nord del filare) non causa problemi di irraggiamento solare né al ricettore né al filare di nuovo impianto.



**Figura 9.19 – Planimetria e sezione tipo della barriera acustica in prossimità del ricettore 1005**

### Imbocco Nord galleria Collestrada

In prossimità dell’imbocco nord della galleria a Collestrada si rendono necessari interventi di mitigazione acustica relativamente alla vicina Scuola Primaria. Gli interventi sono individuati in due diverse soluzioni accoppiate: una barriera acustica alta 5 metri e lunga 50 metri oltre il limite della galleria; il rivestimento con pannelli acustici a soffitto e a parete nei primi 20 metri del tratto in galleria.

Per meglio integrare questi elementi si è proceduto a proporre una sagomatura del muro di uscita dalla galleria con una linea inclinata decrescente, in contropendenza rispetto all’inclinata della copertura. Alla fine di tale muro, rivestito con pannelli acustici, si sviluppa poi la barriera rettilinea in acciaio zincato verniciato.

Ulteriore elemento di integrazione dei due diversi elementi accostati è dato dallo studio cromatico che prevede una gradazione dei toni del verde, da più chiaro a più scuro entrando in galleria, in accordo con quanto enunciato nel precedente paragrafo sulla definizione delle coloriture degli elementi metallici.

PROGETTAZIONE ATI:

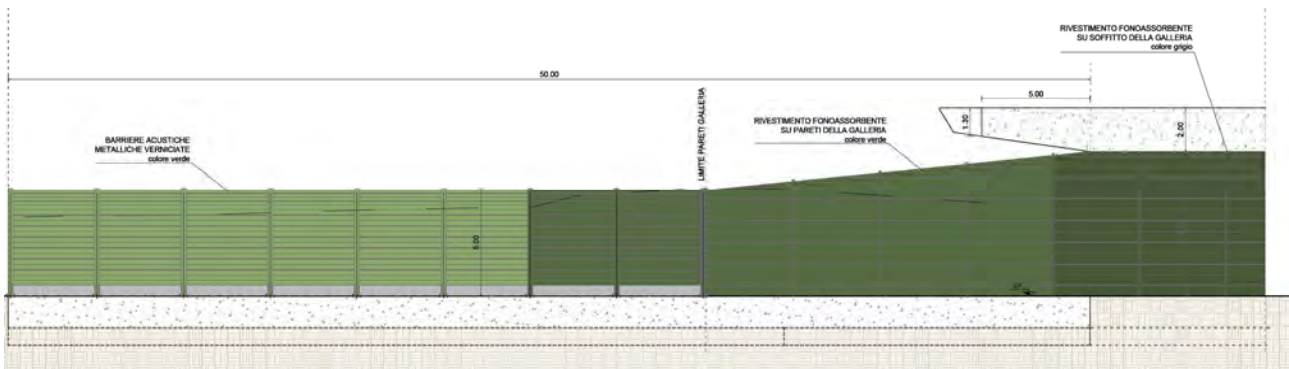


Figura 9.19 – Sezione longitudinale dell’imbocco nord della galleria con evidenziata la presenza di elementi acustici.



Figura 9.19 – Immagine di riferimento per barriere antirumore in lamiera zincata vernicia

PROGETTAZIONE ATI: