

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**AN 245**

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p><b>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b></p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p><b>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</b></p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35114</p>	<p><b>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</b></p> <p><b>GPI INGEGNERIA</b> GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p><b>cooprogetti</b></p> <p><b>engeko</b></p> <p><b>AIM</b> Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p>
<p><b>IL GEOLOGO</b></p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfilì</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. David Cremonesi</i> Ordine Ingegneri Provincia di Frosinone n. A1762</p>	<p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p>
<p><b>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</b></p> <p><i>Ing. Vincenzo Catone</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p>	<p><b>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</b></p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p>
<p><b>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</b></p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>	<p><i>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</i></p>	<p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p>

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Analisi ambientale

Biodiversità

Relazione per la Verifica di coerenza con la REM e proposte di mitigazione

<p><b>CODICE PROGETTO</b></p> <p>PROGETTO      LIV.PROG      ANNO</p> <p><b>DTAN245      D      22</b></p>	<p><b>NOME FILE</b></p> <p align="center">T00IA07AMBRE02B</p> <p><b>CODICE ELAB.</b>      T 0 0 I A 0 7 A M B R E 0 2</p>	<p><b>REVISIONE</b></p> <p align="center">B</p>	<p><b>SCALA</b></p> <p align="center">-</p>
<p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>REV.</p>	<p>Revisione a seguito istruttoria U.0030221 del 16.01.2023</p> <p>Emissione</p> <p>DESCRIZIONE</p>	<p>Febbraio '23</p> <p>Ottobre '22</p> <p>DATA</p>	<p>Buongarzone</p> <p>Buongarzone</p> <p>REDATTO</p> <p>Panfilì</p> <p>Panfilì</p> <p>VERIFICATO</p> <p>Guiducci</p> <p>Guiducci</p> <p>APPROVATO</p>

## INDICE

<b>0. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>1. CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA FAUNISTICO .....</b>	<b>3</b>
1.1. LE COMPONENTI .....	3
1.2. GLI HABITAT FAUNISTICI .....	7
<b>2. IMPATTO SULLE COMUNITÀ FAUNISTICHE.....</b>	<b>13</b>
2.1. ALTERAZIONI DIRETTE SULLE SPECIE E SUL LORO HABITAT .....	13
2.1.1. <i>Modifica dell'uso del suolo</i> .....	13
2.1.2. <i>Scarico di inquinanti nei corpi d'acqua</i> .....	17
2.1.3. <i>Emissioni in atmosfera</i> .....	18
2.2. EFFETTI INDIRETTI PRODOTTI DAI FATTORI DI DISTURBO .....	18
2.2.1. <i>Inquinamento acustico</i> .....	18
2.2.2. <i>Inquinamento luminoso</i> .....	19
2.2.3. <i>Incremento della fruizione</i> .....	19
2.3. IMPATTO SUI SISTEMI DI CONNESSIONE .....	19
2.3.1. <i>Inquadramento del progetto</i> .....	19
2.3.2. <i>Individuazione e valutazione delle singole interferenza</i> .....	21
<b>3. MISURE DI MITIGAZIONE E VALUTAZIONE DEL PROGETTO DOPO LA LORO ADOZIONE .....</b>	<b>29</b>
3.1. MISURE DI MITIGAZIONE .....	29
3.1.1. <i>Tombini di drenaggio</i> .....	29
3.1.2. <i>Scatolari idraulici</i> .....	30
3.1.3. <i>Sottopassi stradali</i> .....	30
3.1.4. <i>Passaggi esclusivi per la fauna</i> .....	30
3.1.5. <i>Integrazione con il territorio circostante</i> .....	34
3.2. MITIGAZIONI .....	35
3.3. VALUTAZIONE DEL PROGETTO DOPO L'ADOZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE.....	40
3.4. CONCLUSIONI .....	42
<b>BIBLIOGRAFIA CITATA.....</b>	<b>43</b>

## 0. PREMESSA

La valutazione dell'impatto delle infrastrutture stradali sulla fauna è un'attività complessa che richiede di prendere in considerazione diversi aspetti legati sia ai possibili effetti diretti sulla struttura delle comunità, ad esempio attraverso la distruzione degli ecosistemi, che indiretti per l'incremento del disturbo (rumore, luce, ecc.), o l'alterazione della connettività ecologica del territorio (Guccione et al., 2008).

Le evidenze sulla possibile intensità delle alterazioni prodotte da queste opere, sia in fase di cantiere che in quella di esercizio, sulla biodiversità ed in particolare sulla fauna, ha portato alla produzione di una sterminata bibliografia scientifica che ha affrontato i diversi aspetti connessi alla problematica e alla pubblicazione da parte di molti enti, associazioni e altri soggetti di linee guida finalizzate a fornire suggerimenti metodologici sulle procedure da seguire in fase di valutazione e indicazioni tecniche sui possibili interventi di mitigazione più opportuni in funzione dei vari contesti ecologici e specie faunistiche coinvolte (es. Luell, 2003; Fila-Mauro et al., 2005; Clevenger and Huijser, 2011; Corrigan et al., 2016; OBrien et al., 2018).

Se gli impatti diretti non sono ovviamente da trascurare quello che nel corso del tempo ha attratto maggiormente l'attenzione sono stati tuttavia i possibili effetti sulle connessioni ecologiche dato che per la sua natura lineare e per le caratteristiche costruttive e d'uso un'infrastruttura stradale può interrompere la continuità ecologica nel territorio impedendo o riducendo la possibilità di spostamento di molte specie con il conseguente isolamento delle popolazioni che si trovano sui due lati (Forman, 2003). Per questa ragione diviene essenziale valutare i possibili impatti rispetto al disegno locale e territoriale delle reti ecologiche. La Regione Marche con la L.R. 2/2013 si è dotata di un suo progetto di rete, la Rete Ecologica Marche (REM) che definisce, alla scala regionale la struttura del sistema biologico, individua nodi e elementi di connessione ed indica pressioni e minacce prodotte dall'attività antropica che possono alterare la funzionalità della rete e tra queste ovviamente anche quelle legate al sistema infrastrutturale (Terre.it srl, 2011).

Per sua scelta progettuale la REM, come ormai normale per tutte le reti ecologiche, non si è limitata a considerare semplicemente il problema delle connessioni ecologiche ma ha analizzato il sistema biologico ed in particolare quello faunistico nel suo complesso mettendo al centro del percorso di attuazione la tutela degli ecosistemi e delle specie in esso presenti poiché non ha senso parlare di continuità ecologica se non si gestiscono correttamente gli habitat che le determinano e le specie che dovrebbero utilizzarle. La REM diviene quindi lo strumento essenziale con cui leggere struttura e funzioni del sistema biologico regionale e con cui confrontarsi per la valutazione di piani e progetti che potrebbero incidere sulla biodiversità. Al fine di rendere più semplice ed omogenea l'attività di valutazione ed attuazione della REM a livello locale con D.G.R. 1288/18 sono stati approvati gli *"Indirizzi per il recepimento della Rete ecologica delle Marche (REM) negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica"* che al capitolo 5 *"La REM nel sistema delle infrastrutture e della mobilità"* definiscono puntualmente la procedura da adottare per procedere alla valutazione degli eventuali impatti.

In considerazione di ciò la presente relazione è stata sviluppata seguendo quanto previsto dalla D.G.R. 1288/18 e risulta pertanto articolata in tre parti principali:

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

PROGETTAZIONE ATI:

## **1. CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA FAUNISTICO**

La caratterizzazione del sistema faunistico è stata organizzata in due parti, la prima analizza la sua struttura concentrandosi quindi sulle componenti, nel nostro caso le specie, la seconda invece intende mettere in luce le relazioni che intercorrono tra queste e le componenti territoriali, nella forma di tipologie di vegetazione o usi del suolo, che così assumono la funzione di habitat faunistici e permettendo di “localizzare” nello spazio le aree potenzialmente idonee all’insediamento dei diversi taxa. Queste informazioni permetteranno una maggiore facilità di lettura del processo valutativo che verrà svolto nella seconda parte della relazione.

### **1.1. LE COMPONENTI**

La definizione della composizione delle comunità faunistiche di un territorio è un compito non facile soprattutto se si pretende di essere esaustivi e di fare affidamento solo su informazioni raccolte nell’area di indagine. Per raggiungere questo scopo sarebbero infatti necessarie lunghe campagne di monitoraggio che dovrebbero riguardare molti gruppi sistematici diversi e prevedere l’utilizzo di varie tecniche.

In realtà in un processo valutativo, salvo il caso di fattori di pressione particolari che possono interferire in modo del tutto peculiare su un determinato taxa, ciò che è indispensabile è poter delineare un quadro complessivo della comunità e soprattutto del ruolo che le diverse porzioni di territorio interessate svolgono in relazione ad essa, in modo che possa essere correttamente valutato l’eventuale impatto delle pressioni esercitate. A questo scopo, quindi, possono essere scelti uno o più gruppi sistematici che svolgano una funzione di “indicatori” attraverso i quali individuare e caratterizzare i differenti habitat faunistici presenti.

Nel nostro caso, in assenza di qualsiasi tipo di informazione sufficientemente completa sugli invertebrati è stato gioco forza necessario concentrarsi sui vertebrati terrestri con l’esclusione di micromammiferi e chiroterteri per i quali non sono noti dati sufficienti per delineare un quadro, anche solo potenziale, della composizione della comunità.

Data inoltre l’impossibilità, per ragioni legate alla fenologia dei singoli taxa, di condurre rilievi ad hoc si è fatto ricorso alle conoscenze già disponibili per l’area di indagine o per contesti prossimi e con caratteri simili. Applicando il principio di precauzione sono state considerate come presenti tutte le specie per cui ragionevolmente, sulla base delle esigenze ecologiche e delle caratteristiche del territorio, l’area mostra condizioni idonee all’insediamento. Per gli uccelli sono state prese in considerazione solo i nidificanti poiché negli altri periodi fenologici il legame con il territorio è in genere meno forte.

L’area di studio, presa in considerazione per caratterizzare il sistema faunistico e valutare i possibili impatti del progetto su di esso, si sviluppa a sud del centro abitato di Mercatello sul Metauro, partendo da sud-ovest dalla strada statale 78 che ricade nella vallata del torrente di Sant’Antonio, sino a nord-est, circa al chilometro 36.5 della strada statale di Bocca Trabaria, nei pressi del fosso Porcai. Si tratta di un sistema ambientale vallivo, originatosi dalla confluenza tra il torrente Sant’Antonio ed il fiume Metauro, con sviluppo sud-ovest – nord-est, caratterizzato dalla presenza di elementi naturali lungo i versanti collinari ed aree urbane o agroecosistemi nella porzione di fondovalle.

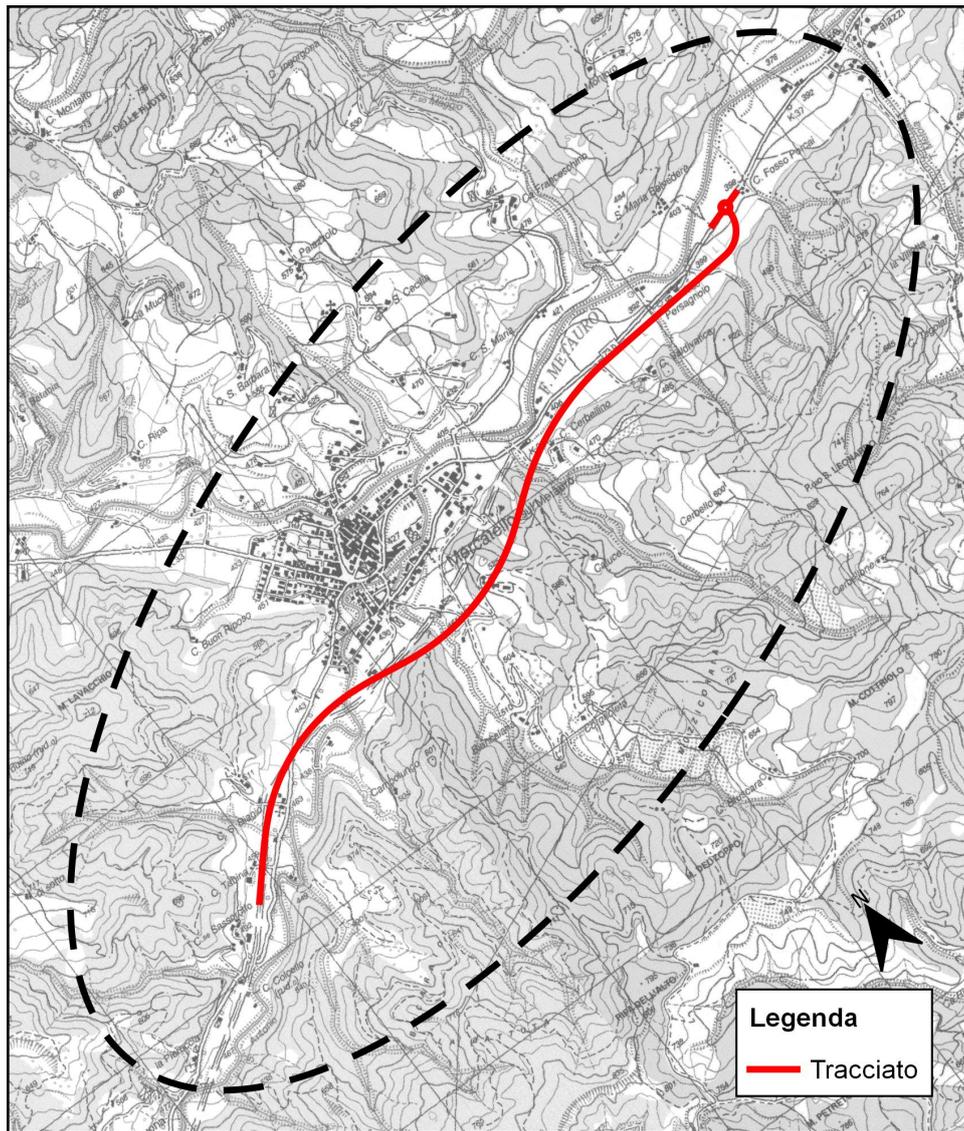


Figura 1-1 Area di studio

Dai dati disponibili, la comunità faunistica potenzialmente presente in modo stabile nell'area, relativamente ai gruppi sistematici esposti precedentemente, è mostrata nella tabella che segue. Per ogni specie è stato indicato se è inserita in una delle categorie di minaccia della *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani* (Gustin et al., 2021) o in uno degli allegati alle direttive comunitarie 09/147/CE "Uccelli" (per gli uccelli) e 92/43/CEE "Habitat" (per gli altri gruppi sistematici).

PROGETTAZIONE ATI:

Nome volgare	Nome scientifico	Lista Rossa IT	Direttive UE
<b>Anfibi</b>			
Rana appenninica	Rana italica	LC	All. IV
Rana esculenta	Pelophylax lessonae - Pelophylax kl. esculentus	LC	
Rospo comune	Bufo bufo	VU	
Tritone crestato italiano	Triturus carnifex	NT	All. II
<b>Rettili</b>			
Biacco	Hierophis viridiflavus	LC	All. IV
Lucertola campestre	Podarcis siculus	LC	All. IV
Lucertola muraiola	Podarcis muralis	LC	All. IV
Natrice dal collare	Natrix natrix	LC	
Orbettino	Anguis fragilis	LC	
Vipera comune	Vipera aspis	LC	
<b>Uccelli</b>			
Airone cenerino	Ardea cinerea	LC	
Albanella minore	Circus pygargus	VU	All. I
Allocco	Strix aluco	LC	
Allodola	Alauda arvensis	VU	
Assiolo	Otus scops	LC	
Averla piccola	Lanius collurio	VU	All. I
Balestruccio	Delichon urbicum	NT	
Ballerina bianca	Motacilla alba	LC	
Ballerina gialla	Motacilla cinerea	LC	
Barbagianni	Tyto alba	LC	
Biancone	Circaetus gallicus	LC	All. I
Canapino comune	Hippolais polyglotta	LC	
Capinera	Sylvia atricapilla	LC	
Cardellino	Carduelis carduelis	NT	
Cincia bigia	Poecile palustris	LC	
Cinciallegra	Parus major	LC	
Cinciarella	Cyanistes caeruleus	LC	
Ciuffolotto	Pyrrhula pyrrhula	LC	
Civetta	Athene noctua	LC	
Codibugnolo	Aegithalos caudatus	LC	
Colombaccio	Columba palumbus	LC	
Cornacchia grigia	Corvus corone cornix	LC	
Cuculo	Cuculus canorus	NT	
Fagiano comune	Phasianus colchicus	NA	
Fanello	Linaria cannabina	NT	
Fringuello	Fringilla coelebs	LC	
Gazza	Pica pica	LC	

PROGETTAZIONE ATI:

Gheppio	Falco tinnunculus	LC	
Ghiandaia	Garrulus glandarius	LC	
Luì bianco	Phylloscopus bonelli	LC	
Luì piccolo	Phylloscopus collybita	LC	
Merlo	Turdus merula	LC	
Passera d'Italia	Passer italiae	VU	
Passera mattugia	Passer montanus	NT	
Pettiroso	Erithacus rubecula	LC	
Picchio rosso maggiore	Dendrocopos major	LC	
Picchio verde	Picus viridis	LC	
Poiana	Buteo buteo	LC	
Quaglia	Coturnix coturnix	DD	
Rigogolo	Oriolus oriolus	LC	
Rondine	Hirundo rustica	NT	
Rondone comune	Apus apus	LC	
Saltimpalo	Saxicola torquatus	EN	
Scricciolo	Troglodytes troglodytes	LC	
Sparviere	Accipiter nisus	LC	
Starna	Perdix perdix	NT	
Storno	Sturnus vulgaris	LC	
Strillozzo	Emberiza calandra	LC	
Taccola	Corvus monedula	LC	
Torcicollo	Jynx torquilla	EN	
Tortora dal collare	Streptopelia decaocto	LC	
Tortora selvatica	Streptopelia turtur	LC	
Tottavilla	Lullula arborea	LC	All. I
Upupa	Upupa epops	LC	
Usignolo	Luscinia megarhynchos	LC	
Verdone	Chloris chloris	VU	
Verzellino	Serinus serinus	LC	
Zigolo nero	Emberiza cirius	LC	
<b>Mammiferi</b>			
Capriolo	Capreolus capreolus	LC	
Cinghiale	Sus scrofa	LC	
Gatto selvatico	Felis silvestris	NT	All. IV
Istrice	Hystrix cristata	LC	All. IV
Lepre europea	Lepus europaeus	LC	
Lupo	Canis lupus	VU	All. II
Scoiattolo comune	Sciurus vulgaris	LC	
Tasso	Meles meles	LC	
Volpe	Vulpes vulpes	LC	

**Tabella 1-1** Elenco delle specie di vertebrati potenzialmente presenti nell'area di progetto

PROGETTAZIONE ATI:

Come si può osservare l'elenco comprende 4 specie di anfibi, 6 di rettili, 58 di uccelli nidificanti e 9 di mammiferi anche se va ricordato che a questo gruppo mancano i micromammiferi e i chiroteri. Si tratta di una comunità relativamente ricca, per la presenza di ambienti diversificati e nella maggior parte naturali, ma caratterizzata da taxa relativamente comuni e diffusi. Questo è in parte dimostrato dallo scarso numero di entità inserite nelle diverse liste d'attenzione prese in considerazione.

Relativamente alla Lista rossa nazionale due specie, il torcicollo ed il saltimpalo, sono considerate **In pericolo** (EN) mentre altre 7, un anfibio (rospo comune), 5 uccelli (albanella minore, averla piccola, allodola, passera d'Italia, verdone) e un mammifero (lupo), sono classificate come **Vulnerabili** (VU). Altre 9 specie, un anfibio (tritone crestato italiano), 7 uccelli (cardellino, cuculo, fanello, passera mattugia, starna, rondine, balestruccio) e un mammifero (gatto selvatico) seppur al momento non inserite in una delle categorie di minaccia si trovano in condizioni che richiedono attenzione poiché **Quasi minacciate** (NT). Il fagiano comune non ha ricevuto una valutazione dato che si tratta di una specie introdotta, sebbene da molto tempo, per cui le è stata assegnata la categoria **Non applicabile** (NA).

Relativamente alle direttive comunitaria, 4 uccelli (biancone, albanella minore, tottavilla ed averla piccola) sono inseriti nell'allegato I della dir. 09/147/CE cioè di quelle per cui: "sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione" (art. 4 dir. 09/147/CE). Altre 2 specie, un anfibio (tritone crestato italiano) ed un mammifero (lupo) sono inseriti nell'allegato II della dir. 92/43/CEE "la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione". Ne sono invece presenti 6 elencate nell'allegato IV "Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa".

## 1.2. GLI HABITAT FAUNISTICI

Le attività antropiche possono agire sulle specie animali o direttamente, ad esempio attraverso l'uccisione di individui o, più spesso, modificandone l'habitat. Per questa ragione per poter valutare gli impatti del progetto sulla comunità faunistica è indispensabile comprendere quali taxa utilizzano le diverse tessere del mosaico ecologico locale.

Dall'analisi dell'area di studio emerge una struttura del paesaggio che è rappresentata nella Figura 1-2, in cui sono evidenziati i differenti habitat faunistici presenti, i quali sono oggetto dei successivi approfondimenti.

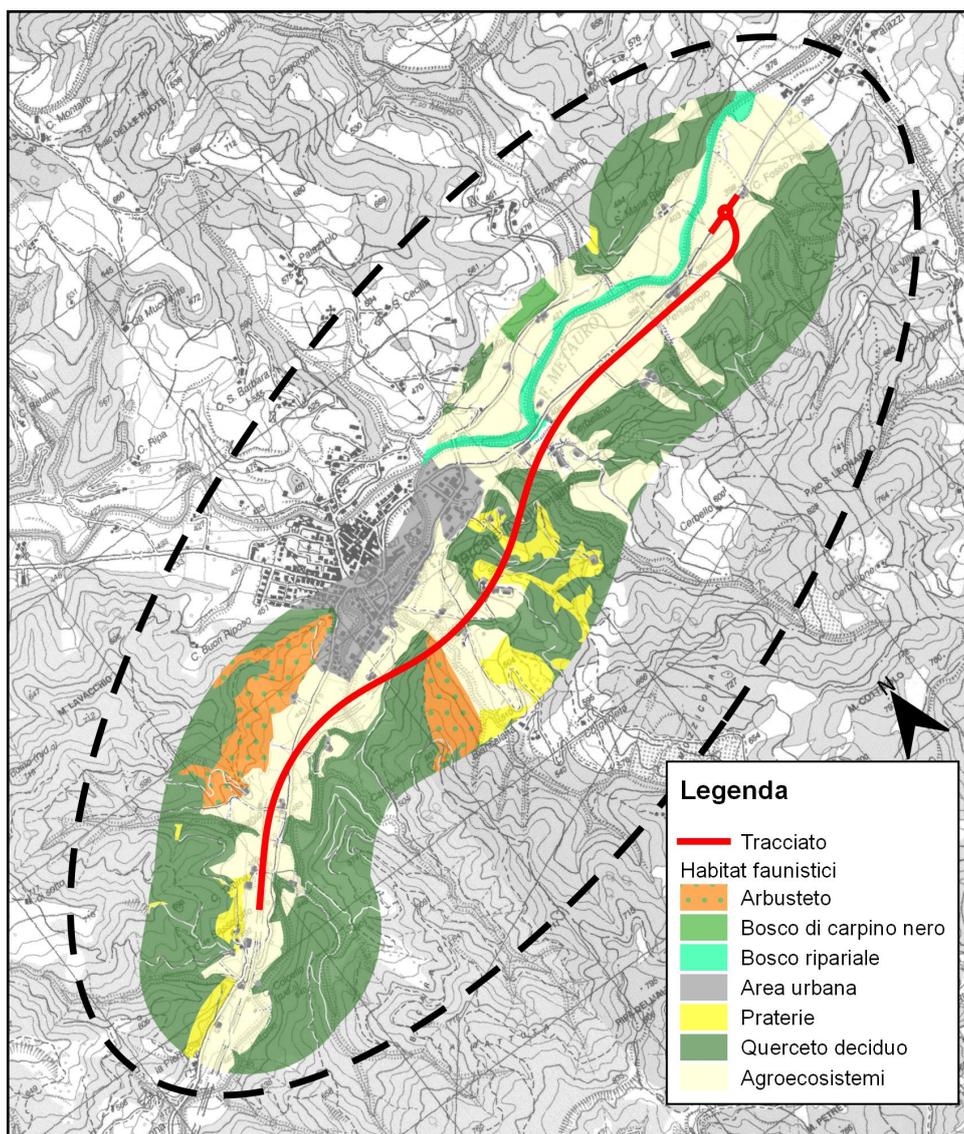


Figura 1-2 Habitat faunistici presenti nell'area di studio

Dalla lettura della carta della vegetazione si ritiene possano essere individuati i seguenti habitat faunistici che vengono brevemente descritti. L'elenco delle specie che li utilizzano sono riportate nella tabella che segue.

### Querceti decidui

In questo habitat sono state raggruppate tutte le aree con caratteri forestali anche se spesso di dimensioni modeste o in una fase evolutiva ancora relativamente precoce. Da un punto di vista vegetazionale si tratta un gruppo eterogeneo in cui non sempre le querce sono l'elemento dominante ma che comunque da un punto di vista faunistico si può considerare omogeneo. Nell'area di studio è la categoria "naturale" più diffusa, localizzati lungo i versanti collinari e sub montani, quasi in modo uniforme e connesso. La comunità faunistica è quella tipica dei boschi di piccole dimensioni e strutturalmente non troppo maturi con specie generaliste e adattabili, spesso rinvenibili anche nei parchi urbani o lungo i filari e siepi nelle aree rurali. Queste formazioni svolgono anche un ruolo importante poiché sono le aree di rifugio per mammiferi come il lupo, gatto

PROGETTAZIONE ATI:

selvatico, ma anche per gli ungulati come il capriolo ed il cinghiale, che poi utilizzano anche le aree aperte per l'alimentazione.

### **Bosco di carpino nero**

I boschi di carpino nero sono formazioni diffuse nella fascia pedemontana, su pendii abbastanza ripidi, assolati e relativamente aridi. In tale formazione predomina il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) accompagnato da altre specie arboree come l'orniello (*Fraxinus ornus*) e vi si trovano anche la roverella e numerose specie arbustive (cornioli, viburni, biancospini). Questi boschi sono sfruttati dall'uomo per produrre legna da ardere. La comunità faunistica è quella tipica dei boschi di piccole dimensioni e strutturalmente non troppo maturi con specie generaliste e adattabili. Nell'area di studio, tale formazione è poco presente, rappresentata solamente da un piccolo nucleo non interessato dal progetto.

### **Boschi ripariali**

Le formazioni ripariali si sviluppano lungo il fiume Metauro dove costituiscono una fascia continua più o meno ampia, con intervalli nei tratti in cui il fiume attraversa i centri abitati. Nei tratti migliori dove sono presenti esemplari arborei di pioppo (*Populus spp.*) e salice bianco (*Salix alba*) si possono incontrare le specie faunistiche forestali più tolleranti al disturbo e per questo ampiamente diffuse, mentre dove gli alberi sono stati eliminati e la fascia è dominata dagli arbusti, le possibilità di insediamento per molti *taxa* vengono meno e rimangono solo quelle tipiche del sottobosco o dei margini forestali. Da un punto di vista funzionale questa fascia ripariale, seppur modesta svolge un ruolo centrale nel paesaggio ecologico dell'area poiché da un lato connette i lembi di boschi collinari, dall'altro favorisce la diffusione della biodiversità nelle aree agricole che costituiscono la matrice di questo paesaggio.

### **Arbusteto**

Gli arbusteti sono una formazione soggetta ad un forte dinamismo che in tempi più o meno rapidi si trasformano in formazioni forestali. La loro distribuzione è quindi fortemente condizionata dalla pressione antropica. Nell'area di studio, questa formazione è poco distribuita e concentrata maggiormente in quelle aree dove le caratteristiche ambientali non producono redditività all'attività antropica.

### **Praterie**

In questo habitat sono state raggruppate sia le praterie aperte discontinue, sia le praterie chiuse continue. Le formazioni erbacee naturali e seminaturali rappresentano uno degli elementi più importanti per la biodiversità regionale. Sono scarse le praterie presenti nell'area di studio e distribuite quasi esclusivamente sul versante sud del fiume Metauro. Le loro origini sono frutto del disboscamento effettuato dall'uomo in epoche più o meno remote e mantenuto dall'attività zootecnica. A livello faunistico, pur non essendo in genere estremamente ricche di specie, ospitano tuttavia molti *taxa* di grande interesse conservazionistico sia a livello europeo che nazionale. Esse possono essere utilizzate da specie tipiche delle aree aperte e soprattutto forniscono opportunità trofiche a *taxa* che si riproducono o trovano rifugio in formazioni più strutturate come quelle arboree o nelle aree urbane circostanti.

### **Agroecosistemi**

Le aree coltivate, seppur fortemente condizionate dalle pratiche agricole che determinano un forte disturbo periodico ed attraverso l'utilizzo di pesticidi, mostrano una riduzione della biodiversità, ma sono comunque utilizzate da alcune specie di uccelli per la riproduzione. Questa in genere è legata soprattutto ai margini erbosi o filari di alberi tra i campi dove il disturbo è minore e sono disponibili siti idonei alla collocazione dei nidi. Le coltivazioni, compatibilmente con i cicli colturali, forniscono inoltre risorse trofiche alle specie che si insediano negli habitat circostanti. Nell'area di studio, tale

PROGETTAZIONE ATI:

habitat faunistico è distribuito ininterrottamente nella parte pianeggiante lungo il torrente Sant'Antonio ed il fiume Metauro e *patch* di diversa dimensione nelle aree collinari, ricavate dal disboscamento.

### Aree urbane

L'area urbana è costituita principalmente dall'abitato di Mercatello sul Metauro, presente lungo il fondovalle. Tali insediamenti non debbono essere visti come "non habitat" ma invece come una delle diverse tessere che vanno a comporre il mosaico ambientale contribuendo con specie ad essi legate ed all'incremento della biodiversità. In questa categoria abbiamo compreso anche parchi e giardini nelle quali, in funzione delle dimensioni, della struttura della vegetazione e della composizione floristica, possono insediarsi molte specie tipiche delle formazioni forestali purché sia garantita la continuità ecologica con le aree *source* limitrofe. Per queste e anche per i *taxa* che usano le aree edificate è importante il collegamento con le aree più naturali circostanti che vengono utilizzate per l'attività trofica.

Nome volgare	Nome scientifico	Querceto deciduo	Bosco di carpino nero	Bosco ripariale	Arbusteto	Agroecosistemi	Area urbana	Praterie
<b>Anfibi</b>								
Tritone crestato italiano	Triturus carnifex			X				
Rospo comune	Bufo bufo	X	X	X	X			
Rana appenninica	Rana italica	X	X	X	X			
Rana esculenta	Pelophylax lessonae - Pelophylax kl. esculentus			X				
<b>Rettili</b>								
Lucertola muraiola	Podarcis muralis	X	X	X	X	X	X	X
Orbettino	Anguis fragilis			X	X			X
Natrice dal collare	Natrix natrix			X				
Vipera comune	Vipera aspis					X		X
Biacco	Hierophis viridiflavus	X			X	X		X
Lucertola campestre	Podarcis siculus	X	X	X	X	X	X	X
<b>Uccelli</b>								
Starna	Perdix perdix					X		X
Quaglia	Coturnix coturnix					X		X
Fagiano comune	Phasianus colchicus					X		X
Airone cenerino	Ardea cinerea			X				
Biancone	Circaetus gallicus	X	X			a		a
Albanella minore	Circus pygargus					X		a
Sparviere	Accipiter nisus	X	X			a		a
Poiana	Buteo buteo	X	X	X		a		a
Gheppio	Falco tinnunculus				a	X		a

PROGETTAZIONE ATI:

Nome volgare	Nome scientifico	Querceto deciduo	Bosco di carpino nero	Bosco ripariale	Arbusteto	Agroecosistemi	Area urbana	Praterie
Tortora dal collare	Streptopelia decaocto					X	X	
Tortora selvatica	Streptopelia turtur	X	X	X		X		
Cuculo	Cuculus canorus	X	X	X		X		
Barbagianni	Tyto alba					X		X
Assiolo	Otus scops	X		X		X		X
Civetta	Athene noctua			X		X	X	X
Allocco	Strix aluco	X	X	X	X	X		X
Rondone comune	Apus apus						X	
Upupa	Upupa epops					X		X
Torcicollo	Jynx torquilla	X	X	X	X	X		
Picchio verde	Picus viridis	X	X	X		X		
Picchio rosso maggiore	Dendrocopos major	X	X	X		X		
Tottavilla	Lullula arborea					X		X
Allodola	Alauda arvensis					X		X
Rondine	Hirundo rustica					X	X	
Balestruccio	Delichon urbicum					X	X	
Ballerina gialla	Motacilla cinerea			X				
Ballerina bianca	Motacilla alba					X	X	X
Scricciolo	Troglodytes troglodytes	X	X	X	X	X		
Pettiroso	Erithacus rubecula	X	X	X	X	X	X	
Usignolo	Luscinia megarhynchos	X	X	X	X	X	X	
Merlo	Turdus merula	X	X	X	X	X	X	
Canapino comune	Hippolais polyglotta				X	X		X
Capinera	Sylvia atricapilla	X	X	X	X	X	X	
Lui bianco	Phylloscopus bonelli	X	X		X			
Lui piccolo	Phylloscopus collybita	X	X	X	X			
Codibugnolo	Aegithalos caudatus	X	X	X				
Cinciarella	Cyanistes caeruleus	X	X	X	X	X	X	
Cinciallegra	Parus major	X	X	X	X	X	X	
Cincia bigia	Poecile palustris	X	X		X			
Rigogolo	Oriolus oriolus	X	X	X	X	X		
Averla piccola	Lanius collurio				X	X		X
Ghiandaia	Garrulus glandarius	X	X	X	X			
Gazza	Pica pica	X	X	X	X	X	X	X

PROGETTAZIONE ATI:

Nome volgare	Nome scientifico	Querceto deciduo	Bosco di carpino nero	Bosco ripariale	Arbusteto	Agroecosistemi	Area urbana	Praterie
Taccola	Corvus monedula						X	
Cornacchia grigia	Corvus corone cornix	X	X	X	X	X	X	X
Storno	Sturnus vulgaris			X		X	X	X
Passera d'Italia	Passer italiae					X	X	
Passera mattugia	Passer montanus					X	X	
Fringuello	Fringilla coelebs	X	X	X	X			
Verzellino	Serinus serinus			X	X	X	X	
Cardellino	Carduelis carduelis			X	X	X	X	
Ciuffolotto	Pyrrhula pyrrhula					X		X
Zigolo nero	Emberiza cirius	X	X		X			
Colombaccio	Columba palumbus	X	X	X	X	X	X	X
Saltimpalo	Saxicola torquatus				X	X		X
Strillozzo	Emberiza calandra				X	X		X
Verdone	Chloris chloris				X	X		X
Fanello	Linaria cannabina				X	X		X
<b>Mammiferi</b>								
Istrice	Hystrix cristata	X	X	X	X	X	X	X
Lupo	Canis lupus	X	X	X	X	X		X
Scoiattolo comune	Sciurus vulgaris	X	X	X	X	X	X	
Volpe	Vulpes vulpes	X	X	X	X	X	X	X
Tasso	Meles meles	X	X	X	X	X	X	X
Gatto selvatico	Felis silvestris	X	X	X	X	X		X
Cinghiale	Sus scrofa	X	X	X	X	X		X
Capriolo	Capreolus capreolus	X	X	X	X	X		X
Lepre europea	Lepus europaeus	X	X	X	X	X		X

**Tabella 1-2** Habitat utilizzati dalle singole specie presenti nell'area. In "a" è evidenziato che l'habitat è usato esclusivamente o principalmente per l'attività trofica.

## 2. IMPATTO SULLE COMUNITÀ FAUNISTICHE

La valutazione dei possibili impatti sulla comunità faunistica verrà condotto seguendo le indicazioni contenute nel paragrafo 2.2 e nel Capitolo 5 “*La REM nel sistema delle infrastrutture e della mobilità*” della DGR 1288/18 “*Indirizzi per il recepimento della Rete ecologica delle Marche (REM) negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica*”. Conformemente a quanto indicato saranno trattati singolarmente le Alterazioni dirette sulle unità ecosistemiche, gli Effetti indiretti prodotti dai fattori di disturbo e l'Impatto sui sistemi di connessione. Nella presente trattazione, che si riferisce esclusivamente alla componente faunistica, le unità ecosistemiche della REM sono assimilate agli habitat faunistici descritti in precedenza.

### 2.1. ALTERAZIONI DIRETTE SULLE SPECIE E SUL LORO HABITAT

Con alterazioni dirette si intendono “*Azioni che comportano cambiamento sostanziale dei parametri chimico-fisici e/o della composizione floristica tale da provocare la sostituzione dell'UE interessata con un'altra*”.

Nella fattispecie le pressioni analizzate saranno:

- Modifica dell'uso del suolo;
- Scarico di inquinanti nei corpi d'acqua;
- Emissioni in atmosfera.

#### 2.1.1. MODIFICA DELL'USO DEL SUOLO

L'intervento prevede la trasformazione di parte degli habitat presenti, in superficie artificiale o comunque di servizio all'infrastruttura (scarpate laterali) che producono un'alterazione permanente a cui va aggiunta la trasformazione temporanea prodotta dalle aree di cantiere.

Nel complesso le aree coinvolte nella realizzazione dell'intervento sono mostrate nella Figura 2-1 e le relative superfici nella tabella che segue.

Va evidenziato che i dati si riferiscono ad un'analisi a scala territoriale, il cui scopo è valutare complessivamente l'impatto dell'intervento sul sistema faunistico, per cui possono non coincidere con quelli che emergono per i calcoli della compensazione elaborati ad una scala di maggior dettaglio. Va anche evidenziato che la classificazione degli habitat è di tipo ecologico e non coincide con quella della legge forestale.

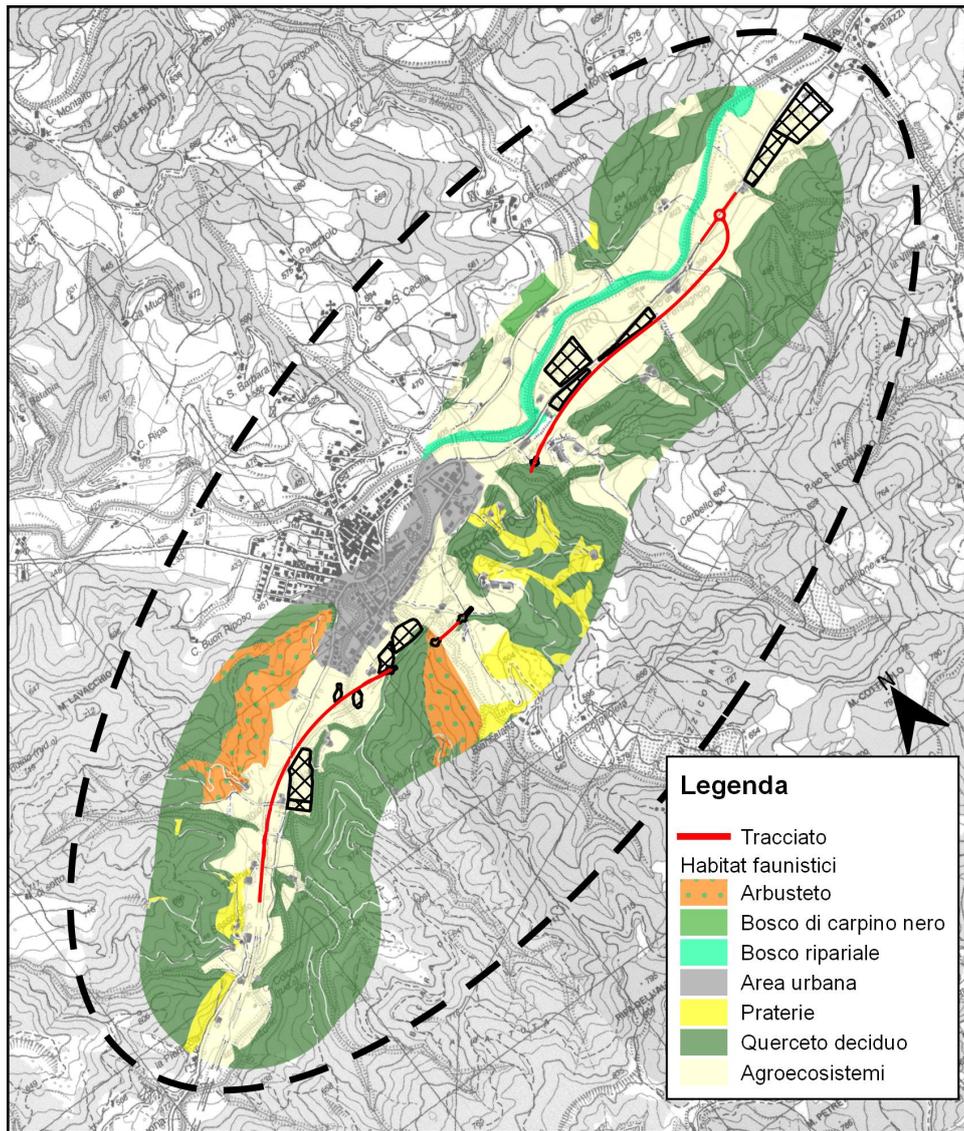


Figura 2-1 Habitat faunistici coinvolti direttamente dalla realizzazione dell'intervento

Unità ecosistemiche	Tracciato (permanente)	Area di cantiere (temporanea)	Totale
Querceto deciduo	0,04	0,50	0,54
Bosco di carpino nero	0,00	0,00	0,00
Bosco ripariale	0,00	0,00	0,00
Arbusteto	0,00	0,10	0,10
Agroecosistemi	2,22	12,68	14,90
Area urbana	0,03	0,00	0,03
Praterie	0,00	0,00	0,00
<b>Totale complessivo</b>	<b>2,29</b>	<b>13,29</b>	<b>15,58</b>

Tabella 2-1 Superficie degli habitat faunistici alterati direttamente dall'intervento (ha)

Come si può osservare come la superficie complessiva dell'intervento sia di 15.58 ha di cui poco più di 2.29 ha interessati dal tracciato, alterati in modo definitivo, mentre la restante parte è usata

PROGETTAZIONE ATI:

per le aree di cantiere e quindi soggetta a ripristino completo al termine dei lavori. Per il calcolo dell'uso del suolo non sono stati presi in esami i tratti in galleria, in quanto non si hanno interazione tra l'asse stradale e l'habitat.

Per quanto concerne le superfici trasformate in modo permanente, la maggior parte, cioè 2.2 ha, interessa gli agroecosistemi, a cui si aggiungono 0.04 ha di boschi decidui, mentre non vengono interessate le formazioni ripariali, i boschi di carpino nero e le praterie.

Per quanto riguarda filari e siepi le strutture sono localizzate lungo la viabilità secondaria o ai margini degli agroecosistemi.

A questo punto le linee guida prevedono che venga calcolata la sensibilità di ogni habitat faunistico utilizzando le apposite tabelle e la metodologia indicata.

I gruppi da prendere in considerazione sono

- Carnivori
- Ungulati
- Uccelli
- Erpetofauna.

### Carnivori

Nell'area, sulla base dei dati analizzati, sono presenti sia il lupo che il gatto selvatico, specie indicate dalle linee guida come di particolare interesse; quindi, il valore specie è stato calcolato sommando il valore della specie "lupo (area in cui è segnalata la specie ma non risultano gruppi familiari)", del "gatto selvatico" e "Altri carnivori", pari rispettivamente a 0,15 + 0,20 + 0,3. Moltiplicando questo valore per quello dell'idoneità delle UE (nel nostro caso equivalenti ad habitat faunistici) si ottengono i seguenti valori:

UE	Valore specie	Idoneità UE	Sensibilità UE per il taxa	Superficie asse stradale (ha)	Pressione esercitata
Querceto deciduo	0,65	1	0,65	0,04	0,03
Bosco di carpino nero	0,65	1	0,65	0,00	0,00
Bosco ripariale	0,65	1	0,65	0,00	0,00
Arbusteto	0,65	0,5	0,33	0,00	0,00
Agroecosistemi	0,65	0,25	0,16	2,22	0,36
Area urbana	0,65	0	0,00	0,03	0,00
Praterie	0,65	0,5	0,33	0,00	0,00

Come si può osservare, anche se la sensibilità delle UE per questo gruppo sistematico, sia moderatamente alta per le formazioni forestali (considerando che il massimo possibile è 1), la pressione esercitata dal progetto è complessivamente bassa per tutti gli habitat interessati.

### Ungulati

Nell'area, sulla base dei dati analizzati, non sono presenti alcuna delle specie indicate dalle linee guida come di particolare interesse, di conseguenza il valore specie da considerare è il più basso "Altri ungulati", pari a 0,4. Moltiplicando questo valore per quello dell'idoneità delle UE (nel nostro caso equivalenti ad habitat faunistici) si ottengono i seguenti valori:

UE	Valore specie	Idoneità UE	Sensibilità UE per il taxa	Superficie asse stradale (ha)	Pressione esercitata
Querceto deciduo	0,40	1,00	0,40	0,04	0,02
Bosco di carpino nero	0,40	1,00	0,40	0,00	0,00
Bosco ripariale	0,40	1,00	0,40	0,00	0,00
Arbusteto	0,40	1,00	0,40	0,00	0,00
Agroecosistemi	0,40	0,50	0,20	2,22	0,44
Area urbana	0,40	0,00	0,00	0,03	0,00
Praterie	0,40	0,75	0,30	0,00	0,00

Anche per questo gruppo sistematico, le formazioni forestale ed arbustive, mostrano un valore medio di sensibilità delle UE. Tale sensibilità viene attenuata dallo sviluppo del progetto in esame, mostrando una media pressione esercitata dall'opera solo per gli agroecosistemi.

### Uccelli

Per gli uccelli, come indicato nelle linee guida il valore di riferimento è dato dell'Indice faunistico cenotico medio **IFm** (Santolini and Pasini, 2007), un indice sintetico definito nell'ambito della REM che assegna un valore medio regionale ad ogni UE tenendo conto del numero e delle caratteristiche delle specie presenti in ogni tipologia. Moltiplicando questo valore per quello dell'idoneità delle UE (nel nostro caso equivalenti ad habitat faunistici) si ottengono i seguenti valori:

UE	Sensibilità UE per il taxa	Superficie asse stradale (ha)	Pressione esercitata
Querceto deciduo	0,83	0,04	0,03
Bosco di carpino nero	0,91	0,00	0,00
Bosco ripariale	0,51	0,00	0,00
Arbusteto	0,57	0,00	0,00
Agroecosistemi	0,26	2,22	0,58
Area urbana	0,00	0,03	0,00
Praterie	1,00	0,00	0,00

Per questo gruppo sistematico, dai dati si nota come formazioni forestali, arbustive, ma specialmente le praterie, rivestono un ruolo molto importante nella determinazione della sensibilità delle UE. Tale sensibilità è attenuata dallo sviluppo dell'opera in esame, mostrando una pressione esercitata del progetto moderatamente alta solamente negli agroecosistemi.

## Erpetofauna

Nell'area, sulla base dei dati analizzati, non sono presenti le specie indicate come di particolare interesse; quindi, il valore specie da considerare è solo quello "Altri". Moltiplicando questo valore per quello dell'idoneità delle UE (nel nostro caso equivalenti ad habitat faunistici) si ottengono i seguenti valori:

UE	Sensibilità UE per il taxa	Superficie asse stradale (ha)	Pressione esercitata
Querceto deciduo	0,30	0,04	0,01
Bosco di carpino nero	0,30	0,00	0,00
Bosco ripariale	0,30	0,00	0,00
Arbusteto	0,30	0,00	0,00
Agroecosistemi	0,30	2,22	0,67
Area urbana	0,30	0,03	0,01
Praterie	0,30	0,00	0,00

Anche in questo caso si nota come il valore della sensibilità è decisamente basso per la maggior parte delle unità ecosistemiche; mentre riguardo alla pressione esercitata dal progetto, si nota come gli agroecosistemi riveste un ruolo elevato.

In conclusione, dall'analisi degli habitat faunistici interessati dal progetto e tenendo conto delle specie presenti e delle superfici di ognuno di essi coinvolte, si può affermare che le alterazioni rilevate, complessivamente mostrano una significatività bassa, anche se nell'unità ecosistemica degli "agroecosistemi" il progetto esercita una maggior pressione.

### 2.1.2. SCARICO DI INQUINANTI NEI CORPI D'ACQUA

Nel presente documento si prende in esame solamente il drenaggio delle acque di prima pioggia proveniente dalla piattaforma stradale, in quanto le acque provenienti dai versanti naturali, dalle scarpate artificiali e dalle infiltrazioni a tergo delle gallerie, vengono paragonate alle acque naturali e convogliate direttamente nei recettori superficiali.

Il sistema di raccolta delle acque provenienti dalla sola piattaforma, che può essere interessata dal dilavamento superficiale per effetto delle acque di prima pioggia, ed eccezionalmente dallo sversamento di liquidi pericolosi in occasione di incidenti, è organizzato in comparti, a seconda dell'andamento delle pendenze del profilo stradale. In corrispondenza di ogni scarico, a monte del recettore naturale, è prevista una vasca di segregazione delle acque.

Le opere di allontanamento delle acque di piattaforma variano a seconda della tipologia del tratto stradale:

- Tratti in rilevato: considerando il profilo del manto stradale del tipo a "schiena d'asino", è previsto un sistema di caditoie per il convogliamento delle acque all'interno della tubazione di drenaggio sottostante da entrambi i lati della strada;
- Tratti in trincea: sono previsti fossi di guardia lungo il ciglio della scarpata per allontanare le acque di ruscellamento provenienti dal versante naturale. Per il drenaggio delle acque di piattaforma sono state disposte cunette lungo i lati esterni delle due carreggiate, intercettate da caditoie per il convogliamento delle acque all'interno della tubazione di drenaggio sottostante.

PROGETTAZIONE ATI:

- Tratti in viadotto: previste tubazioni in acciaio sui lati interni dell'impalcato, anche queste acque sono convogliate alle vasche di trattamento.
- Tratti in galleria: è stato previsto un sistema di caditoie in banchina che convogliano le acque di lavaggio della piattaforma o sversamento accidentale all'interno delle tubazioni sottostanti e da queste alla vasca di sicurezza.

La vasca di prima pioggia, posizionate a monte del recettore naturale, favoriscono la sedimentazione dei solidi e la separazione dei grassi, consente la depurazione delle portate stradali, al contempo, fungono da vasca di sicurezza, stoccando liquidi inquinanti sversatisi accidentalmente sulla piattaforma stradale.

Per i dettagli tecnici sul sistema di gestione delle acque si rimanda all'apposita relazione specialistica.

In conclusione, si può affermare che non sono rilevabili alterazione dirette significative sulla fauna prodotte dagli scarichi inquinanti derivanti dall'acqua di dilavamento.

### 2.1.3. EMISSIONI IN ATMOSFERA

La strada è tutta asfaltata per cui, come da linee guida regionali non è necessario valutare i possibili impatti delle emissioni in atmosfera sulle componenti biologiche.

## 2.2. EFFETTI INDIRETTI PRODOTTI DAI FATTORI DI DISTURBO

I fattori di disturbo sono per la REM: *“Tutti quegli elementi che, pur non portando ad un'alterazione diretta della struttura e della composizione delle comunità floristiche tipiche dell'UE, determinano una trasformazione delle condizioni ecologiche tali da poter incidere sull'idoneità per le comunità faunistiche”*. Quelli che potrebbero essere prodotti da una nuova infrastruttura sono: Inquinamento acustico, Inquinamento luminoso e Incremento della fruizione.

### 2.2.1. INQUINAMENTO ACUSTICO

La principale fonte di inquinamento acustico legata alle infrastrutture viarie sono i veicoli in transito. L'intensità delle emissioni è ovviamente proporzionale al volume di traffico ed è condizionata da caratteristiche intrinseche dell'infrastruttura come, ad esempio, la pendenza o il tipo di fondo. Il rumore continuo, oltre certi livelli, interferisce con le normali attività di alcuni gruppi faunistici, tanto da rendere le UE circostanti, ed una fascia più o meno profonda, meno ospitali per essi. Questa pressione produce quindi una vera e propria riduzione della disponibilità di habitat per le specie sensibili e quindi una trasformazione permanente dell'UE.

Per quanto concerne la fauna, il punto di partenza è la sensibilità delle varie UE per i taxa più sensibili che nel caso del disturbo da rumore sono Carnivori, Ungulati ed Uccelli. I valori sono quelli già calcolati al punto 2.1.1 che hanno evidenziato come nel complesso essi sono o moderati o bassi. Se a tali considerazioni, si aggiunge che l'infrastruttura segue quasi in modo parallelo la viabilità già esistente, attraversando agroecosistemi, e si allontana da essa solamente nei tratti in galleria, dove troviamo habitat boschivi, si può sostenere che potenzialmente le specie presenti sono in grado di tollerare il disturbo, per cui si ritiene che essa produca bassi impatti significativi sulla componente.

### 2.2.2. INQUINAMENTO LUMINOSO

Il progetto non prevede impianti di illuminazione per cui il progetto non produce questa tipologia di pressione

### 2.2.3. INCREMENTO DELLA FRUIZIONE

La strada non prevede accessi alle aree attraversate ulteriori a quelli di inizio e di fine del tratto interessato, per cui il progetto non produce questa tipologia di pressione.

## 2.3. IMPATTO SUI SISTEMI DI CONNESSIONE

La valutazione degli impatti sui sistemi di connessione è stata effettuata secondo le modalità indicate nel paragrafo 2.2.3 e nel Capitolo 5 della D.G.R. 1288/18 che prevede sia di inquadrare l'intervento nel quadro di riferimento strategico delle REM, in particolare facendo riferimento a quanto previsto nelle schede descrittive delle Unità Ecologico Funzionali (UEF) in cui è stata suddivisa la regione, sia valutando puntualmente l'opera attraverso l'individuazione dei tratti problematici suddivisi per omogeneità delle possibili pressioni (Interferenze).

### 2.3.1. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

L'inquadramento del progetto nell'ambito del disegno della REM è mostrato nella Figura 2-2. L'infrastruttura oggetto di analisi si colloca nella porzione centrale del Unità Ecologica Funzionale (UEF) 50 "Alto bacino del Metauro" nei pressi dell'abitato di Mercatello sul Metauro, la quale mette in comunicazione la strada E78 "Due mari" con la strada statale 73 bis "Bocca Trabaria". Come si evince dalle schede descrittive della REM si tratta di una UEF montana con una *matrice naturale* (>75%) con presenza di praterie (>10%) e di superfici coltivate (>5%) ed una struttura del tessuto naturale "Perforato", cioè con copertura continua interrotta da discontinuità isolate. L'UEF rappresenta il limite settentrionale del Sistema "Dorsale appenninica" dove, lungo la valle del Metauro, si collega ecologicamente con il Sistema di interesse regionale "Montefeltro", svolgendo un ruolo molto importante riguardo la connettività. Uno dei principali obiettivi gestionali è quello di rafforzare i sistemi di connessione sia attraverso la conservazione che la riqualificazione del tessuto ecologico, incrementando i collegamenti ecologici specialmente nelle aree in cui essi sono indeboliti.

La REM individua come obiettivo specifico il rafforzamento del collegamento ecologico tra Sistema "Dorsale appenninica" e Sistema di connessione di interesse regionale "Montefeltro" lungo la valle del Metauro in particolare tra Mercatello sul Metauro e Sant'Angelo in Vado.

Come previsto dal DGR 1288/18, per tale progetto è stata valutata una Rete Ecologica Locale (REL), per la realizzazione della quale si considera un buffer di 50 m attorno alle formazioni areali e lineari. Se i buffer si sovrappongono significa che la formazione vegetale è un sistema a rete; in caso contrario risulta un elemento isolato indicato con Stepping stone. Il risultato di tale esercizio ha mostrato un'altissima connettività tra gli elementi del paesaggio, dovuta dalla presenza abbondante delle aree boscate, separate dalla valle "stretta" del fiume Metauro.

Analizzando più in dettaglio la porzione interessata dal progetto si può osservare come l'asse stradale, sviluppandosi sul versante sud della vallata del fiume Metauro, nella parte sud-ovest inizia all'interno del sistema *core area* "Dorsale appenninica", per poi proseguire verso nord-est lungo il confine del suddetto sistema. Solamente una piccola parte del tracciato interseca il sistema di connessione di interesse regionale "Montefeltro".

PROGETTAZIONE ATI:

Nel complesso il sistema di connessione in esame, caratterizzato da notevoli dimensioni degli elementi naturali, svolge un ruolo di corpo principale dell'elemento, potendo ospitare in modo più o meno stabile popolazioni o sub popolazioni delle specie presenti. Sulla base delle definizioni di cui al punto 2.2.3 della DGR 1288/18, può essere definito come **Corpo**. Questo significa che eventuali alterazioni degli elementi naturali avrebbero effetto sulla stabilità delle popolazioni stesse ed una riduzione della possibilità di diffusione della specie presenti nelle aree limitrofe.

Da ultimo per poter applicare la metodologia proposta dalle linee guida regionali è necessario definire la sensibilità delle biocenosi (punto 2.2.3 della DGR 1288/18) che è **Elevata per i mammiferi** dato che nell'area sono presenti il lupo e il gatto selvatico.

L'occlusività verrà valutata per le singole interferenze.

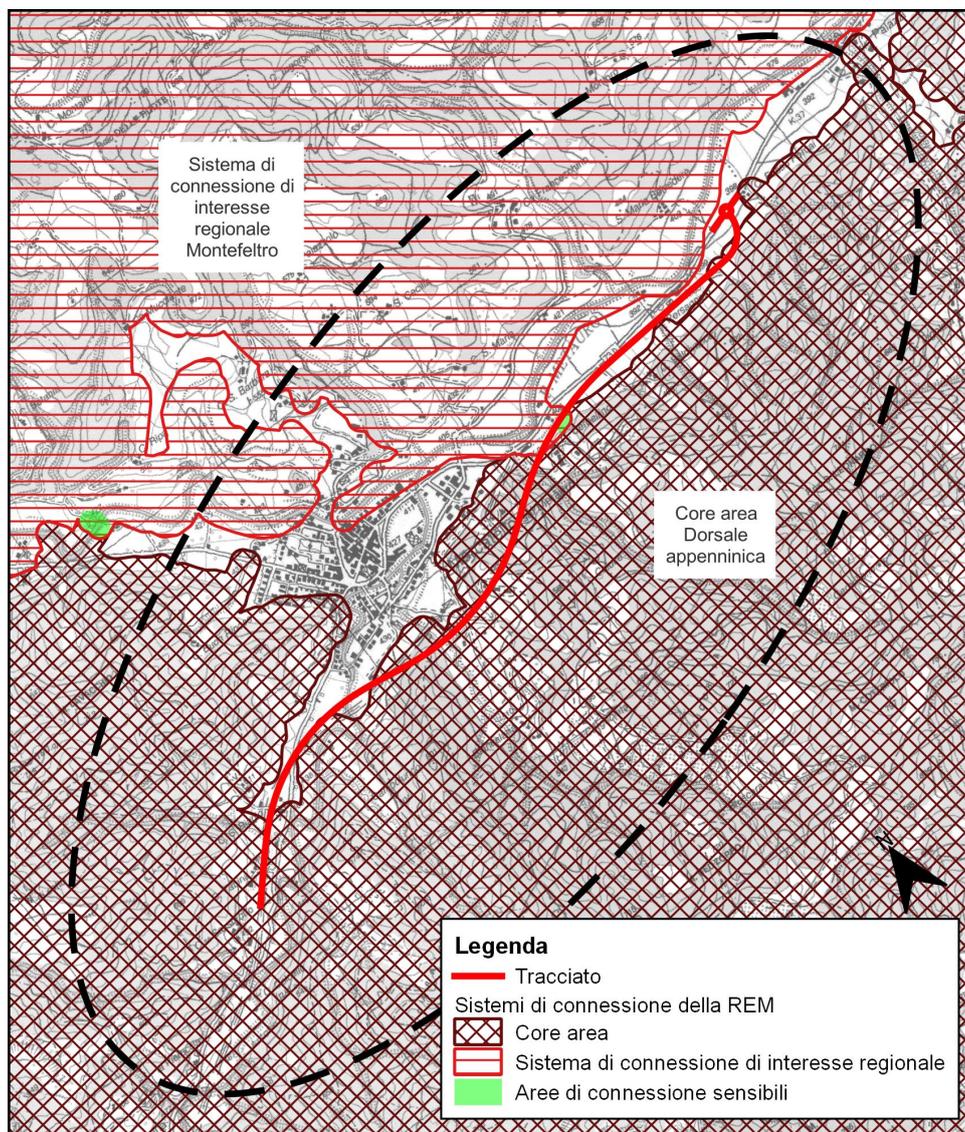


Figura 2-2 Inquadramento del progetto nel contesto della REM

### 2.3.2. INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DELLE SINGOLE INTERFERENZA

Dall'analisi del rapporto spaziale e funzionale del progetto con gli elementi costitutivi della REM a scala locale, si ritiene possano essere individuati tre **settori** differenti. Il primo (**Settore 1**) riguarda il tratto di strada nella parte est, dove esso si interseca con la viabilità già esistente, fino al viadotto sul torrente Sant'Antonio. Tale tratto si frappone tra due lembi del sistema di connessione "Dorsale appenninica". Il secondo settore (**Settore 2**), è prodotta dal tratto che partendo dal viadotto sul torrente Sant'Antonio, raggiunge la località Cerbellino. Tale tratto attraversa interamente il sistema di connessione "Dorsale appenninica". Essendo in gran parte in galleria, garantisce una elevata permeabilità con beneficio anche dei settori adiacenti Il terzo settore (**Settore 3**), riguarda l'ultimo tratto dell'asse stradale, partendo dalla località Cerbellino, fino all'immissione nella Strada Statale 73 bis di Bocca Trabaria al Km 36,5, nei pressi di Fosso Porcari. Tale tratto risulta il più problematico in quanto l'asse stradale divide due aree di connettività individuate dalle REM.

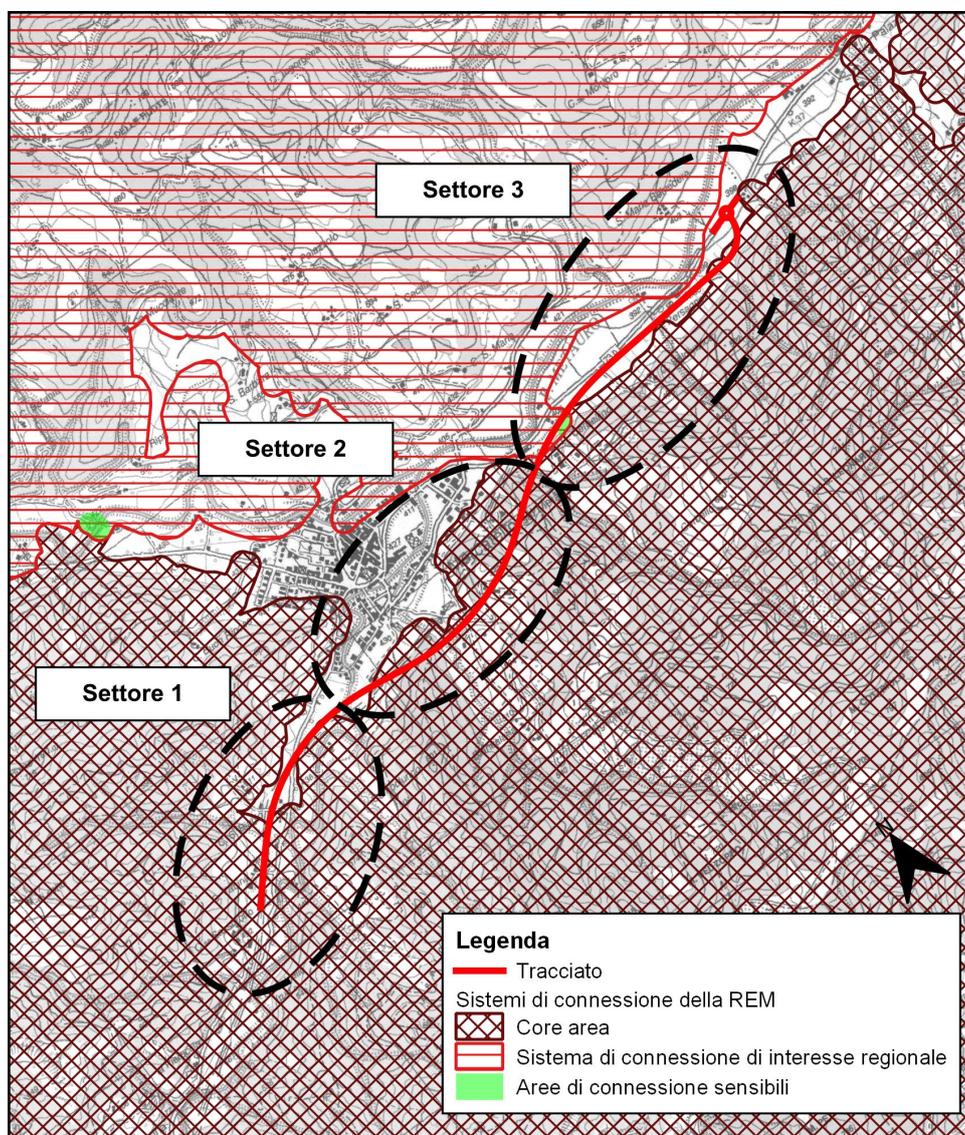


Figura 2-3 Settori di analisi del progetto per la valutazione della sostenibilità nei riguardi della rete ecologica

Settore 1

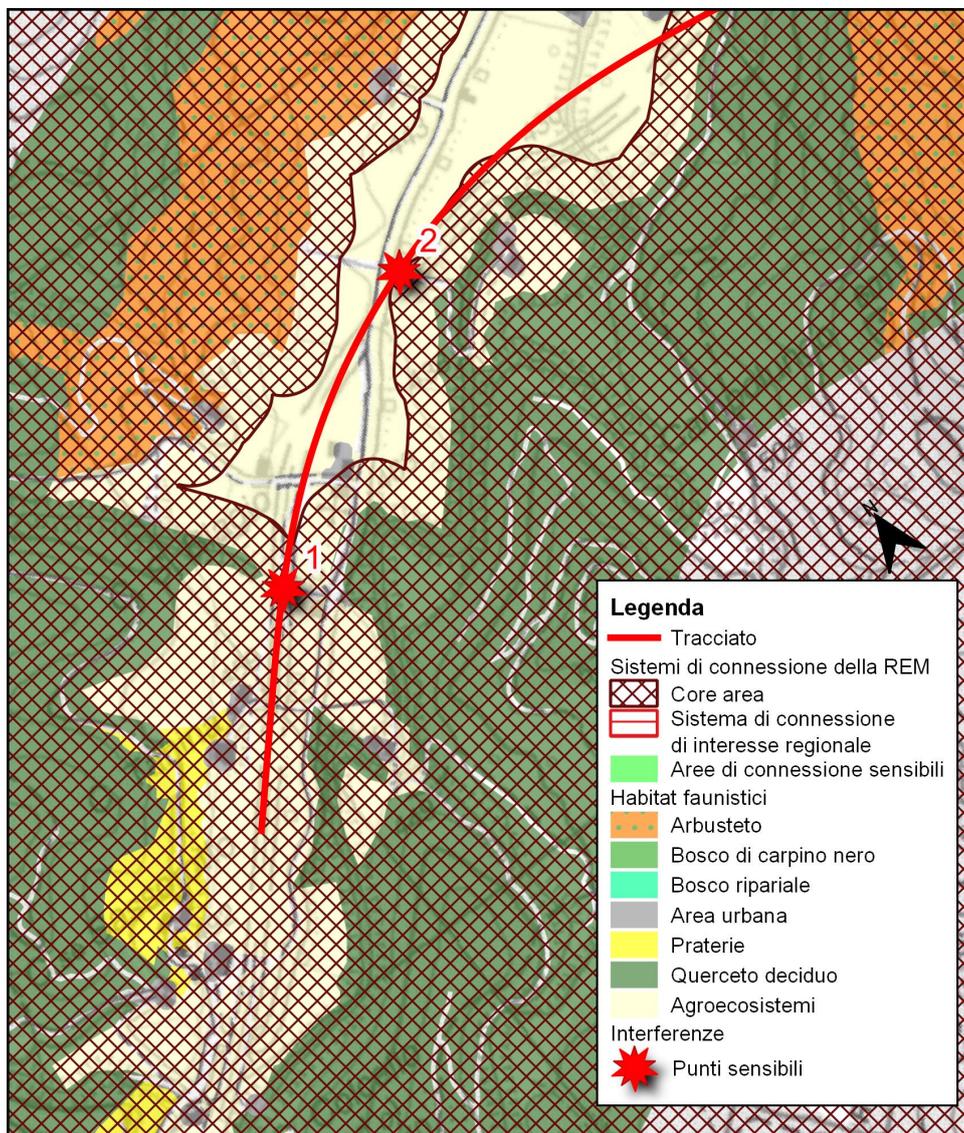


Figura 2-4 Rapporti del settore 1 con la REM e gli habitat faunistici

Il primo Settore interessa il tratto iniziale del progetto, che congiungendosi con il progetto del Lotto3, si dirige verso nord-est in parallelo a via Ca Lillina per circa 500 m, per poi piegare verso est-sud-est fino al torrente S. Antonio. La sua lunghezza complessiva è di circa 1 km di cui circa 900 m con asse stradale in rilievo e circa 100 m con asse stradale in trincea.

Il tracciato tutto su sede propria e a due corsie, è completamente circondato da rete metallica per consentire la sicurezza della viabilità, per tale motivo, l'occlusività così come definita dalla DGR 1288/18, è da ritenersi molto alta.

Il tratto in questione interseca due corpi idrici di piccole dimensioni, dove sono previsti dei tombini per il deflusso delle acque. Tali passaggi, se ben progettati, costituiscono elementi fondamentali per la fauna, mantenendo una discreta connettività tra gli ambienti naturali.

Inoltre è presente un sottopasso stradale, che si aggiunge ad un altro sottopasso esistente poco più a ovest, seguito da un sovrappasso.

PROGETTAZIONE ATI:

A seguito di quanto sopra descritto, si può procedere alla valutazione della pressione potenziale sull'elemento della rete locale con cui si frappono, cioè la *core area* "Dorsale appenninica". Dalla matrice nel paragrafo Impatti sui sistemi di connessione della DGR 1288/18 si deduce che un occlusività **alta**, in un contesto biocenotico di valore **elevato per i mammiferi**, esercita una pressione potenziale **alta**.

Successivamente alla valutazione della pressione potenziale, si passa alla valutazione dell'impatto, determinato dall'intersezione tra la pressione potenziale e la tipologia di interferenza. In questo caso si tratta di valutare come l'infrastruttura si colloca spazialmente rispetto gli elementi della rete.

Nel nostro caso, sulla base delle definizioni al punto 2.2.3 della DGR 1288/18 è evidente che il tracciato è in **frapposizione** in quanto *"pur non avendo un contatto diretto con alcuni elementi, si colloca tra due o più di essi, riducendo la permeabilità"*. La matrice nel paragrafo *Impatti sui sistemi di connessione* della DGR 1288/18 permette di verificare che una pressione potenziale **alta** ed una tipologia di interferenza di tipo **frapposizione**, produce un impatto da considerare **medio**.

I dati descritti sono riportati nella scheda sintetica prevista dalle linee guida regionale in fondo al capitolo.

Settore 2

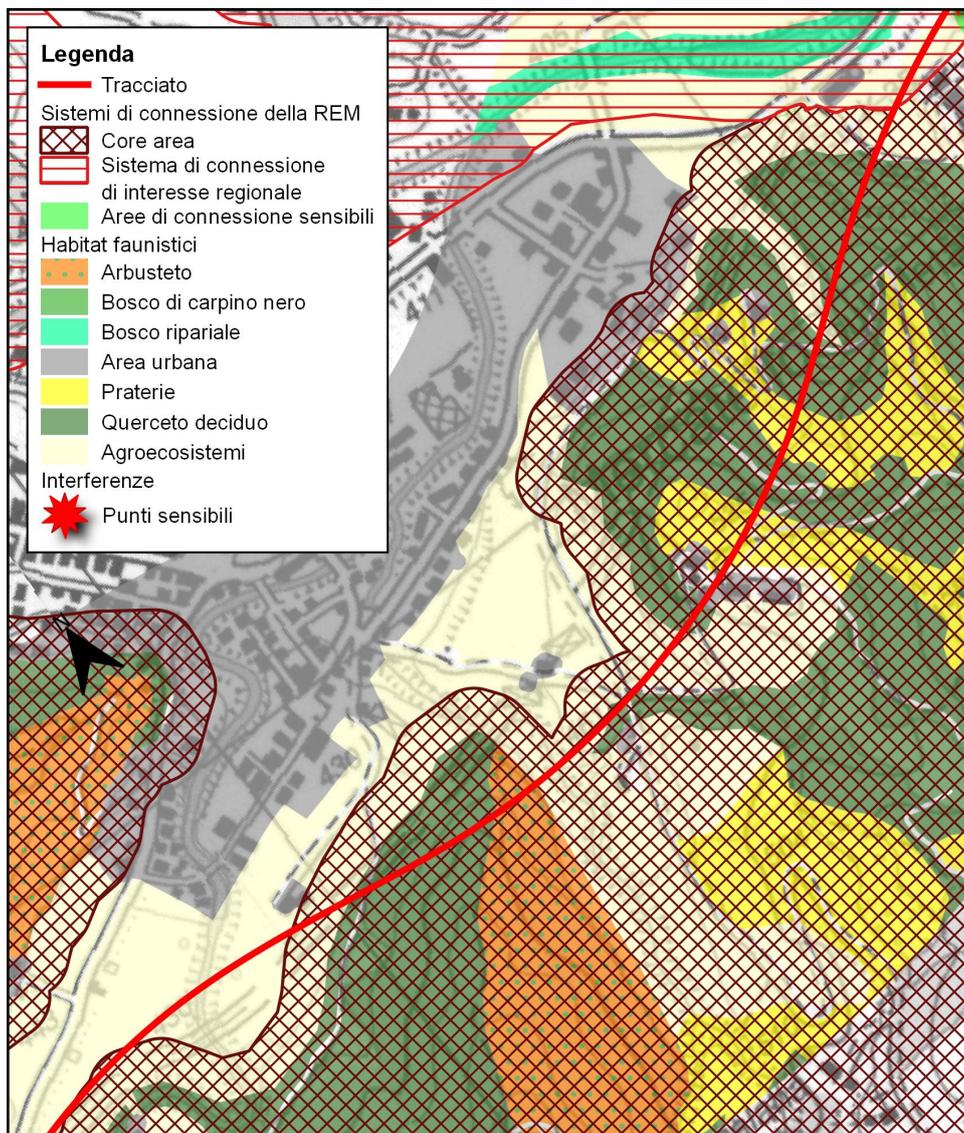


Figura 2-5 Rapporti del settore 2 con la REM e gli habitat faunistici

La seconda interferenza interessa il tratto stradale che partendo dal viadotto sul torrente Sant'Antonio, si sviluppa verso nord-est fino ai pressi della località Cerbellino. La sua lunghezza complessiva è di circa 1,5 km di cui circa 1100 m in galleria (circa 1/4 dell'intero tratto stradale in progetto), circa 200 m su viadotto e circa 300 m con asse stradale in trincea o mezza costa. Il tracciato tutto a due corsie, è circondato da rete metallica nei tratti dove l'asse stradale è in trincea o mezza costa, mentre nei tratti in galleria e viadotti, la rete metallica viene interrotta e raccordata con le strutture dell'asse stradale; per tale motivo, anche se il DGR 1288/18 valuta l'occlusività nei tratti in galleria e viadotti trascurabile, nel tratto in esame, in via precauzionale, visto che il tracciato si sviluppa anche in tratti in trincea e mezza costa, l'occlusività è da ritenersi **bassa**.

A seguito di quanto sopra descritto, si può procedere alla valutazione della pressione potenziale sull'elemento della rete locale con cui interferisce, cioè la *core area* "Dorsale appenninica". Dalla matrice nel paragrafo *Impatti sui sistemi di connessione* della DGR 1288/18 si deduce che un

PROGETTAZIONE ATI:

occlusività **bassa**, in un contesto biocenotico di valore **elevato per i mammiferi**, esercita una pressione potenziale **trascurabile**.

Successivamente alla valutazione della pressione potenziale, si passa alla valutazione dell'impatto, determinato dall'intersezione tra la pressione potenziale e la tipologia di interferenza. In questo caso si tratta di valutare come l'infrastruttura si colloca spazialmente rispetto gli elementi della rete.

Nel nostro caso, sulla base delle definizioni al punto 2.2.3 della DGR 1288/18 è evidente che il tracciato è in **intersezione** in quanto *"taglia in parte o completamente un elemento della REM"*. La matrice nel paragrafo *Impatti sui sistemi di connessione* della DGR 1288/18 permette di verificare che una pressione potenziale **trascurabile** ed una tipologia di interferenza di tipo **intersezione**, produce un impatto da considerare **trascurabile**.

I dati descritti sono riportati nella scheda sintetica prevista dalle linee guida regionale in fondo al capitolo.

Settore 3

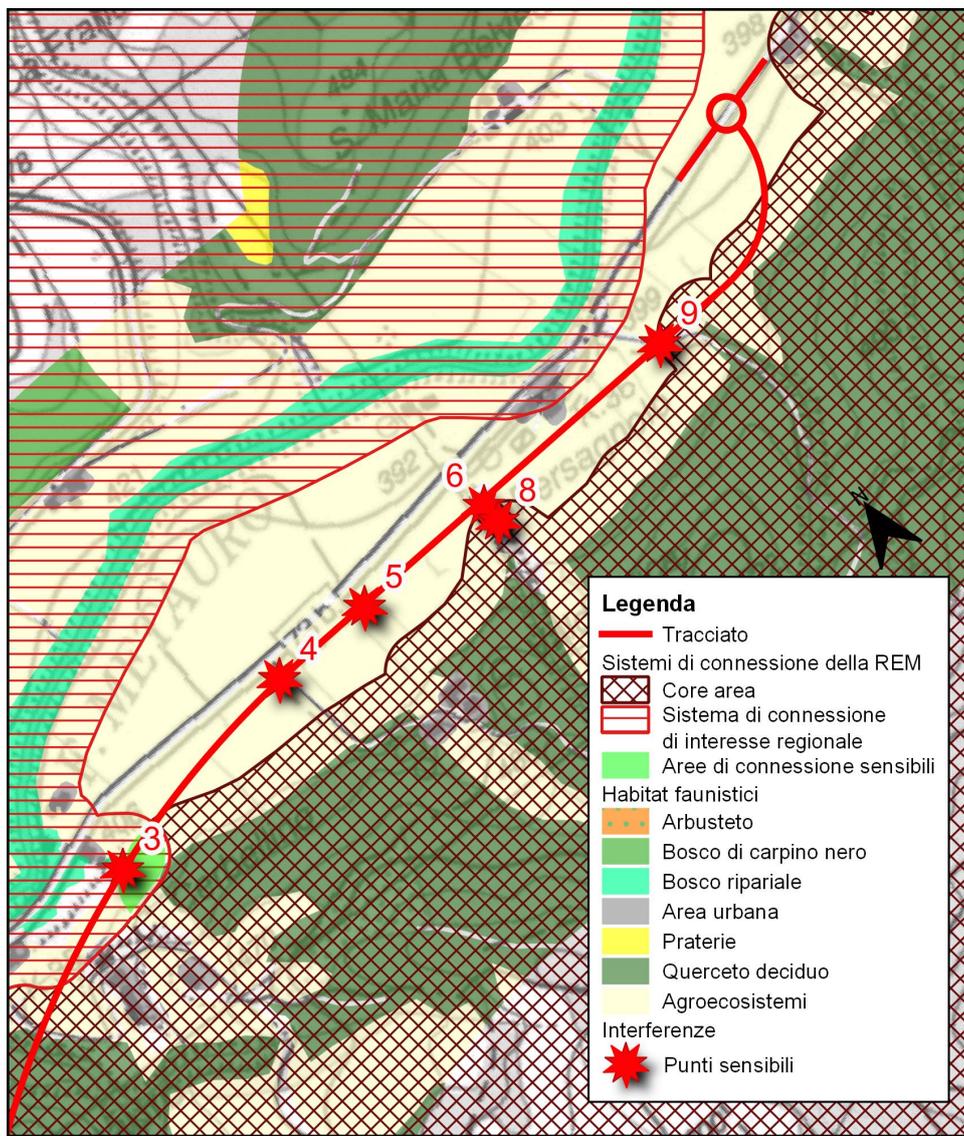


Figura 2-6 Rapporti dell'intersezione 3 con la REM e gli habitat faunistici

Il terzo settore interessa il tratto che dall'uscita della galleria, il tracciato devia nuovamente per portarsi sub-parallelo alla SS73 e prosegue fino alla rotatoria finale, di riconnessione con la Strada Statale "Bocca Trabaria", nei pressi della località Fosso Porcai. La sua lunghezza complessiva è di circa 1,5 km, di cui 50 m in viadotto, 100 m in trincea, 900 m rilevato ed il restante in mezza costa. Oltre al tratto principale, si hanno circa 500 m di viabilità secondaria, costituiti dalla rotatoria e tratti di raccordo con la viabilità presente sul territorio. Il tracciato tutto su sede propria e a due corsie, è completamente circondato da rete metallica per consentire la sicurezza della viabilità, ad eccezione del breve tratto del viadotto, dove la rete metallica viene interrotta, per tale motivo, l'occlusività così come definita dalla DGR 1288/18, è da ritenersi **alta**.

Tale interferenza può risultare problematica in relazione alla fauna in quanto l'asse viario si trova in frapposizione tra il sistema di *core area* "Dorsale appenninica" ed il sistema di connessione di interesse regionale "Montefeltro", inoltre insiste in un'area individuata nella REM come "Area di

PROGETTAZIONE ATI:

connessione sensibile”. Oltre alla connettività individuata dalla REM, su scala locale è possibile notare come l’asse stradale va ad intersecarsi con filari di alberi e tre piccoli corpi idrici di piccole dimensioni, dove comunque saranno realizzati tombini per il deflusso delle acque. Tali passaggi, se ben progettati, costituiscono elementi fondamentali per la fauna, mantenendo una discreta connettività tra gli ambienti naturali. L’andamento e lo sviluppo dell’infrastruttura, in relazione gli elementi ambientali, comporta una riduzione della permeabilità. Tale riduzione, se analizzata nel contesto dell’intera tratta stradale, è comunque da ritenere sostenibile in quanto subito a ridosso di un ampio tratto in galleria (Settore 2)

A seguito di quanto descritto sopra, si può procedere alla valutazione della pressione potenziale sull’elemento della rete locale con cui si frappone. Dalla matrice nel paragrafo *Impatti sui sistemi di connessione* della DGR 1288/18 si deduce che un occlusività **alta**, in un contesto biocenotico di valore **elevato per i mammiferi**, esercita una pressione potenziale **alta**.

Successivamente alla valutazione della pressione potenziale, si passa alla valutazione dell’impatto, determinato dall’intersezione tra la pressione potenziale e la tipologia di interferenza. In questo caso si tratta di valutare come l’infrastruttura si colloca spazialmente rispetto gli elementi della rete. Nel nostro caso, sulla base delle definizioni al punto 2.2.3 della DGR 1288/18 è evidente che il tracciato è in **frapposizione** in quanto *“pur non avendo un contatto diretto con alcuni elementi, si colloca tra due o più di essi, riducendo la permeabilità”*. La matrice nel paragrafo *Impatti sui sistemi di connessione* della DGR 1288/18 permette di verificare che una pressione potenziale **alta** ed una tipologia di interferenza di tipo **frapposizione**, produce un impatto da considerare **alta**.

I dati descritti sono riportati nella scheda sintetica prevista dalle linee guida regionale in fondo al capitolo.

<b>Inquadramento del progetto nel disegno della REM</b>			
<b>Struttura locale della REM</b>	Il progetto interessa l'UEF 50 "Alto bacino del Metauro" il cui paesaggio naturale è formato da <i>Matrice naturale (&gt;75 %) con presenza di praterie (&gt;10%) e di superfici coltivate (&gt;5%)</i> e la struttura del tessuto è <i>Perforato</i> .		
<b>Il ruolo dell'area nella REM</b>	Dalla lettura delle REM l'UEF rappresenta il limite settentrionale del Sistema "Dorsale appenninica" con la quale, lungo la valle del Metauro, si collega ecologicamente il Sistema di interesse regionale "Montefeltro". In questo senso l'UEF svolge un ruolo molto importante di collegamento con altri elementi della rete, che va al di là del pur notevole valore intrinseco delle comunità ivi presenti.		
<b>Interferenze con gli obiettivi della REM</b>	Il progetto interferisce con obiettivi gestionali della REM, tra i quali si sottolinea il rafforzamento dei sistemi di connessione sia attraverso la conservazione e riqualificazione del tessuto ecologico, che incrementando i collegamenti ecologici nelle aree in cui essi sono indeboliti. Inoltre, come obiettivo specifico si ha il rafforzamento del collegamento ecologico tra Sistema "Dorsale appenninica" e Sistema di connessione di interesse regionale "Montefeltro" lungo la valle del Metauro, in particolare tra Mercatello sul Metauro e Sant'Angelo in Vado.		
<b>Interferenze tra progetto ed elementi della REM</b>			
<b>N.</b>	<b>Elemento/i della REM</b>	<b>Tipologia di interferenza</b>	<b>Ruolo nella REM</b>
1	Core area "Dorsale appenninica"	Frapposizione	Corpo
2	Core area "Dorsale appenninica"	Intersezioni	Corpo
3	Core area "Dorsale appenninica" e Sistema di connessione di interesse regionale "Montefeltro"	Frapposizione	Corpo
<b>Valutazione degli effetti delle singole interferenze</b>			
<b>N.</b>	<b>Occlusività</b>	<b>Sensibilità</b>	<b>Impatto</b>
1	Strada a 2 corsie completamente circondata da rete metallica. Ci sono due sottopassi stradali a breve distanza e un cavalcavia. Inoltre è presente un viadotto per l'attraversamento del fosso S. Antonio La valutazione complessiva di occlusività <b>alta</b> .	Nell'UEF sono segnalati il lupo ed il gatto selvatico che rendono la sensibilità <b>elevata per i mammiferi</b>	<b>Media</b>
2	Il tracciato si sviluppa quasi interamente in galleria e viadotti, ad eccezione di una piccola porzione dove l'asse stradale è in trincea o mezza costa. Negli spezzoni di asse viario che si intervallano con gallerie e viadotti, l'infrastruttura è chiusa da rete metallica. La valutazione complessiva di occlusività è <b>bassa</b>	Nell'UEF sono segnalati il lupo ed il gatto selvatico che rendono la sensibilità <b>elevata per i mammiferi</b>	<b>Trascurabile</b>
3	Strada a 2 corsie completamente circondata da rete metallica. La valutazione complessiva di occlusività <b>alta</b> .	Nell'UEF sono segnalati il lupo ed il gatto selvatico che rendono la sensibilità <b>elevata per i mammiferi</b>	<b>Alto</b>
<b>Valutazione dell'impatto complessivo del progetto sulla REM</b>			<b>Impatto</b>
Dalle analisi effettuate emerge come il progetto si inserisce in un'area ad elevata sensibilità per quanto riguarda la connettività tra gli elementi del paesaggio. Un obiettivo specifico dell'UEF consiste nel rafforzare ed incrementare il collegamento ecologico tra Sistema "Dorsale appenninica" e Sistema di connessione di interesse regionale "Montefeltro" lungo la valle del Metauro, in particolare tra Mercatello sul Metauro e Sant'Angelo in Vado. I tratti in galleria e viadotti, il valore di impatto è trascurabile, in quanto le tipologie strutturali non limitano gli spostamenti della fauna, anche se l'unica area dove è permesso il passaggio della fauna è direttamente in contatto con l'area urbana. Essi rappresentano circa 1/4 dell'intero tracciato viario e influiscono positivamente sulla permeabilità dell'intero tracciato. Nei restanti tratti, dove l'asse stradale si sviluppa su sede propria, l'infrastruttura è completamente circondata e chiusa da rete metallica, salvo i sottopassi stradali, i viadotti, del quale risulta significativo quello sul Torrente S. Antonio, importante affluente di destra del fiume Metauro, per tale motivo il valore di impatto varia da medio a alto.  Nel complesso il progetto sembra poter avere sulle continuità ecologiche un impatto medio.			<b>MEDIO</b>

### **3. MISURE DI MITIGAZIONE E VALUTAZIONE DEL PROGETTO DOPO LA LORO ADOZIONE**

#### **3.1. MISURE DI MITIGAZIONE**

Di seguito sono illustrate alcune misure di mitigazione tipologiche che si possono attuare per garantire passaggi faunistici differenziati fra le diverse specie. Infatti, al fine di ridurre l'impatto dell'opera sulle connessioni ecologiche si possono adottare due strategie, costruzione di passaggi per la fauna, o realizzazione di strutture per impedire che la fauna entri nelle carreggiate.

Le tipologie descritte, da adattare al progetto in esame, sono descritte in base a riferimenti bibliografici, in particolare: Clevenger and Huijser, 2011; Fila-Mauro et al., 2005; Luell, 2003.

##### **3.1.1. TOMBINI DI DRENAGGIO**

Si tratta di tombini a sezione circolare che hanno la funzione di drenaggio delle acque di ruscellamento. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, i quali possono essere modificati per favorirne l'uso come passaggio per la fauna. Tale passaggio può essere favorito incrementando le dimensioni della struttura, con dimensione ottimale almeno di 2,5 m di diametro, facendo attenzione alla modalità di costruzione, in quanto le due estremità del tombino devono essere lasciate sgombre da vegetazione e garantire una vista dell'intero tratto interrato da un ingresso all'altro. Nel caso in cui il tombino sia di lamiera metallica corrugata si può provvedere al ricoprimento della base con una soletta di cemento. Se all'interno del tombino si ha un continuo flusso di acqua, è consigliabile costruire su un lato, un passaggio rialzato in cemento, in modo da garantire una parte sempre asciutta. È importante che i tombini non contengano pozzetti che possano costituire trappole mortali per gli animali che eventualmente vi cadano dentro. Se non è possibile renderlo idoneo, è meglio proteggere il pozzetto con tombini che permettano il passaggio dell'acqua e impediscano la caduta di animali. Da tenere in considerazione anche la parte esterna degli ingressi, le quali non devono permettere un ristagno di acqua e devono essere allo stesso livello del terreno, per ovviare a questo problema, si possono creare rampe, con substrato rugoso, con pendenza ottimale di 30°, per facilitare l'entrata e l'uscita degli animali.



**Figura 3-1** Tombino a scopo idraulico adattato ad un possibile uso da parte della fauna

PROGETTAZIONE ATI:

### 3.1.2. SCATOLARI IDRAULICI

Strutture destinate all'attraversamento di corpi idrici minori intercettati dall'infrastruttura (canali irrigui, fossi), con presenza costante e temporaneamente abbondante di acqua. Per il loro adattamento ad uso faunistico, le strutture devono avere un'ampiezza ottimale di circa 2,5 metri; nel caso in cui si debba favorire il passaggio degli ungulati, l'ampiezza ottimale è di circa 5 metri. Vista la presenza continua di acqua, si deve garantire un passaggio laterale asciutto, tale soluzione può essere raggiunta canalizzando l'acqua su di un lato e costruendo una piattaforma in cemento o in legno (evitare il metallo), che resti sopraelevata rispetto al livello di deflusso idrico. Tale piattaforma deve avere almeno 1 m di ampiezza. Se necessario, bisogna costruire rampe di ingresso dello scatolare, ricoperte con substrati naturali.

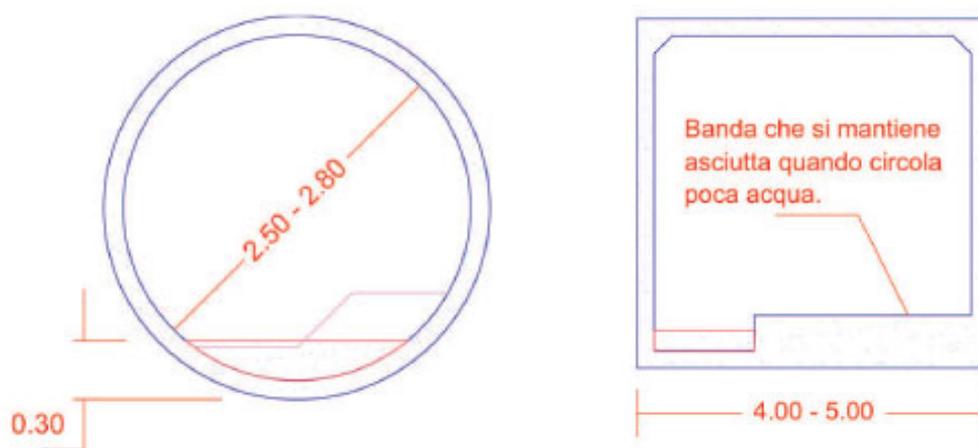


Figura 3-2 Esempio adattamento di tombini di drenaggio e scatolari idraulici per il passaggio della fauna

### 3.1.3. SOTTOPASSI STRADALI

Se l'intensità del transito è bassa, come nel caso di strade campestri o strade di accesso ad aree private, possibilmente non asfaltate, queste strutture possono avere una potenziale funzione di attraversamento faunistico. Gli interventi indispensabili per il passaggio della fauna consistono nel mantenimento su entrambi i lati della strada delle frange coperte di terra vegetale e inerbite almeno nei tratti più vicini all'entrata, creando un invito al passaggio.

### 3.1.4. PASSAGGI ESCLUSIVI PER LA FAUNA

Gli scatolari possono essere previsti per il passaggio esclusivo della fauna; in particolare per gli ungulati. Le dimensioni ottimali sono legate alla specie di riferimento. Sotto si riporta una tabella riepilogativa che indica le dimensioni ottimali per le principali specie presenti nel territorio attraversato.

Specie i gruppo target	h <sub>min</sub>	a <sub>min</sub>	Note
Capriolo	4 m	7 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• predisporre degli inviti con vegetazione autoctona</li> <li>• fare in modo che l'uscita del tunnel sia ben visibile anche dall'altro ingresso</li> </ul>
Cinghiale	2,5 m (Dinetti, 2000) 3,5 m (Rossel, 1999)	5 m 2,5 (Dinetti)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• predisporre degli inviti con vegetazione autoctona</li> </ul>

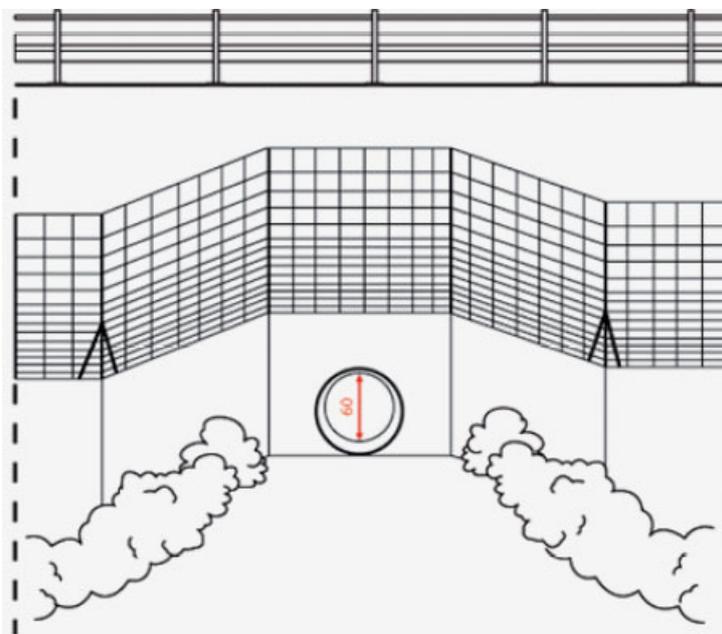
PROGETTAZIONE ATI:

	ed altri)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• fare in modo che l'uscita del tunnel sia ben visibile anche dall'altro ingresso</li> </ul>
Mesommmiferi (volpi, lupi, tassi, istrici ecc.)	1,5 m (preferibilmente 1,6/1,8)	1 -1,5 m I tassi tollerano anche 0,3 -0,5 m (COST 431)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• predisporre degli inviti con vegetazione autoctona</li> <li>• evitare scatolari in materiale metallico in quanto conigli e alcuni carnivori lo evitano</li> </ul>
Piccoli mammiferi	0,8-1 m	4X4 cm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -predisporre degli inviti con vegetazione autoctona</li> <li>• -porre ai lati del condotto accumuli di rami o pietre che riparano il percorso degli animali</li> </ul>
Anfibi	60-80 cm	0,4 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• predisporre degli inviti con vegetazione autoctona</li> <li>• preferire sezioni rettangolari in quanto indirizzano meglio gli anfibi</li> </ul>

**Tabella 3-1** Dimensioni ottimali per le principali specie (Ciabò and Fabrizio, 2012)

Trattandosi di dimensioni ottimali è chiaro che c'è un range di tolleranza e pertanto possono considerarsi idonei anche dimensioni leggermente inferiori.

Nelle figure che seguono si riportano dei tipologici tratti dallo stesso riferimento bibliografico (Ciabò and Fabrizio, 2012)



**Figura 3-3** Sottopasso per anfibi e micromammiferi

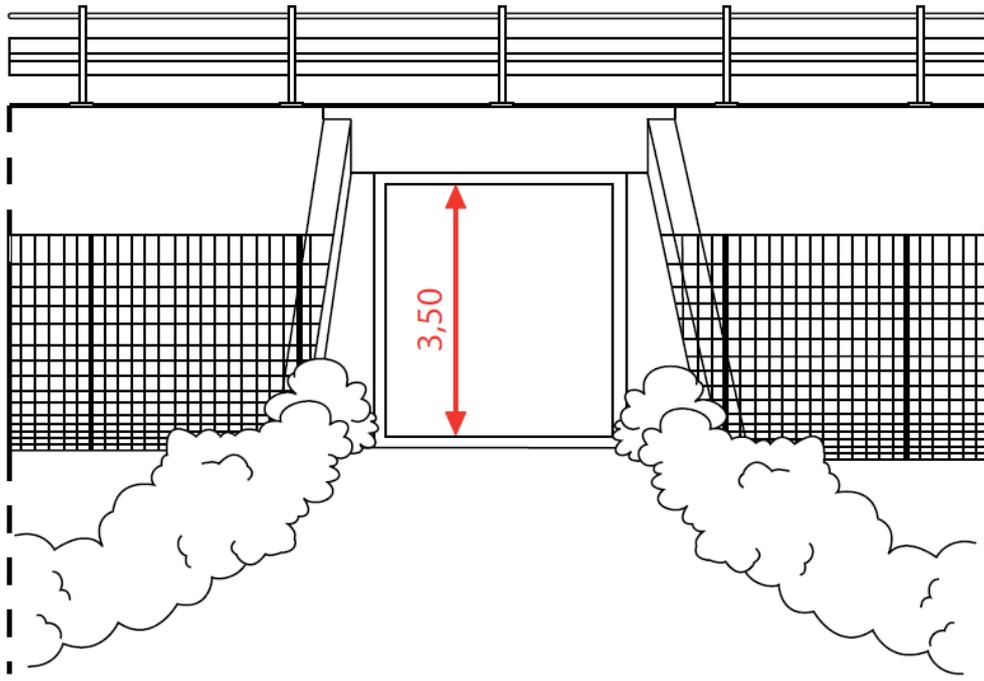


Figura 3-4 Sottopasso per grandi mammiferi

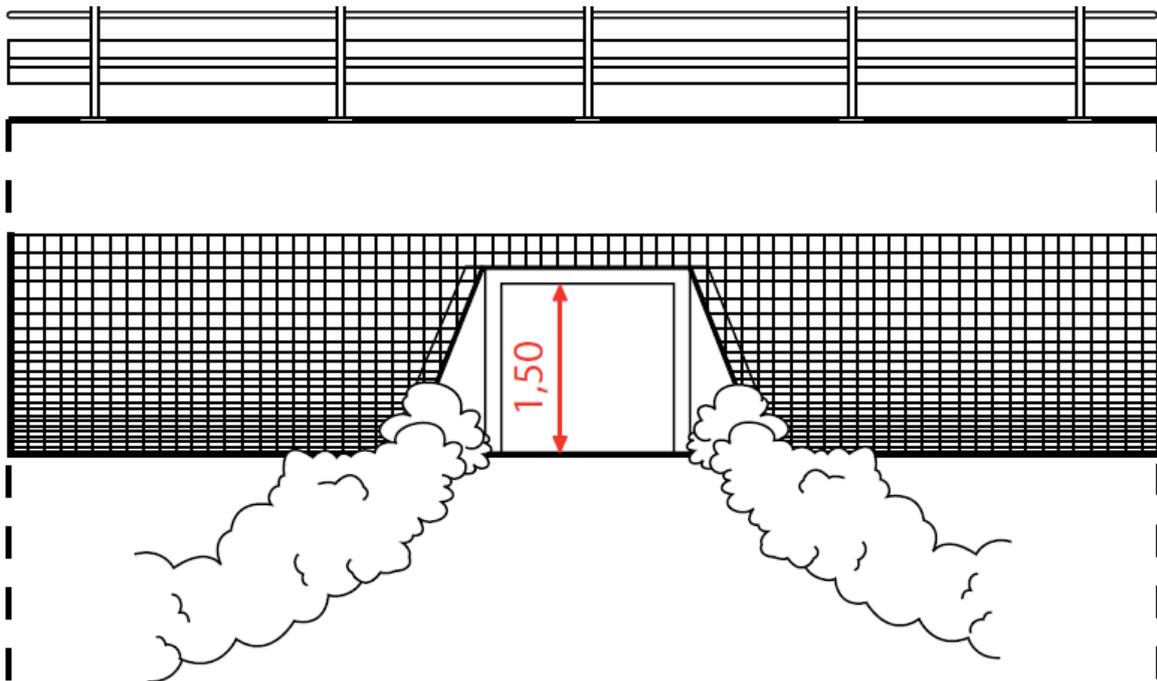


Figura 3-5 Sottopasso per mesomammiferi

Il substrato deve essere naturale e il settore centrale deve essere possibilmente mantenuto con vegetazione erbacea a sviluppo contenuto in altezza o completamente sterile, indispensabile che l'animale abbia una buona visibilità dell'imbocco all'estremo e si senta sicuro nell'attraversamento. L'accesso deve essere collocato allo stesso livello del piano di campagna, senza rampe d'accesso o di discesa. Per favorire l'uso da parte delle specie animali di piccola dimensione si possono rivegetare le frange laterali del passaggio o disporre file di pietre o cumuli di rami per tutto lo sviluppo della struttura.

PROGETTAZIONE ATI:

Per quanto riguarda gli anfibi e i rettili le soluzioni migliori consistono nell'istallazione di tubi bidirezionali in cemento o combinati con legno trattato o metallo. Indispensabile per tali passaggi è una recinzione specifica che intercetta gli individui e li direziona fino all'ingresso del tubo stesso. Il tubo deve avere un diametro minimo di 40 cm, con una struttura a base piana e sezione rettangolare. L'altezza delle recinzioni deve essere almeno di 40 cm. All'imbocco dei tubi può essere utile la presenza di vegetazione, che crei un ambiente più ombreggiato, e quindi più protetto.



Figura 3–6 Esempi di sottopasso per mammiferi di media e piccola taglia (da Luell, 2003)

Nella progettazione delle strutture sopra esposte dalla bibliografia risultano le seguenti indicazioni da adattare alle situazioni di progetto:

- Progettare le funzioni di drenaggio in modo che non si verifichino allagamenti all'interno e agli ingressi della struttura. Il deflusso dall'infrastruttura vicino alla struttura non dovrebbe finire nella struttura stessa.
- Tutte le strutture dovranno avere una pendenza minima di 1°, per permettere il deflusso dell'acqua; ed una pendenza massima del 30°, per permettere il passaggio della fauna in entrambe le direzioni.
- Tutte le superfici in pendenza, sia internamente che le rampe esterne, devono essere ruvide, preferibilmente usando terreno nativo.
- Massimizzare la complessità e la copertura dei microhabitat all'interno del sottopasso utilizzando materiali di recupero (tronchi, pezzi di radice, mucchi di rocce, ecc.) per un uso significativo di piccoli mammiferi, rettili e specie associate ad habitat rocciosi.
- Il fondo della costruzione deve essere posizionato allo stesso livello del terreno circostante, creando una continuità tra il substrato esterno e quello interno.
- Se il tipo di costruzione ha il fondo chiuso (ad es. canale sotterraneo in calcestruzzo), è necessario ricoprire il fondo con un substrato terroso, possibilmente nativo, per uno spessore almeno di 15 cm.
- Se presenti rampe d'accesso, la pendenza deve essere non maggiore di 30°
- Relativamente alle aree circostanti, gli ingressi dovranno essere in continuità con le fasce di vegetazione realizzate lungo l'infrastruttura ed è opportuno incoraggiare l'uso della struttura con recinzioni, pareti rocciose o altre barriere lungo la strada per dirigere la fauna selvatica nel sottopassaggio.

### 3.1.5. INTEGRAZIONE CON IL TERRITORIO CIRCOSTANTE

L'integrazione dei passaggi per la fauna con il territorio circostante è un aspetto essenziale di cui tener conto per valutare la possibile efficacia. Come detto in precedenza, l'opera si frappone tra due elementi di connessione importanti a livello regionale, ed in questo tipo di contesto ambientale, la vegetazione lungo l'asse stradale assume un ruolo significativo, come corridoio utilizzabile dalle specie faunistiche, che provenendo dalle aree naturali circostanti, giunte a contatto con la strada possano muoversi lungo di essa, eventualmente attraversarla in sicurezza attraverso i sottopassi e quindi continuare a spostarsi sull'altro lato sempre sfruttando la vegetazione lungo il bordo o inoltrandosi nelle aree limitrofe.

Perché ciò avvenga, il progetto di mitigazione a verde, prevede ampi tratti di fasce vegetate che hanno un'ampiezza per ampi tratti di oltre 5 m. Essi prevedono fasce inerbite seguite da arbusti e alberi di specie autoctone, individuati nell'ambito dell'indagine botanico vegetazionale Figura 3-7.

Al fine di ridurre il rischio di incidenti è prevista la realizzazione di strutture (recinzioni o altri ostacoli non superabili) che impediscano l'accesso diretto alla carreggiata. Nel caso di optasse per fossi di guardia di adeguate dimensioni il bordo verso il lato campagna si valuterà che esso sia superabile, almeno in alcuni punti (ratti terminali), dalla fauna che accidentalmente vi dovesse entrare prevedendo un'inclinazione massima < di 30°. Particolare attenzione sarà essere posta alle aree intorno ai sottopassi che dovranno essere ben collegate alle fasce di vegetazione.

Si allega a titolo di esempio uno schema della sistemazione dell'area di accesso ai sottopassi.

PROGETTAZIONE ATI:

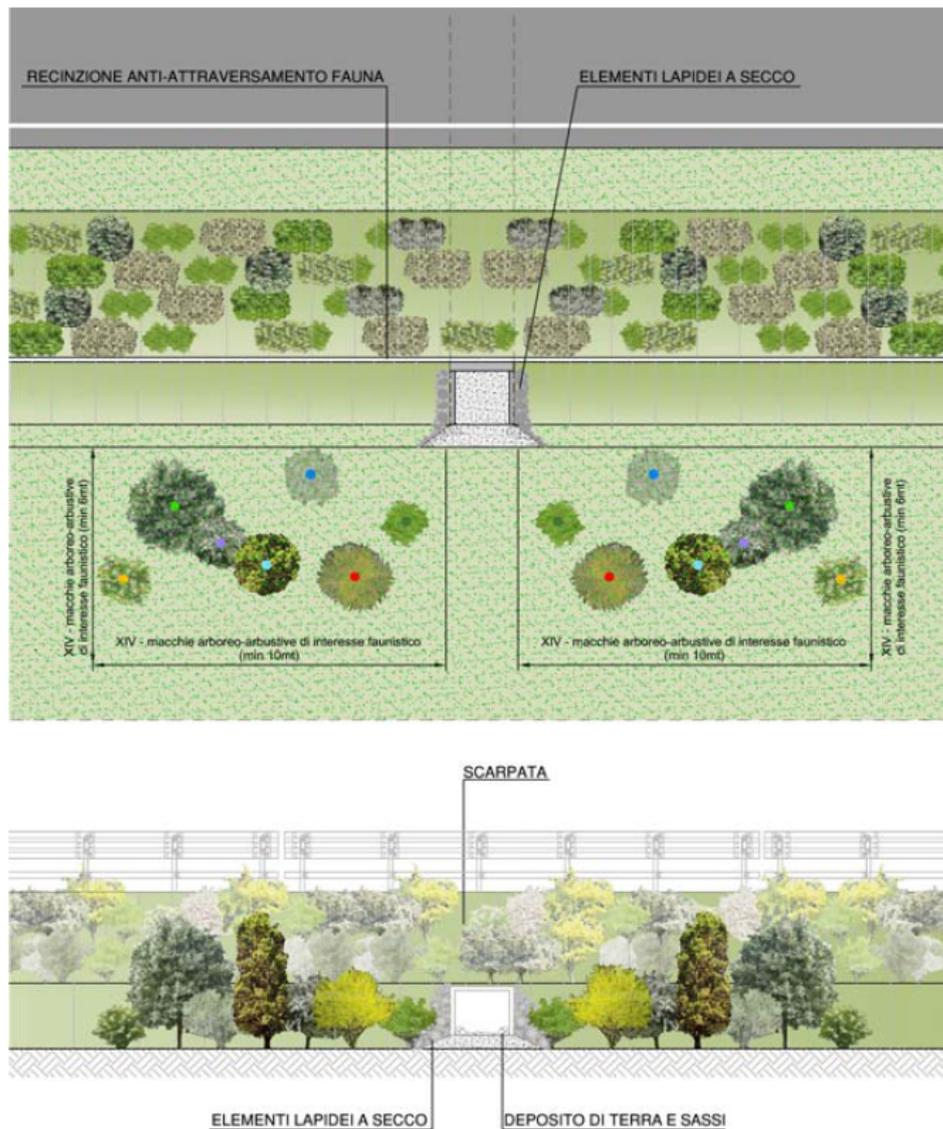


Figura 3-7 Esempio di possibile sistemazione dell'area circostante l'ingresso

### 3.2. MITIGAZIONI

#### Settore 1

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

- un sottopasso stradali in un ambito a bassa intensità di traffico, in particolare nel periodo notturno;
- un sovrappasso stradale;
- il viadotto sul fosso del Torrente S. Antonio, importante corridoio ecologico, oggetto del monitoraggio degli indici biotici in quanto caratterizzato da elevata naturalità che sarà

PROGETTAZIONE ATI:

mantenuta attraverso adeguati interventi di ricomposizione ambientale una volta ultimati ultimate le attività di cantiere;

- due tombini per l'attraversamento di due piccoli fossi, per i quali la progettazione del verde prevede piantumazioni per mantenere la connettività ecologica tra gli elementi del paesaggio. Provenendo da ovest, nel primo punto il progetto prevede la realizzazione di un tombino (TO.03) di 5 metri di ampiezza e 4 di altezza; tali caratteristiche rendono il passaggio idoneo per i mammiferi ed ungulati. Nella sua realizzazione si valuterà la possibilità di realizzare un fondo naturale di circa 1 m, per tutta la sua lunghezza, convogliando il deflusso dell'acqua nella parte centrale. Gli accessi garantiranno la sicurezza degli animali creando un corridoio ecologico con la vegetazione autoctona in modo da schermare le strutture antropiche presenti nell'area e incrementare la connettività con gli elementi naturali del territorio già presenti.

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

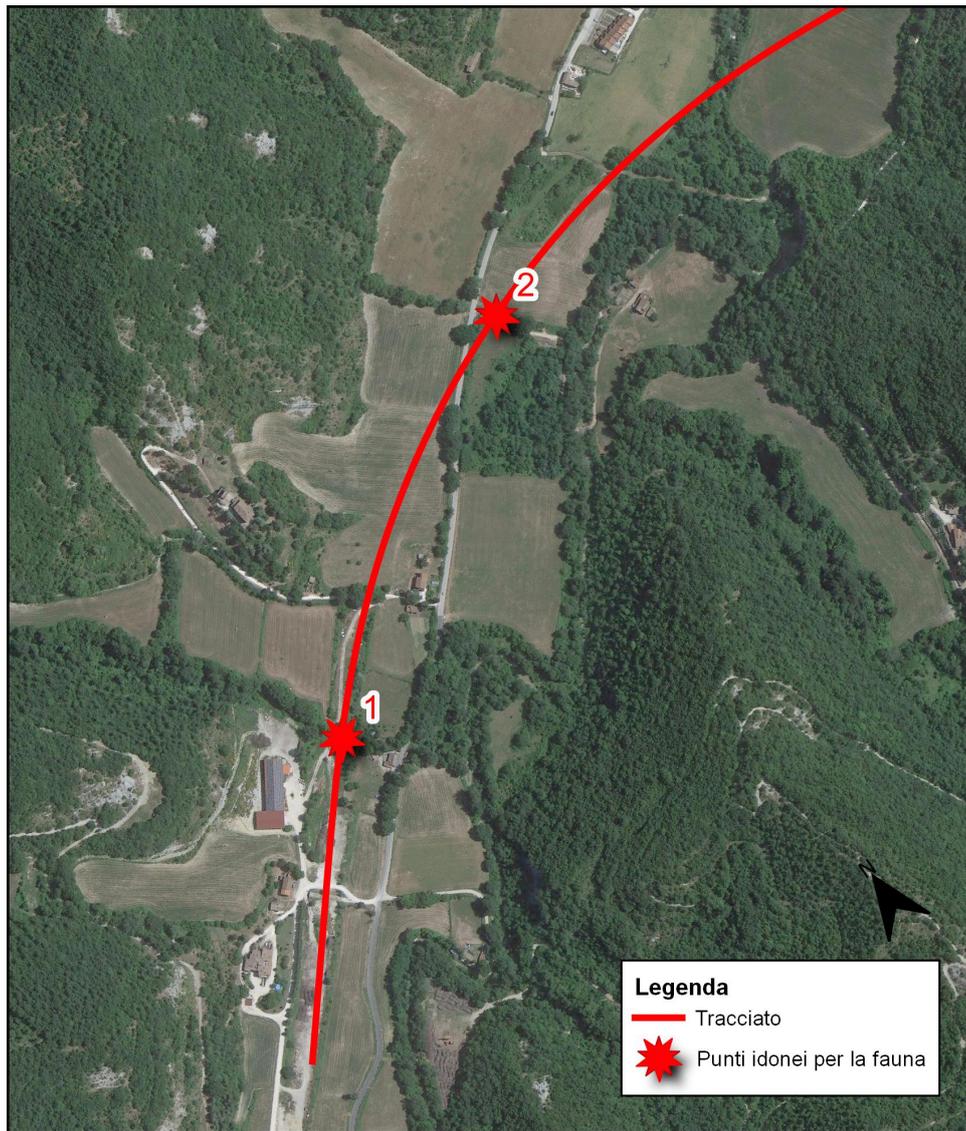


Figura 3–8 Individuazione dei tombini individuati come idonei per la fauna con le relative mitigazioni nell' settore 1

### Settore 2

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

### Settore 3

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

PROGETTAZIONE ATI:

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

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

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

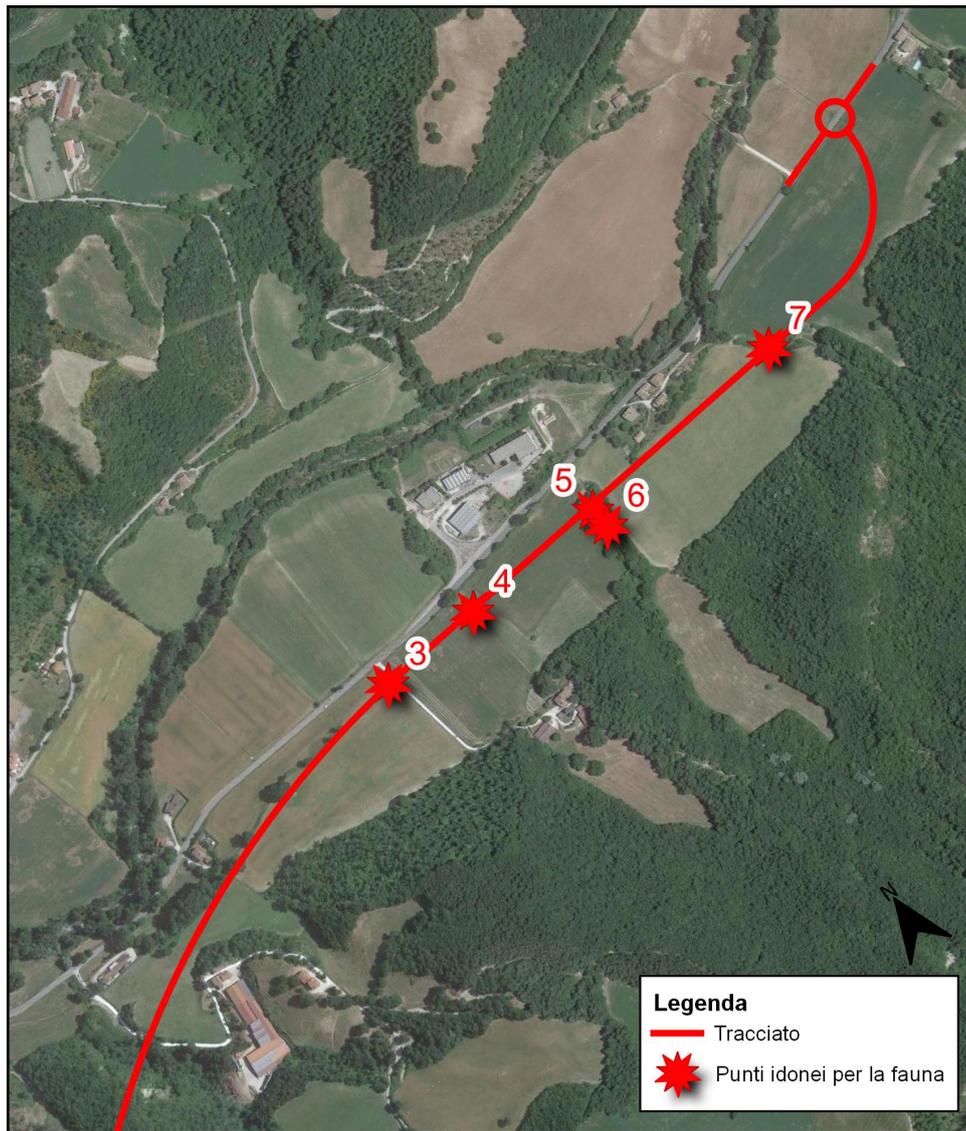


Figura 3-9 Individuazione dei punti idonei per la fauna con relative mitigazioni nell' settore 3

PROGETTAZIONE ATI:

### 3.3. VALUTAZIONE DEL PROGETTO DOPO L'ADOZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE.

Con l'adozione delle misure di mitigazione previste è presumibile che gli impatti del progetto varino nel seguente modo.

#### Settore 1

L'occlusività passa da Alta a **Media**.

Il valore della biocenosi rimane il medesimo cioè **Elevato per i mammiferi**. Sulla base di queste considerazioni ci troviamo quindi di fronte ad una situazione con occlusività Media e valore delle biocenosi Elevata per i mammiferi, che determina una pressione potenziale **Bassa**.

Di conseguenza l'impatto, in presenza di una tipologia di interferenza di tipo **Frapposizione**, è da considerarsi **Trascurabile**.

#### Settore 2

Nell'interferenza 2 visto che già aveva un valore di impatto trascurabile, non sono state indicate mitigazioni

L'occlusività **Bassa**.

Il valore della biocenosi rimane il medesimo cioè **Elevato per i mammiferi**. Sulla base di queste considerazioni ci troviamo quindi di fronte ad una situazione con occlusività Bassa e valore delle biocenosi Elevata per i mammiferi, che determina una pressione potenziale **Trascurabile**.

Di conseguenza l'impatto, in presenza di una tipologia di interferenza di tipo **Intersezione**, è da considerarsi **Trascurabile**.

#### Settore 3

L'occlusività passa da Alta a **Media**.

Il valore della biocenosi rimane il medesimo cioè **Elevato per i mammiferi**. Sulla base di queste considerazioni ci troviamo quindi di fronte ad una situazione con occlusività Media e valore delle biocenosi Elevata per i mammiferi, che determina una pressione potenziale **Bassa**.

Di conseguenza l'impatto, in presenza di una tipologia di interferenza di tipo **Frapposizione**, è da considerarsi **Trascurabile**.

La tabella di sintesi, per la parte valutativa, risulta così:

<b>Valutazione degli effetti delle singole interferenze</b>			
<b>N.</b>	<b>Occlusività</b>	<b>Sensibilità</b>	<b>Impatto</b>
1	Strada a 2 corsie completamente circondata da rete metallica. Ci sono due sottopassi stradali a breve distanza e un cavalcavia. Inoltre è presente un viadotto per l'attraversamento del fosso S. Antonio La valutazione complessiva di occlusività <b>media</b> .	Nell'UEF sono segnalati il lupo ed il gatto selvatico che rendono la sensibilità <b>elevata per i mammiferi</b>	<b>Trascurabile</b>
2	Il tracciato si sviluppa quasi interamente in galleria e viadotti, ad eccezione di una piccola porzione dove l'asse stradale è in trincea o mezza costa. Negli spezzoni di asse viario che si intervallano con gallerie e viadotti, l'infrastruttura è chiusa da rete metallica. La valutazione complessiva di occlusività è bassa	Nell'UEF sono segnalati il lupo ed il gatto selvatico che rendono la sensibilità <b>elevata per i mammiferi</b>	<b>Trascurabile</b>
3	Strada a 2 corsie completamente circondata da rete metallica. La valutazione complessiva di occlusività <b>media</b> .	Nell'UEF sono segnalati il lupo ed il gatto selvatico che rendono la sensibilità <b>elevata per i mammiferi</b>	<b>Trascurabile</b>
<b>Valutazione dell'impatto complessivo del progetto sulla REM</b>			<b>Impatto</b>
Il progetto con l'inserimento degli attraversamenti specifici per la fauna ed il miglioramento di quelli esistenti riduce significativamente il suo impatto sulle continuità ecologiche tanto da poter essere considerato relativamente poco significativo. Anche se complessivamente l'impatto è valutato trascurabile, in via precauzionale si può stabilire un impatto dell'opera basso.			<b>BASSO</b>

### 3.4. CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi svolte, seguendo quanto previsto dalla D.G.R 1288/18, le conclusioni a cui si è giunti sono le seguenti:

Fattore di pressione	Descrizione interferenza	Significatività
Interferenza complessiva del progetto sugli obiettivi della REM	La REM individua come obiettivo specifico il rafforzamento del collegamento ecologico tra Sistema “Dorsale appenninica” e Sistema di connessione di interesse regionale “Montefeltro” lungo la valle del Metauro in particolare tra Mercatello sul Metauro e Sant’Angelo in Vado. Con l’utilizzo dei miglioramenti indicati la significatività può essere indicata bassa.	Bassa
Impatto diretto sulle comunità faunistica dovuto alla trasformazione degli habitat	Vista la sensibilità degli habitat presenti, delle specie presenti e delle superfici interessate, non sono rilevabili alterazioni dirette significative sulla fauna prodotte dalla modifica dell’uso del suolo, anche se nell’unità ecosistemica degli “agrieosistemi”, il progetto esercita una maggior pressione.	Bassa
Impatto diretto sulle comunità faunistica dovuto allo scarico di inquinanti nei corpi d’acqua	Non sono previsti scarichi diretti nei corsi d’acqua. Il sistema di gestione delle acque di prima pioggia, con l’utilizzo di vasche per la sedimentazione dei solidi e separazione dei grassi, consentono la depurazione delle acque. L’impatto può essere considerato trascurabile.	Trascurabile
Impatto indiretto sulle comunità faunistica dovuto all’inquinamento acustico	Vista la sensibilità degli habitat presenti, le caratteristiche dell’area interessata e le mitigazioni apportate con una fascia vegetativa lungo l’asse stradale, l’impatto può essere considerato basso	Bassa
Impatto indiretto sulle comunità faunistica dovuto all’inquinamento luminoso	Non è prevista l’illuminazione dell’opera	Inesistente
Impatto indiretto sulle comunità faunistica dovuto all’incremento della fruizione	Non è prevista la possibilità di accesso diretta alle aree interessate dall’opera	Inesistente
Impatto indiretto sulle comunità faunistica dovuto all’alterazione della funzionalità dei sistemi di connessione	Viste le caratteristiche dell’opera, la sensibilità dei taxa presenti, le relazioni spaziali con i sistemi di connessione regionali e locali ed i miglioramenti indicati, l’impatto può essere considerato basso.	Basso

## **BIBLIOGRAFIA CITATA**

- Ciabò, S., Fabrizio, M., 2012. Linee guida per la prevenzione di incidenti stradali causati da fauna selvatica nella Provincia di Pescara.
- Clevenger, A.P., Huijser, M.P., 2011. Wildlife crossing structure handbook: design and evaluation in North America. United States. Federal Highway Administration. Central Federal Lands Highway ....
- Corrigan, B., Mac Gearailt, S., Leahy, C., Carey, C., 2016. Procedures for the Design of Roads in Harmony with Wildlife. Final Report. CEDR Conference of European Directors of Roads.
- Fila-Mauro, E., Maffiotti, A., Pompilio, L., Rivella, E., Vietti, D., 2005. Fauna selvatica ed infrastrutture lineari. Regione Piemonte.
- Forman, R.T. (Ed.), 2003. Road ecology: science and solutions. Island Press.
- Guccione, M., Gori, M., Bajo, N. (Eds.), 2008. Tutela della connettività ecologica del territorio e infrastrutture lineari, Rapporti 87/2008. ISPRA, Roma.
- Gustin, M., Nardelli, R., Bricchetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C., 2021. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Iuell, B. (Ed.), 2003. COST 341 - Habitat Fragmentation Due to Transportation Infrastructure: Wildlife and Traffic - A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. KNNV Publishers.
- O'Brien, E., van der Grift, E., Elmeros, M., Wilson-Parr, R., Carey, C., 2018. Call 2013: Roads and Wildlife: The Roads and Wildlife Manual. CEDR Conference of European Directors of Roads.
- Santolini, R., Pasini, G., 2007. Applicazione di un modello geostatistico per la valutazione del sistema ambientale, in: Battisti, C., Romano, B. (Eds.), Frammentazione e Connettività. Città Studi Edizioni – De Agostini, Novara, pp. 257–261.
- Terre.it srl, 2011. Rete Ecologica Marche REM (Relazione finale). Regione Marche - Servizio Ambiente e Paesaggio.

Firma



PROGETTAZIONE ATI: