



IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09 REV. 01
--	--	--

**S.S. N. 219 “GUBBIO – PIAN D’ASSINO”  
ADEGUAMENTO TRATTO GUBBIO – UMBERTIDE**

**2° LOTTO: MOCAIANA – UMBERTIDE**

**1° STRALCIO: MOCAIANA – PIETRALUNGA**

**CIG 6038565D77 – CUP F31B12000720001**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
ANTE OPERAM**

**FAUNA**

**RELAZIONE DESCRITTIVA ANTE-OPERAM**

**Componente C – Monitoraggio della fauna mobile terrestre**

**Componente D – Monitoraggio dell’avifauna nidificante**



**Componente E – Monitoraggio dell’avifauna migratrice non nidificante**

**Componente F – Monitoraggio dell’avifauna legata agli ambienti umidi**

REV.	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	DATA
0	Dott. P. Eusebio Bergo' - Dott. G. Soldato	Dott.ssa S. Giordanengo	Dott. M. Biasioli	22/12/2020
1	Dott. P. Eusebio Bergo' - Dott. G. Soldato	Dott.ssa S. Giordanengo	Dott. M. Biasioli	05/08/2021
2				
3				
4				



  

<p align="center"><b>Responsabile Ambientale</b> Dott. Mattia Biasioli</p>  	<p align="center"><b>Responsabile Coordinamento PMA</b> Ing. Carlo Alessandro Bertetti</p>  <p align="center">Dott. Ing. Alessandro Bertetti TECNICO COMPETENTE L. 447/95 D.G.R. Regione Piemonte n. 42-18518 del 10/02/1997</p>
--	--

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MATERIALI E METODI .....</b>	<b>4</b>
2.1	Area di studio .....	4
2.1.1	<i>Fauna mobile terrestre</i> .....	4
2.1.2	<i>Avifauna</i> .....	4
2.2	Metodologia di indagine .....	9
2.2.1	<i>Fauna mobile terrestre</i> .....	9
2.2.2	<i>Avifauna</i> .....	19
<b>3</b>	<b>RISULTATI .....</b>	<b>23</b>
3.1	Componente C: Fauna mobile terrestre .....	23
3.2	Componente D: Avifauna nidificante .....	33
3.3	Componente E: Avifauna migratrice .....	38
3.4	Componente F: Avifauna Ambienti Umidi .....	39
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>41</b>
4.1	Fauna mobile terrestre .....	41
4.2	Avifauna.....	42
4.3	Livelli di criticità ambientale.....	43
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>45</b>

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

## 1 PREMESSA

La presente relazione si inquadra nell'ambito delle opere di realizzazione della "S.S. N. 219 "Gubbio – Pian D'Assino", adeguamento tratto Gubbio – Umbertide, 2° lotto: Mocaiana – Umbertide, 1° stralcio: Mocaiana – Pietralunga" e descrive gli esiti delle campagne di monitoraggio ambientale *ante operam* relativamente alle seguenti componenti faunistiche:

- C – Monitoraggio della fauna mobile terrestre
- D – Monitoraggio dell'avifauna nidificante
- E – Monitoraggio dell'avifauna migratrice non nidificante
- F – Monitoraggio dell'avifauna legata agli ambienti umidi.

Le indagini previste in fase *ante operam* hanno lo scopo di descrivere lo stato attuale dell'ambiente nelle aree d'indagine, prima dell'inizio dei lavori. Più in particolare le indagini sono finalizzate a descrivere le caratteristiche di naturalità e di ricchezza in specie delle aree oggetto di studio.

Il monitoraggio è stato eseguito conformemente a quanto indicato all'interno dell'elaborato di Progetto Esecutivo Piano di Monitoraggio Ambientale (codice T00MO00MOARE01\_E) e della planimetria con ubicazione dei punti di monitoraggio: T00\_EG00\_PMA\_PL03\_B "Planimetria dei punti di monitoraggio ambientale 4/4: componenti suolo, flora e fauna e paesaggio".

La relazione è così strutturata:

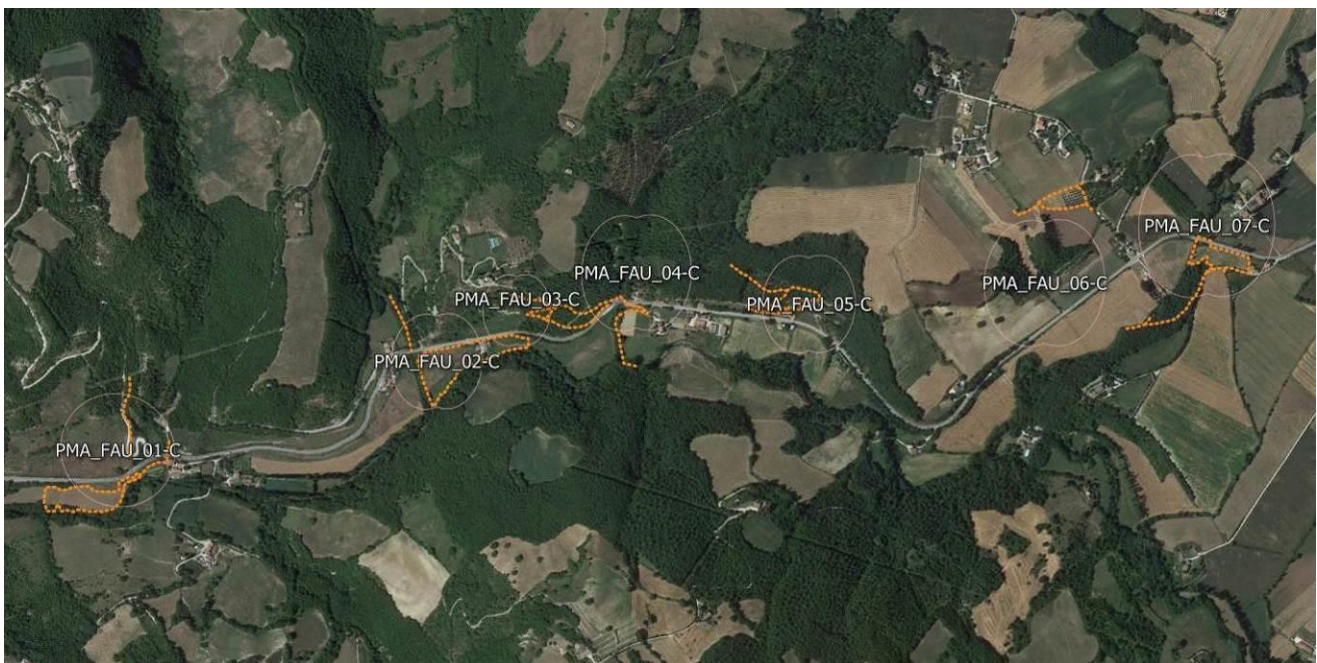
- descrizione materiali e metodi (**Capitolo 2**);
- risultati (**Capitolo 3**);
- conclusioni (**Capitolo 4**).

## 2 MATERIALI E METODI

### 2.1 Area di studio

#### 2.1.1 Fauna mobile terrestre

Lungo il tracciato della strada S.S. N. 219 "Gubbio - Pian d'Assino" procedendo in direzione ovest-est verso l'abitato di Gubbio sono presenti ambienti naturali, seminaturali e artificiali adatti allo scopo del monitoraggio, presso i quali è stato possibile collocare vari transetti di rilievo adatti a tutte le tre componenti in esame (anfibi, rettili e mammiferi) appartenenti al gruppo oggetto di monitoraggio (fauna mobile terrestre). Comune a una pluralità di stazioni di monitoraggio, ovvero presente nei pressi delle stesse, è il torrente Assino, affluente del Tevere presso Umbertide, il quale presenta un andamento est-ovest subparallelo a quello del nuovo tracciato stradale che segue l'andamento del fondovalle. Nella seguente figura è riportata l'intera area di indagine, nella quale sono stati localizzati i transetti per il monitoraggio della fauna mobile terrestre.



**Figura 1:** localizzazione dei transetti individuati per il monitoraggio della fauna mobile terrestre

#### 2.1.2 Avifauna

L'area interessata dai rilievi sul campo relativi alle componenti avifaunistiche interessate coincide con il corso del torrente Assino, che percorre da est verso ovest gran parte del territorio interessato dai futuri interventi e le aree limitrofe. Un'ulteriore stazione di monitoraggio è infine posta nei pressi della Cava Loreto, situata più a monte e a nord-est rispetto alle precedenti.

Per la denominazione delle stazioni di indagine è stata mantenuta la medesima codifica indicata nel PMA (Tabella 1), mentre per l'esatta collocazione dei transetti si è tenuto conto dell'effettiva idoneità dell'habitat in relazione alla specifica componente faunistica ricercata, oltre che della reale possibilità di accesso e di percorrenza degli stessi transetti (**Figura 2**), come risultante dai sopralluoghi effettuati in sito.



**Tabella 1:** denominazione delle stazioni di indagine faunistica secondo PMA, nelle quali è previsto il monitoraggio delle componenti Avifauna D-E-F

Sezione monitoraggio	Tipologia di indagine	Posizione
PMA_FAUN_01	D-E-F	Cantiere stoccaggio inerti
PMA_FAUN_02	D-(E)-F	Semisvincolo Pietralunga direzione Umbertide
PMA_FAUN_03	D-(E)-F	Imbocco ovest galleria Pietralunga 1
PMA_FAUN_04	D-E-F	Viadotto fosso Brilli
PMA_FAUN_05	D-E-F	Imbocco est galleria Pietralunga 2
PMA_FAUN_08	D-(E)-F	Sito di deposito definitivo – Cava Loreto

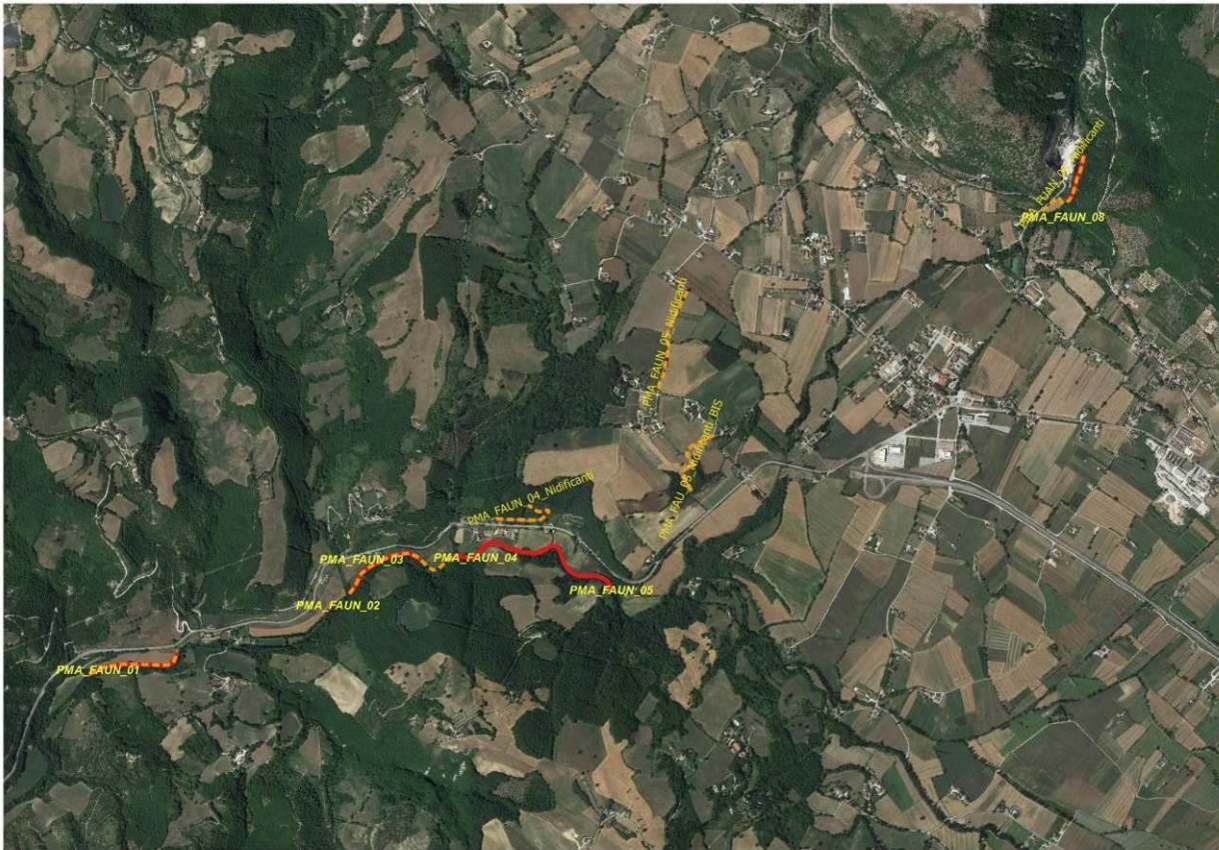
Per il monitoraggio dell'avifauna legata agli ambienti umidi si è tenuto ovviamente conto della presenza di corpi idrici per la corretta ubicazione dei transetti, in questo caso riferibili al solo corso del torrente Assino. I transetti sono stati quindi collocati lungo le sponde del torrente, le quali presentano nella maggior parte dei casi una residua fascia vegetazionale riparia non più larga di qualche metro a ridosso di coltivi o aree gestite a prato.

Per il monitoraggio dell'avifauna nidificante invece, seppur in alcuni casi si è ritenuto opportuno far coincidere i transetti con quelli definiti per l'avifauna legata agli ambienti umidi, considerata la vocazionalità di tali habitat e la sovrapposizione delle future aree di intervento, in due casi è apparso utile, ai fini dello studio, indagare habitat diversi poco distanti ma che da progetto saranno interessati dalle attività di cantiere (PMA\_FAUN\_04\_nidificanti e PMA\_FAUN\_05/05bis\_nidificanti).

Infine per valutare l'entità dell'eventuale passaggio di specie migratrici nell'area di intervento, considerata la vicinanza delle stazioni, per questa componente sono state selezionate solamente tre delle sei stazioni previste che potessero però offrire un'ottima visibilità della porzione di valle

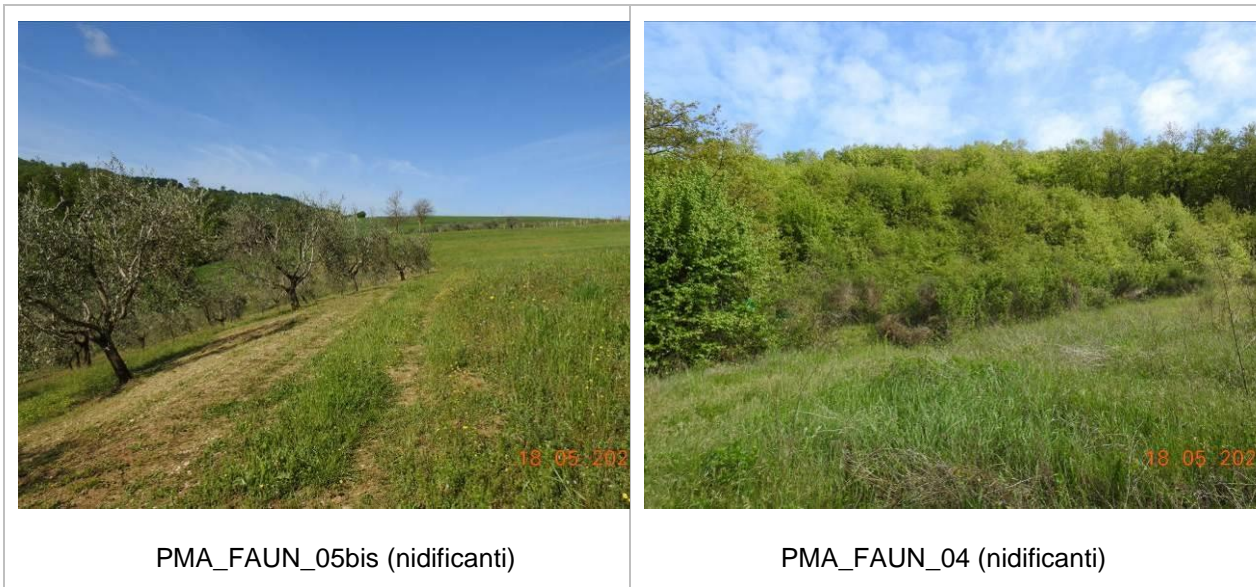
IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

rendendo possibile l'osservazione degli animali in arrivo dalle diverse direzioni (PMA\_FAUN\_01, 04 e 05bis).



**Figura 2:** localizzazione dei transetti individuati per il monitoraggio delle componenti legate all'avifauna (D-E-F)

Vengono di seguito riportate rispettivamente alcune immagini relative agli habitat presenti lungo alcuni transetti individuati per il monitoraggio dell'avifauna nidificante e le visuali dai tre punti di osservazione per l'avifauna migratrice.



**Figura 3:** immagini rappresentative degli habitat relative a due delle 6 stazioni individuate per la collocazione dei transetti per i rilievi dell'avifauna nidificante



**Figura 4:** visuale dai tre punti di osservazione individuati per il monitoraggio dell'avifauna migratrice

Si riportano infine le immagini relative agli habitat rilevati lungo i transetti individuati per il monitoraggio dell'avifauna legata agli ambienti acquatici e di quella nidificante (componenti D e F), posti lungo il torrente Assino.



**Figura 5:** immagini rappresentative dell'habitat relativo ai 6 transetti individuati per il monitoraggio dell'avifauna legata agli ambienti acquatici e di quella nidificante (componenti D e F), posti lungo il torrente Assino



## 2.2 Metodologia di indagine

### 2.2.1 Fauna mobile terrestre

#### 2.2.1.1 Individuazione dei transetti

In coerenza con quanto riportato all'interno del PMA, dal 24 al 27 maggio è stata svolta la campagna di monitoraggio *ante operam*, che ha previsto una preliminare perlustrazione delle aree interessate dal progetto, al fine di individuare quelle con particolare vocazionalità per erpetofauna e mesoteriofauna. Preliminarmente all'esecuzione dei rilevamenti sono state perimetrare delle macro-aree in prossimità delle principali opere d'arte previste dal progetto stradale quali viadotti, imbocchi di galleria, svincoli e aree di cantiere; per ogni macroarea, per favorire l'attività di campo, in ambiente GIS sono stati disegnati una serie di transetti preliminari, seguendo i criteri sotto esposti. Successivamente ciascuno di questi transetti è stato verificato in campo e, in base ai riscontri ottenuti, alcuni sono stati confermati, altri eliminati in quanto ritenuti del tutto inadatti, altri ancora adattati al contesto naturale riscontrato, così da rendere definitivi i percorsi da replicare nelle successive fasi di monitoraggio.



**Figura 6:** localizzazione dei transetti provvisori preliminarmente disegnati per guidare le ricerche sul campo (porzione occidentale del tracciato)



**Figura 7:** localizzazione dei transetti provvisori preliminarmente disegnati per guidare le ricerche sul campo (porzione orientale del tracciato)



**Figura 8:** localizzazione dei transetti definitivi ridisegnati sulla base della effettiva percorribilità e del riscontro di dati di presenza (porzione occidentale del tracciato)





**Figura 9:** localizzazione dei transetti definitivi ridisegnati sulla base della effettiva percorribilità e del riscontro di dati di presenza (porzione orientale del tracciato)

Per quanto riguarda gli anfibi, i transetti di rilevamento sono stati localizzati seguendo come principale criterio la prossimità ad aree umide quali fossi e scoli, piccoli impluvi e bacini artificiali, al fine di poter censire sia gli esemplari adulti, che le fasi larvali e in metamorfosi, adattati a diverse tipologie di ambiente acquatico.

Per il censimento dei rettili la localizzazione dei transetti è stata definita sulla base della presenza di ambienti aperti quali boscaglie rade, cespuglieti, ecotoni, preferibilmente con rifugi temporanei e substrati di termoregolazione come massi e tronchi.

Per il rilevamento infine della mesoteriofauna sono stati individuati percorsi, avendo cura di soddisfare alcuni fondamentali requisiti, al fine di rilevare il maggior numero di specie presenti:

- elevata varietà di ambienti quali ecotoni, aree boscate, ambienti umidi, margini di coltivi, ecc.;
- elevata visibilità nei confronti dei segni di presenza;
- ridotti fenomeni di disturbo in grado di cancellare le tracce lasciate dagli animali;
- eventuale presenza di piste o tracce che indicassero l'esistenza di una direttrice preferenziale di spostamento della fauna.

IMPRESA ESECUTRICE:  <b>COLLINI</b> LAVORI S.p.A.	 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO <b>PMA_REL_AO_FAU_09</b> REV. 01
---	--	---

Sono state infine unite le sequenze per ottenere un transetto misto, sviluppato in contesti ambientali idonei al censimento delle specie appartenenti ai diversi gruppi di fauna mobile terrestre. Alcuni tratti in particolare sono stati ripetuti anche più di una volta nell'arco della sessione, al fine di percorrerli nelle condizioni meteorologiche e di orario ottimali rispetto alla contattabilità delle specie dei diversi gruppi.



I transetti sono stati percorsi procedendo a velocità costante a piedi, annotando tutti i contatti (animali osservati o sentiti, fatte, impronte, tracce, resti di pasto, osservazioni, escrementi e peli, animali predati) che sono stati georiferiti con GPS. Tutte le tracce sono state fotografate e identificate in situ, utilizzando apposite chiavi di determinazione.

Ad integrazione della precedente metodica, per quanto riguarda gli Anfibi che, soprattutto per le fasi larvali necessitano di tecniche di censimento specifiche, sono state ricercate uova e ovature, oltre che larve e girini; per questi ultimi sono stati eseguiti conteggi a vista su aree campione di tutti gli stadi larvali presenti, distinti per ogni specie. Presso ogni stazione idonea sono stati quindi eseguiti più conteggi selezionando i punti più adatti allo scopo, ovvero le pozze di torrenti e ruscelli con un maggior numero di larve e girini, avendo cura di includere tutti i microhabitat in modo da non sottostimare la presenza di nessuna specie.

Nella seguente tabella è riportata la codifica dei transetti di monitoraggio previsti dal Piano di Monitoraggio Ambientale e la relativa posizione rispetto alle principali opere d'arte, con riferimento al monitoraggio della fauna mobile terrestre.

**Tabella 2:** Elenco delle stazioni di monitoraggio previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente fauna mobile terrestre (C)

Stazione di monitoraggio	Tipologia di indagine	Posizione
PMA_FAUN_01	C	Cantiere stoccaggio inerti
PMA_FAUN_02	C	Semisvincolo Pietralunga direzione Umbertoide
PMA_FAUN_03	C	Imbocco ovest galleria Pietralunga 1
PMA_FAUN_04	C	Viadotto fosso Brilli
PMA_FAUN_05	C	Imbocco est galleria Pietralunga 2
PMA_FAUN_06	C	Imbocco est galleria Molinello
PMA_FAUN_07	C	Viadotto Assino 2

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09 <hr/> REV. 01
--	---	--

### 2.2.1.2 Descrizione delle stazioni di monitoraggio

Vengono di seguito descritte le stazioni interessate dal monitoraggio della fauna mobile terrestre.

#### **PMA FAUN 01**

Questa stazione attraversa ambienti fra i più diversificati dell'area di studio, quali corpi idrici appartenenti a diverse tipologie (acque fluenti ed anche l'unico bacino artificiale con acque ferme), impluvi, margini di strade bianche, margini di coltivi, fasce boscate, aree aperte, ecc. In via preliminare sono stati disegnati tre transetti particolarmente vocati agli anfibi, oltre a un quarto transetto più adatto al rilievo di componenti spiccatamente terrestri (rettili e mammiferi). In via definitiva, a seguito dei primi sopralluoghi e rilievi svolti, un corso d'acqua naturale è risultato poco accessibile, molto incassato e con flusso veloce tale da perdere la supposta vocazionalità batracologica ed è pertanto stato scartato. Analogamente il bacino artificiale adibito a pesca sportiva ha dato riscontro negativo ed è pertanto stato stralciato. Si confermano invece in via definitiva, lievemente modificati e adattati alle condizioni operative riscontrate in campo, i percorsi individuati cartograficamente lungo un secondo impluvio, una strada sterrata e i margini ecotonali dell'area agricola (colture foraggere e prati naturali) di interfaccia rispetto a fasce boscate naturali perfluviali. Di seguito vengono riportate alcune immagini relative alla stazione in oggetto.

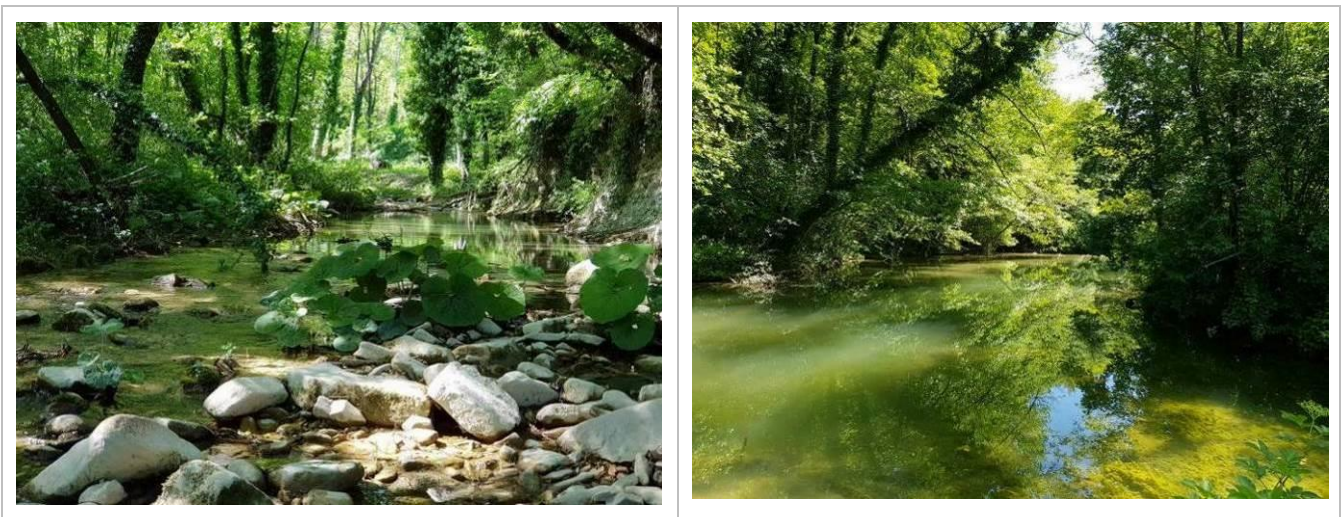


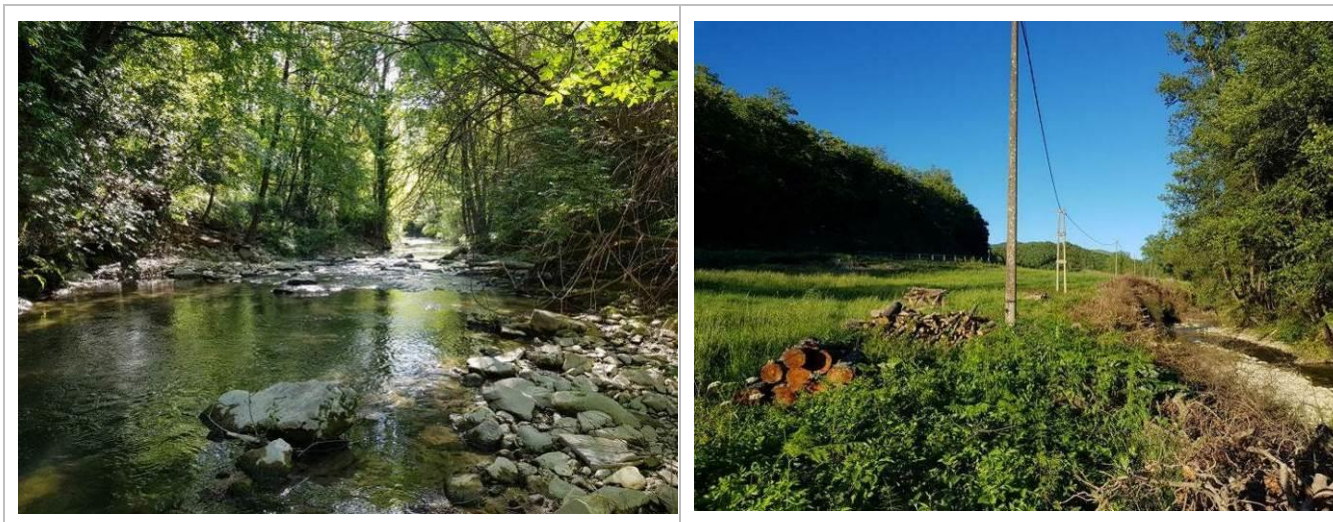


**Figura 10:** ambienti riscontrati lungo il transetto PMA\_FAUN\_01

### **PMA FAUN 02**

L'area di riferimento di questa seconda stazione comprende un tratto dell'affluente destro del torrente Assino, posto a monte della S.S. 219 lungo un tratto boscato e un anello perimetrale rispetto ad un'area seminaturale con formazioni erbacee poco utilizzate che a nord percorre il margine della statale e a sud è delimitato dal torrente Assino, lungo il quale il percorso di monitoraggio effettua una deviazione allo scopo di perlustrarne le sponde. Di seguito sono riportate alcune immagini rappresentative degli ambienti osservati nel corso del monitoraggio.







**Figura 11:** sponde del torrente Assino e aree seminaturali a vegetazione erbacea rilevate lungo il transetto PMA\_FAUN\_02

### **PMA FAUN 03**

Nonostante il transetto di riferimento per questa stazione originariamente individuato da ortofoto sia stato traslato a causa delle limitate possibilità di avvicinamento alla soprastante proprietà privata (Castello di Carbonana), è stato mantenuto il carattere principale determinato dal contesto di versante con ottima esposizione a sud in ambito boschivo, dove si è cercato di favorire i contesti con vegetazione più rada e ricchi di sottobosco erbaceo-arbustivo. In quest'area non è stato possibile individuare tratti adatti al rilievo degli anfibi, in quanto non sono presenti ambienti acquatici.



**Figura 12:** contesti a vegetazione rada erbaceo-arbustiva ed ecotoni individuati lungo il transetto PMA\_FAUN\_03

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09 REV. 01
--	---	--



### **PMA FAUN\_04**

A causa delle difficoltà di accesso dell'area centrale di riferimento per la stazione di monitoraggio (corrispondente all'ubicazione del viadotto sul fosso Brillì) il transetto di rilevamento deputato alla fauna prettamente terrestre è stato spostato in continuità con quello dell'area PMA\_FAUN\_03, raccordandolo al tratto inferiore del fosso Brillì, al fine di incrementarne la vocazionalità faunistica e raccogliere anche dati per quanto riguarda gli anfibi in un tratto in cui il corso d'acqua diminuisce la propria pendenza e forma ampie pozze con acqua calma, maggiormente adatte ad ospitare le fasi larvali.



**Figura 13:** ambienti riscontrati lungo il transetto PMA\_FAUN\_04



IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09 REV. 01
--	---	--

### **PMA FAUN 05**

Il tratto di torrente Assino adiacente la stazione di rilievo è stato escluso dal transetto in quanto molto impervio e difficilmente raggiungibile; analogamente è stato escluso anche il piccolo tributario laterale (fosso di scolo), in quanto assolutamente privo di interesse e valore faunistico-batracologico, oltre che interessato da scarichi domestici. Di conseguenza anche questa stazione è risultata priva di ambienti acquatici di rilievo e raggiungibili. Per contro, in corrispondenza di dove sorgerà l'imbocco est della galleria Pietralunga 2, è stato collocato un transetto che spazia su ambienti eterogenei in contesto di versante ben esposto, con alternanza di formazioni erbacee, arbustive e boschive, in presenza di piccole zone in erosione con terreno nudo, privo di vegetazione.



**Figura 14:** ambienti diversificati presenti lungo il transetto PMA\_FAUN\_05

### **PMA FAUN 06**

Il transetto di riferimento per l'area dell'imbocco della galleria Molinello è stato collocato a margine della stessa, verso la parte sommitale del rilievo in un contesto dominato da ambienti agresti, compreso un piccolo impluvio percorso da uno scolo con portata ridotta ed intermittente. La parte centrale dell'area di pertinenza della stazione, a più tentativi di accesso, è risultata difficilmente raggiungibile per la folta vegetazione, oltre che per l'estensione delle colture circostanti.



**Figura 15:** ambienti coltivati ed ecotoni presenti lungo il transetto PMA\_FAUN\_06

### **PMA FAUN 07**

Gli ambienti intersecati da quest'ultimo transetto sono di tipo sia boschivo, dove si incontrano formazioni naturali a dominanza di querce, sia agricolo, con prevalenti colture cerealicole e subordinatamente orticole. Il transetto percorre tratti interni al bosco, margini stradali, l'ecotono circostante l'area coltivata aperta e un significativo tratto di torrente particolarmente gradito agli anfibi.







**Figura 16:** ambienti rilevati lungo il transetto PMA\_FAUN\_07

### 2.2.2 Avifauna

Le comunità ornitiche si prestano bene a rappresentare e descrivere la situazione qualitativa ambientale e le sue variazioni nel tempo; infatti questo gruppo faunistico risponde velocemente agli eventuali cambiamenti degli habitat, grazie alla sua elevata mobilità e sensibilità.

Gli studi sull'avifauna nidificante e su quella legata agli ambienti umidi sono stati condotti attraverso il Transect Method; tale metodologia è ampiamente sperimentata e di uso consolidato (Merikallio, 1946; Jarvinen & Vaisanen, 1976), mentre per la valutazione dell'avifauna migratrice sono state svolte sessioni di osservazione da punti strategici predefiniti.

Nello specifico per le tre componenti indagate le metodologie utilizzate sono descritte di seguito:

IMPRESA ESECUTRICE:  <b>COLLINI</b> LAVORI S.p.A.	 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09 REV. 01
---	--	--

- *Indagine tipo D Analisi quali-quantitativa dell'avifauna nidificante*

Per quanto riguarda l'avifauna nidificante, considerato il contesto in esame e le Linee Guida per la predisposizione del PMA (Biodiversità), si prevede lo svolgimento di transetti, nel periodo fenologico riproduttivo (marzo-maggio).

- *Indagine tipo E: Analisi quali-quantitativa dell'avifauna migratrice non nidificante*

Tale attività prevede il conteggio, da punti di osservazione con visuale d'insieme opportunamente individuati, delle specie di rapaci con comportamento migratorio, nei mesi di aprile-maggio, corrispondenti al periodo di migrazione pre-riproduttiva.

- *Indagine tipo F: Analisi quali-quantitativa dell'avifauna legata agli ambienti umidi*

Come previsto nel PMA, l'attività di monitoraggio della componente interessata dalle sessioni in oggetto, prevede lo svolgimento di rilievi in periodo di svernamento (dicembre, gennaio e febbraio) e di passo migratorio (novembre e marzo).

I dati raccolti, quando sufficienti, sono stati quindi analizzati calcolando per ogni specie indici di abbondanza (numero medio di specie per transetto e abbondanza relativa) e indici di frequenza (numero di punti positivi/numero di punti realizzati) per ogni periodo indagato, raffigurandoli sotto forma grafica. Sono stati inoltre calcolati indici sintetici di biodiversità quali:

- 1) numero complessivo di specie rilevate.
- 2) numero medio di specie per rilievo.
- 3) indice di Shannon (H'): indice utilizzato per descrivere la "diversità" di una comunità ornitica. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità ha una composizione diversa. Serve per confrontare una o più comunità ornitiche evidenziando il loro livello di diversità.



$$H' = - \sum P_i \log P_i$$

Dove  $P_i$  è la frequenza della  $i$ -esima specie.

- 4) equiripartizione (J'): questo parametro valuta il grado di uniformità nella distribuzione degli individui tra le diverse specie indicandola ripartizione delle abbondanze delle specie: è massimo quando tutte le specie sono presenti con la stessa abbondanza, ha invece valori bassi quando ci sia una sola specie abbondante e numerose specie rare. L'indice mostra quindi quanto la diversità sia dovuta ad un equilibrato rapporto tra le specie.

$$J' = H' / H_{\max}$$

Dove  $H'$  è il valore dell'indice di Shannon e  $H_{\max}$  è il log del numero totale di specie.

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--



6) d = dominanza; sono state ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità dei biotopi.

La nomenclatura e la sistematica seguita nella compilazione della check-list delle specie si riferisce al recente ed esaustivo lavoro di del Hoyo & Collar (2014; 2016).

Relativamente alle specie rilevate si è posta inoltre l'attenzione sul loro stato di conservazione e di protezione a livello legislativo. Sono state prese quindi in considerazione sia le liste a carattere nazionale che quelle a livello internazionale, questo dovuto principalmente al fatto di avere a che fare con molte popolazioni di animali caratterizzate da ampi movimenti migratori per le quali quindi si pone il problema di operare almeno a livello continentale. Inoltre, il ruolo crescente delle organizzazioni internazionali e dell'Unione Europea quali soggetti operanti nel settore della conservazione, rendeva necessario uno strumento calibrato sulla situazione globale delle specie (Gariboldi et al., 2004). Dal 1994 infatti esiste un elenco delle specie europee distinte in base alla priorità delle azioni necessarie alla loro conservazione, redatto da un gruppo di specialisti di BirdLife International (Graham, Tucker & Grimmet, 1994) ed aggiornato recentemente nel 2016 (BirdLife, 2017). Gli autori si sono mossi perseguendo l'obiettivo di ridurre i rischi di estinzione a livello globale, attraverso il mantenimento delle popolazioni di uccelli nei loro areali; per farlo hanno cercato di identificare e distinguere le specie che sono minacciate a livello globale, a livello sovranazionale e a livello nazionale. Lo scopo di tale valutazione è stato quindi quello di identificare le specie per le quali è necessaria la conservazione a scala europea, che sono chiamate Specie Europee d'Interesse Conservazionistico; si è introdotto di conseguenza l'uso dell'acronimo SPEC (Species of European Conservation Concern). Le SPEC sono state suddivise in quattro categorie in relazione allo status conservazionistico globale, al livello di minaccia in Europa e alla proporzione della popolazione mondiale rispetto a quella che vive in Europa.

I criteri utilizzati sono i seguenti:



- **SPEC 1:** Specie di interesse conservazionistico globale, considerate come minacciate a livello mondiale, la cui preservazione è legata all'adozione di misure di conservazione o per le quali non si dispone di informazioni sufficienti.
- **SPEC 2:** Specie le cui popolazioni sono concentrate in Europa (più del 50% della popolazione mondiale o della superficie dell'areale sono in Europa) e che hanno uno status di conservazione sfavorevole.

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

- **SPEC 3:** Specie le cui popolazioni non sono concentrate in Europa, ma che hanno uno status di conservazione sfavorevole.
- **SPEC E:** Specie con uno status di conservazione favorevole, ma le cui popolazioni sono concentrate in Europa.

Oltre alle suddette informazioni per ogni specie sono fornite indicazioni sull' eventuale presenza di ciascuna di queste nell'Allegato I alla Direttiva Europea 2009/147/CE (ex 79/409/CEE "Direttiva Uccelli") e nella Lista Rossa nazionale (redatta da Lipu e Ispra secondo i criteri della IUCN-International Union for Conservation of Nature):

- Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE): Direttiva Uccelli della Comunità Europea (DU); per le specie incluse nell'Allegato I 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);
- Lista Rossa italiana: redatta da LIPU e WWF nel 1999 e recentemente aggiornata nel 2019 (Gustin et al., 2019) contiene informazioni sintetiche sullo stato di minaccia delle diverse specie sul territorio italiano. Ogni taxon è stato classificato in una delle 11 categorie secondo i criteri dettati dalle linee guide dell'IUCN (International Union for Conservation of Nature, 2003): Estinto (EX); Estinto in ambiente selvatico (EW); Estinto nella regione (ER); in Pericolo Critico (CR); in Pericolo (EN); Vulnerabile (VU); Quasi Minacciato (NT); Carente di dati (DD); "a Minore Preoccupazione" (LC); Non Applicabile (NA); Non Valutato (NE).

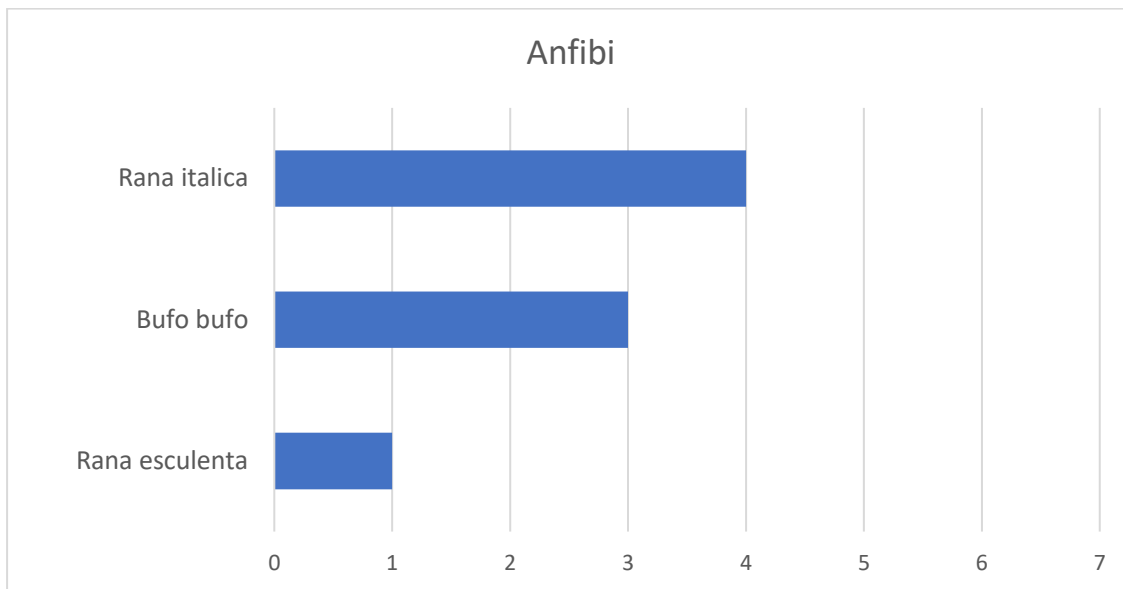
IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

### 3 RISULTATI

#### 3.1 Componente C: Fauna mobile terrestre

Dal punto di vista qualitativo sono state rinvenute complessivamente 18 specie: 3 anfibi, 5 rettili e 10 mammiferi (appartenenti alla categoria della mesoteriofauna, quindi esclusi i gruppi dei micromammiferi e dei chiroteri non oggetto di indagine). Nelle figure seguenti sono riportate le frequenze di rinvenimento per le singole specie (n. di transetti di presenza) e la ricchezza specifica riscontrata presso ogni transetto (n. totale di specie, distinto per classe di appartenenza).

Per quanto riguarda gli **anfibi** alla data dei rilievi è stato possibile riscontrare la sola presenza di tre specie, tutte appartenenti all'ordine degli anuri. La rana appenninica (*Rana italica*) è quella più frequente, riscontrata in tutte le stazioni comprendenti habitat idonei ad ospitare le fasi larvali acquatiche degli anfibi, dove è più semplice localizzare la presenza di questi organismi. La specie è stata rinvenuta prevalentemente allo stadio larvale (Figura 22, f) e g)), con un solo esemplare adulto in fase acquatica presso la stazione PMA\_FAUN\_01 (Figura 22, e)). In ordine di frequenza segue il rospo comune (*Bufo bufo*) con tre stazioni colonizzate da girini di varia dimensione, a denotare differenti tempi di accrescimento e/o fasi deposizionali asincrone. La rana verde (*Pelophylax kl. esculentus*) è stata invece individuata unicamente presso il torrente Assino (PMA\_FAUN\_02), in un tratto più ampio con scorrimento lento e formante una grande pozza. Per contro lungo l'Assino non sono state individuate condizioni particolarmente favorevoli agli anfibi, i quali prediligono corpi idrici minori; anche l'importante presenza di fauna ittica non risulta idonea alla presenza degli anfibi. Tre stazioni su sette (PMA\_FAUN\_03, PMA\_FAUN\_05 e PMA\_FAUN\_06) non presentano ambienti acquatici oppure quelli individuati non risultano idonei agli anfibi (scoli effimeri, torrenti di maggiore portata, ecc.) e pertanto sono risultate prive di dati di presenza per quanto concerne questo gruppo. La generale assenza di raccolte d'acqua ferma (pozze, paludi, stagni, acquitrini, vasche e abbeveratoi) si ritiene essere la principale causa di assenza di specie presenti in questa area geografica, ma non rinvenute nell'area di studio, come il tritone crestato (*Triturus carnifex*) e il tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris meridionalis*), oltre alla raganella (*Hyla intermedia*) e alla rana agile (*Rana dalmatina*), in quanto specie adattate agli ambienti lenticici o semi-lenticici. Altre specie segnalate per la regione umbra non risultano presenti in quanto a distribuzione discontinua non comprendente il settore geografico che interessa l'area di studio.



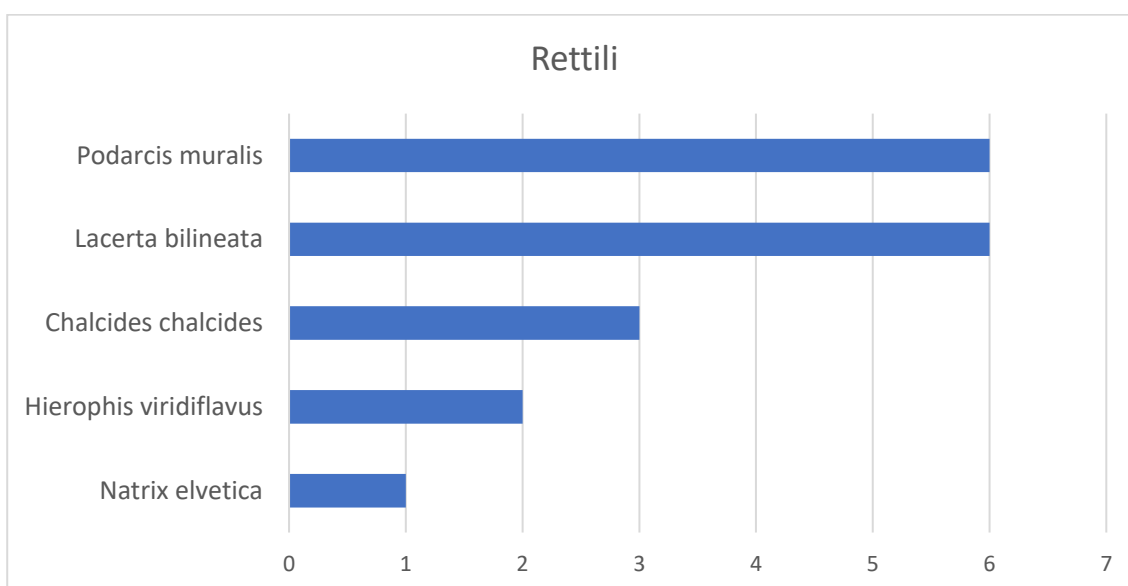
**Figura 17:** frequenze di rinvenimento (n. transetti di presenza) per le singole specie di anfibi

Per quanto riguarda i **rettili** è stata accertata la presenza di sole 5 specie delle quali 2 serpenti e 3 sauri.

Fra i sauri la specie più comune, sia in termini di stazioni occupate sia di numero di contatti, è la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) ben adattata a contesti antropizzati ed artificializzati, della quale sono stati contattati in totale 44 esemplari in 6 stazioni. Anche il ramarro (*Lacerta bilineata*) risulta presente in 6 stazioni, non esattamente coincidenti con la precedente, ma con densità di individui inferiori rispetto alla lucertola muraiola (19 contatti totali). Questa specie, legata agli arbusteti ed ecotoni, è maggiormente presente nelle stazioni PMA\_FAUN\_04 e PMA\_FAUN\_05 caratterizzati da versanti assolati con vegetazione rada. Favorita da queste stesse condizioni di elevata esposizione all'irraggiamento solare, oltre che minore disturbo antropico, è la luscengola (*Chalcides chalcides*) presente nelle tre stazioni centrali rispetto all'area di studio, della quale sono stati direttamente osservati 12 individui. Fra i sauri non risulta presente la lucertola campestre (*Podarcis siculus*) nonostante la sua distribuzione e relativa abbondanza per la regione. A tale riguardo si riferisce un elevato numero di esemplari indeterminati, sentiti ma non osservati (43 contatti), riguardanti rettili sauri in fuga fra il folto della vegetazione, i quali potrebbero celare la presenza di alcuni individui appartenenti a questa specie, nonostante le 63 osservazioni certe di "lucertole" appartenessero tutte alle due specie sopra descritte. L'apparente assenza dell'orbettino (*Anguis veronensis*) si ritiene invece riconducibile alla sua elusività ed abitudine crepuscolare.





Per quanto riguarda i serpenti due sole sono le specie riscontrate, entrambe fra le più comuni e contattabili: il biacco (*Hierophis viridiflavus*) e la natrice dal collare (*Natrix helvetica*); altre 5 specie potenzialmente presenti: *Coronella austriaca*, *Coronella girondica*, *Zamenis longissimus*, *Natrix tessellata* e *Vipera aspis*, non sono state individuate a causa delle difficoltà insite nella contattabilità dei serpenti rispetto ai sauri, dovuta alla loro elusività e ridotta densità di popolazione, entrambi fattori che rendono piuttosto difficoltoso il rinvenimento delle specie se non mettendo in campo una consistente attività di campionamento, con numerose ripetizioni dei rilievi. Nel caso specifico delle specie rinvenute, trattasi di due osservazioni dirette di esemplari adulti: biacco e natrice dal collare (Figura 22, c) e d)) e del ritrovamento di una esuvia di colubride verosimilmente appartenente al biacco (Figura 21, a)).



**Figura 18:** frequenze di rinvenimento (n. transetti di presenza) per le singole specie di rettili

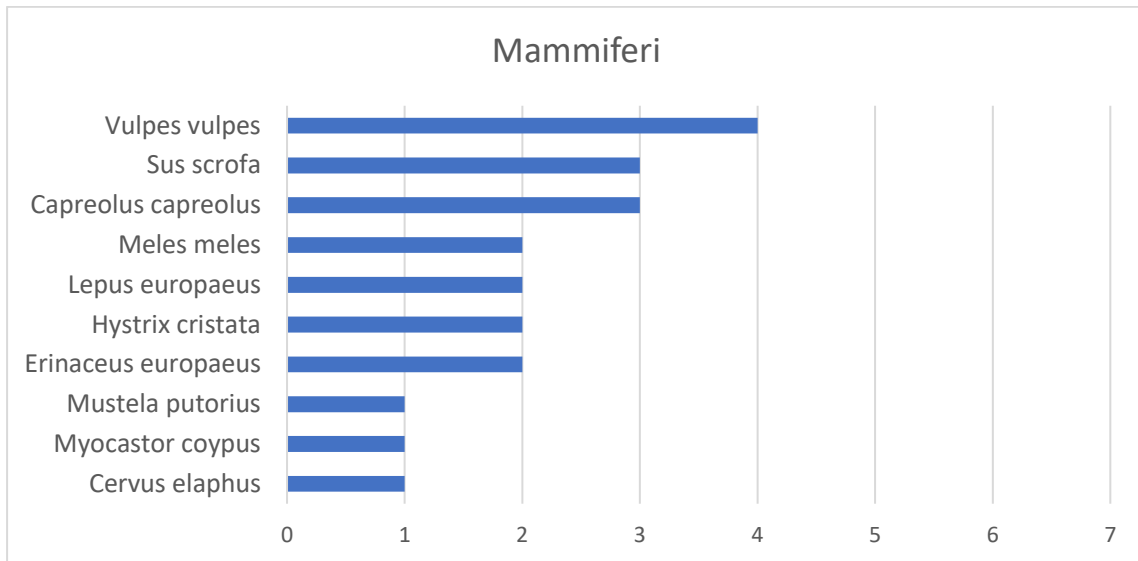
Tralasciando i micromammiferi, non oggetto della presente indagine, in base ai risultati di questa campagna di monitoraggio l'area interessata dal progetto risulta frequentata principalmente da 10 specie di mammiferi di medie e grandi dimensioni (mesoteriofauna), appartenenti agli ordini degli artiodattili, carnivori, roditori e "insettivori", distinti a loro volta in otto famiglie: suidi, cervidi, canidi, mustelidi, isticidi, miocastoridi, leporidi ed erinaceidi. La specie più frequente è la volpe (*Vulpes vulpes*), la cui presenza è stata constatata in 4 stazioni tramite l'individuazione di fatte, buche di alimentazione e altri segni di presenza per complessivi 16 contatti. Seguono per diffusione e abbondanza il capriolo (*Capreolus capreolus*) e il cinghiale (*Sus scrofa*), entrambi contattati in 3 sole stazioni, rinvenuto il primo tramite osservazione di pellet fecali, giacigli, marcature del territorio e impronte, il secondo prevalentemente tramite impronte,

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

insogli e rimate. Grazie al rinvenimento di una impronta di cervo (*Cervus elaphus*) presso la stazione PMA\_FAUN\_01, risultano confermate per l'area di studio tutte le specie di ungulati autoctoni della regione, ad esclusione delle specie a distribuzione alpina, siano esse stabili o di solo passaggio come si suppone sia accaduto per il cervo (specie di maggiori dimensioni).

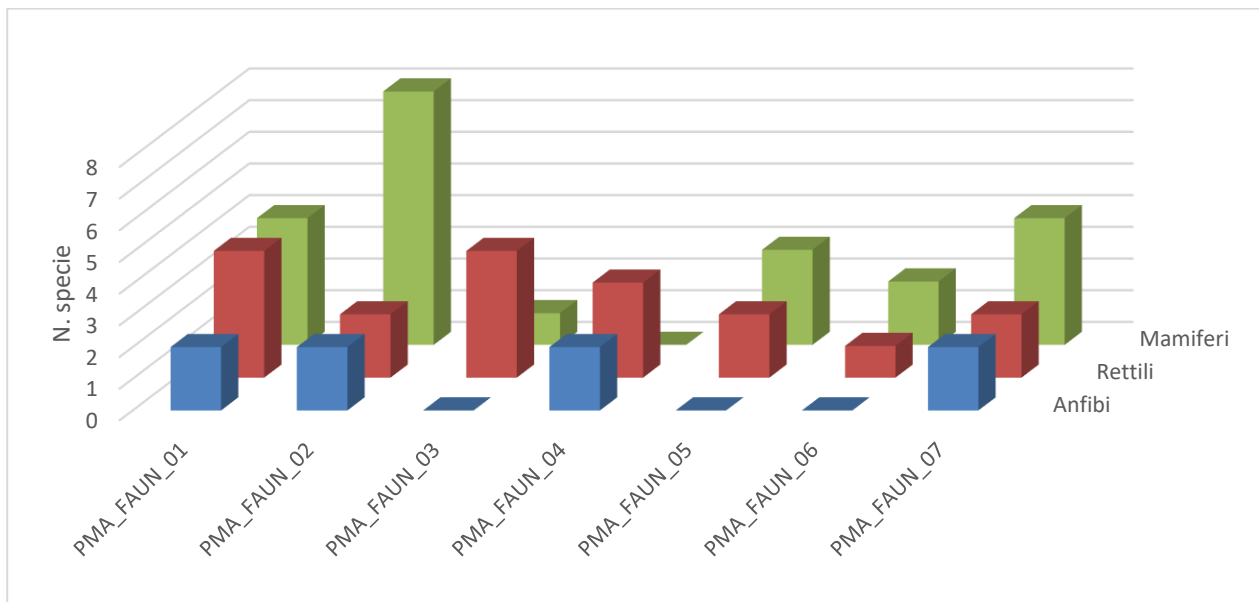
Per quanto riguarda i mustelidi, la presenza del tasso (*Meles meles*) è stata rinvenuta in due stazioni, rispettivamente PMA\_FAUN\_02 e PMA\_FAUN\_06, nelle quali sono state osservate le caratteristiche "latrine"; si tratta di piccole buche che il tasso scava appositamente per deporvi le fatte, rinvenibili in genere nei pressi della tana, ma anche lungo i territori utilizzati regolarmente dagli animali (Figura 21, f). Il rinvenimento inoltre di una fatta di mustelide su una roccia emersa lungo il torrente Assino (Figura 21, b) è stato attribuito con ogni probabilità alla puzzola (*Mustela putorius*), la quale più della faina e della martora frequenta ambienti umidi quali i corsi d'acqua ed è segnalata per la regione, con particolare riferimento al comprensorio di Gubbio (Ragni *et al.*, 2002). La famiglia degli isticidi è rappresentata dall'istrice (*Hystrix cristata*), una delle specie di mammiferi più diffusa in Umbria, considerata comune su tutto il territorio regionale (Ragni *et al.*, 2002). La sua presenza lungo i transetti PMA\_FAUN\_02 e PMA\_FAUN\_07 è stata accertata sia dall'osservazione diretta di un esemplare, che dal rinvenimento di aculei sparsi (Figura 21, d). Si segnala in particolare un tratto della SS219 (grossomodo corrispondente al km 30) in cui sono stati rinvenuti segni di più incidenti stradali che hanno visto coinvolta questa specie, la quale essendo di medie dimensioni può rappresentare anche un pericolo per l'incolumità degli automobilisti. È verosimile che possa trattarsi di un tratto di attraversamento preferenziale (dell'istrice come probabilmente anche di altri mammiferi) che andrebbe meglio indagato anche al fine di predisporre in fase progettuale / esecutiva eventuali dispositivi di protezione della fauna. Lungo i medesimi transetti è stata anche rilevata la presenza del riccio (*Erinaceus europaeus*), attraverso l'osservazione rispettivamente di una fatta e di un esemplare adulto investito. La lepre (*Lepus europaeus*) è una specie con una diffusione pressochè omogenea sul territorio regionale, che non mostra alcuna selezione significativa rispetto alle diverse categorie ambientali, che appare frequentare proporzionalmente alla loro offerta spaziale (Ragni *et al.*, 2002); nell'ambito dei monitoraggi effettuati è stata censita la sua presenza nelle stazioni PMA\_FAUN\_05 e PMA\_FAUN\_06 tramite l'osservazione di pellets fecali (Figura 21, c) e di un esemplare adulto. La presenza della nutria (*Myocastor coypus*) infine, specie alloctona estranea alla fauna italiana, è stata associata al rinvenimento di orme su substrato fangoso (Figura 21, e) lungo il transetto PMA\_FAUN\_02 nel tratto con decorso parallelo al torrente Assino. Questa specie, come riportato all'interno dell'Atlante dei Mammiferi dell'Umbria, presenta una diffusione a livello regionale molto

più ampia di quella minima accertata, in quanto strettamente legata alla presenza di corpi idrici perenni di qualsiasi dimensione.



**Figura 19:** frequenze di rinvenimento (n. transetti di presenza) per le singole specie di mammiferi

Passando ad analizzare la qualità ambientale delle sette stazioni di indagine (Figura 20), sulla base della biodiversità in esse rinvenuta, si riscontra una maggiore ricchezza in specie di fauna mobile terrestre nel settore occidentale dell'area di studio, coincidente con le prime due stazioni, dove inoltre sono rappresentati tutti i gruppi faunistici ricompresi in questa componente di indagine. Situazione altrettanto favorevole si rinviene all'estremità opposta dell'area di studio, corrispondente all'ultima stazione. Nelle stazioni intermedie il numero di specie contattate è nettamente inferiore con presenze sempre riferite a due soli dei tre gruppi di indagine. Quanto osservato trova corrispondenza nella maggiore diversificazione del mosaico ambientale presente nelle due estremità dell'area di studio.



**Figura 20:** ricchezza specifica complessiva rilevata nelle 7 stazioni indagate

Nelle seguenti tabelle sono elencate rispettivamente le specie di anfibi, rettili e mammiferi rilevati nell'ambito del presente monitoraggio, con l'indicazione dello stato di conservazione secondo le categorie IUCN, la presenza di specie endemiche e il livello di tutela secondo la Direttiva 92/43/CEE.

**Tabella 3:** lista delle specie di Anfibi censite: sono indicati lo stato di conservazione secondo le categorie IUCN nazionali e globali, le specie endemiche italiane e il livello di tutela stabilito dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE)

Specie	Nome comune	IUCN - IT	IUCN	Endemita	92/43/CEE
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	VU	LC		
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Rane verdi	LC	LC		
<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	LC	LC	SI	II, IV

**Tabella 4:** lista delle specie di Rettili censite: sono indicati lo stato di conservazione secondo le categorie IUCN nazionali e globali, le specie endemiche italiane e il livello di tutela stabilito dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE)

Specie	Nome comune	IUCN - IT	IUCN	Endemita	92/43/CEE
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	LC	LC		
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	LC	LC		IV
<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	LC	LC		IV
<i>Natrix helvetica</i>	Natrice dal collare	LC	LC		
<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	LC	LC		IV

**Tabella 5:** lista delle specie di mammiferi censite: sono indicati lo stato di conservazione secondo le categorie IUCN nazionali e globali, le specie endemiche italiane e il livello di tutela stabilito dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE)

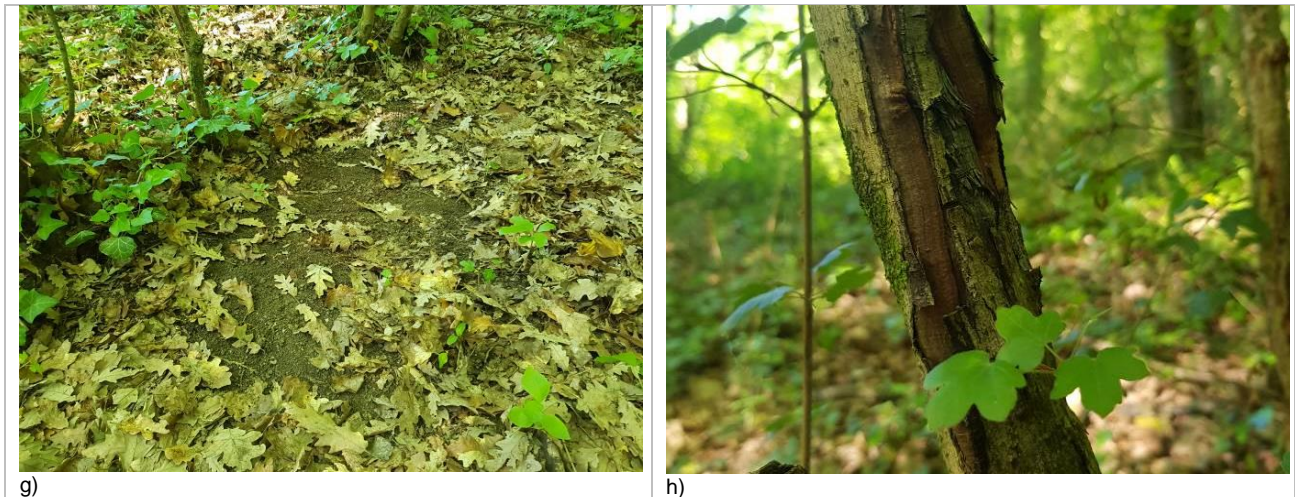
Specie	Nome comune	IUCN - IT	IUCN	Endemita	92/43/CEE
<i>Capreolus capreolus</i>	Capriolo	LC	LC		
<i>Cervus elaphus</i>	Cervo	LC	LC		
<i>Erinaceus europaeus</i>		LC	LC		
<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	LC	LC		
<i>Lepus europaeus</i>	Lepre europea	LC	LC		
<i>Meles meles</i>	Tasso	LC	LC		
<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	LC	LC		
<i>Myocastor coypus</i>	Nutria	Introdotta	LC		
<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	LC	LC		
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	LC	LC		

**Tabella 6:** categorie di minaccia dei vertebrati italiani (da Rondinini et al., 2013)

Categoria Red List IUCN	
RE	Estinto nella regione
CR	In Pericolo Critico
EN	In Pericolo
VU	Vulnerabile
NT	Quasi minacciata
LC	Minor Preoccupazione
DD	Dati Insufficienti
NA	Non Applicabile

Di seguito sono riportate alcune immagini esemplificative dei reperti e delle tracce osservate percorrendo i transetti.





**Figura 21:** segni di presenza osservati nel corso dei monitoraggi svolti: a) esuvia di *Hierophis viridiflavus* (biacco) (PMA\_FAUN\_01); b) fatta di mustelide rinvenuta lungo il torrente Assino (PMA\_FAUN\_02); c) pellets fecali di *Lepus europaeus* (lepre) rinvenuti presso PMA\_FAUN\_05; d) aculeo di *Hystrix cristata* (istrice) rinvenuto lungo il transetto PMA\_FAUN\_07; e) orma di *Myocastor coypus* (nutria) su terreno fangoso lungo il transetto PMA\_FAUN\_02; f) latrine di *Meles meles* (tasso) (PMA\_FAUN\_02); g) giaciglio di *Capreolus capreolus* (capriolo) osservata presso PMA\_FAUN\_07; h) fregoni rimarginati di *Capreolus capreolus* (capriolo) alla base di un alberello, rilevati lungo il transetto PMA\_FAUN\_07

Nelle seguenti figure sono riportati alcuni esemplari di specie faunistiche osservate direttamente nel corso dei rilevamenti.





**Figura 22:** specie osservate nel corso dei monitoraggi. a) maschio adulto di *Lacerta bilineata* (ramarro); b) esemplare di *Podarcis muralis* (lucertola muraiola); c) individuo di *Natrix helvetica* (natrix dal collare); d) esemplare adulto di *Hierophis viridiflavus* (biacco); e) esemplare di *Rana italica* (rana appenninica); f) e g) girini di *Rana italica*; h) girini di *Bufo bufo* (rospo comune)



### 3.2 Componente D: Avifauna nidificante

Sono state effettuate 3 ripetizioni dei 6 transetti individuati nei mesi di marzo (18-19), aprile (26-27-28) e maggio (17-18), durante le quali sono stati rilevati 624 individui appartenenti a 46 specie (Tabella 7). Il transetto PMA\_FAUN\_05 è stato a sua volta suddiviso in due tratti (05 e 05bis), a copertura di una maggiore varietà di habitat disponibile (area arbustiva e area agricola); per completezza di informazione i dati dei due tratti sono stati analizzati separatamente.

**Tabella 7:** check-list delle specie di uccelli osservate nell'area di indagine nel 2021. Vengono mostrati in tabella il periodo di osservazione, la categoria di appartenenza di ogni specie rispetto allo stato di conservazione a livello europeo (Categorie SPEC, BirdLife International, 2017), l'inclusione nell'allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e lo stato di conservazione a livello nazionale secondo i parametri dettati dalla IUCN (Lista Rossa –LR; Gustin et al., 2019)

ID	Specie	Nome scientifico	Cat. SPEC	All. I - DU	LR Uccelli d'Italia
1	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>			NA
2	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>			LC
3	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	E		LC
4	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	3		LC
5	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	3		LC
7	Poiana	<i>Buteo buteo</i>			LC
6	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	E	X	VU
8	Upupa	<i>Upupa epops</i>	3		LC
9	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	2		LC
10	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>			LC
11	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	3		EN
12	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>			LC
13	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>			LC
14	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	E		LC
15	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>			LC
16	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>			LC
17	Cinciallegra	<i>Parus major</i>			LC
18	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>			LC
19	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	3		NT
20	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	2		NT
21	Lù piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>			LC
22	Lù bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	E		LC
23	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>			LC

ID	Specie	Nome scientifico	Cat. SPEC	All. I - DU	LR Uccelli d'Italia
24	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	E		LC
25	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>			LC
26	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>			LC
27	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	3		LC
28	Merlo	<i>Turdus merula</i>	E		LC
29	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	E		LC
30	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	E		LC
31	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	E		LC
32	Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2		LC
33	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>			VU
34	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>			LC
35	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>			LC
36	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>			LC
37	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	2		VU
38	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	3		VU
39	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba alba</i>			LC
40	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>			LC
41	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	E		LC
42	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	E		NT
43	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	2		LC
44	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>			NT
45	Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	E		LC
46	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	2		LC

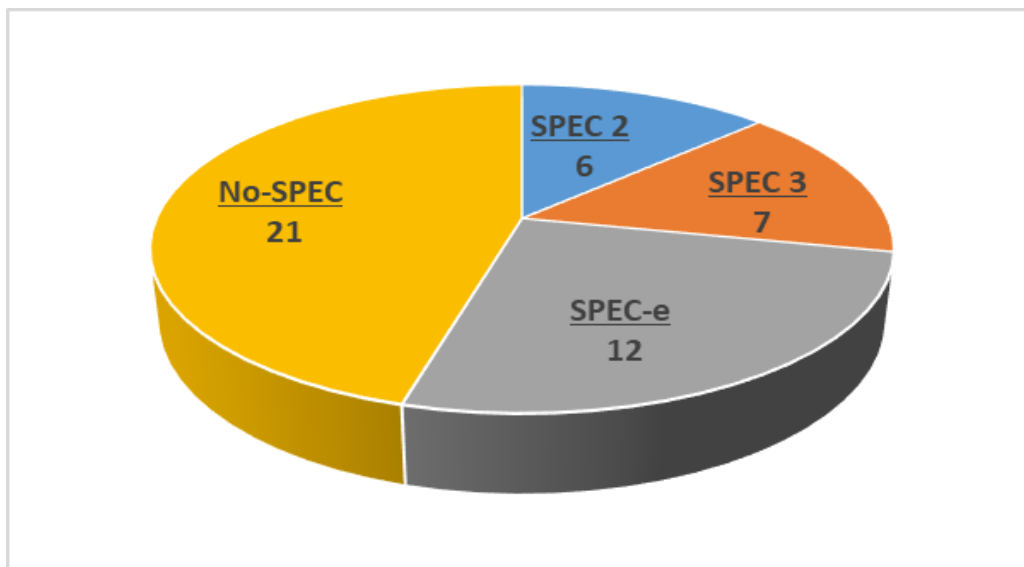
Tra le 46 specie contattate, solo l'Albanella minore *Circus pygargus* figura nell'elenco dell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE (art. 4) denominata "Direttiva Uccelli", che nel suddetto allegato mette in evidenza le specie che meritano protezione rigorosa all'interno dei Paesi membri e per le quali "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". Si tratta in ogni caso di un individuo di passaggio, non essendo presenti in zona habitat potenzialmente idonei alla nidificazione di questa specie.

Per quanto riguarda lo stato di conservazione delle specie a livello europeo, secondo il recente e aggiornato elenco stilato da BirdLife International (2017), nessuna delle specie contattate è considerata minacciata a livello globale, mentre 6 sono considerate SPEC 2 (Picchio verde *Picus viridis*, Balestruccio *Delichon urbica*, Codiroso comune *Phoenicurus phoenicurus*, Passera d'Italia *Passer italiae*, Verzellino *Serinus serinus*, Strillozzo *Emberiza calandra*), ovvero specie le

cui popolazioni sono concentrate in Europa e non godono di una situazione di conservazione molto favorevole.

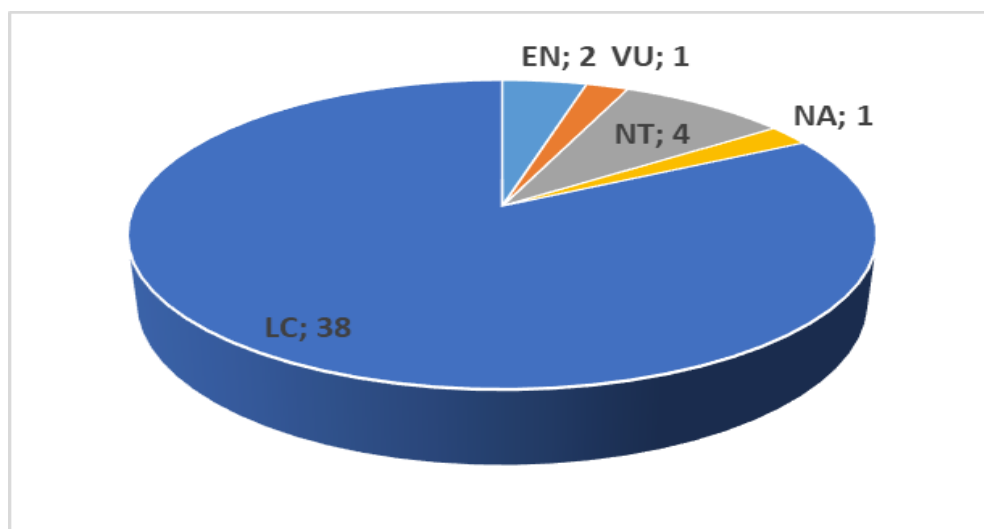
Situazione sfavorevole per le popolazioni di altre 7 specie ma che, avendo contingenti presenti anche al di fuori del continente europeo, sono classificate come SPEC 3.

Infine, 12 specie sono classificate come Spec-E ovvero specie le cui popolazioni presentano una buona situazione ma hanno un areale di distribuzione concentrato nel continente europeo e che meritano quindi di una particolare attenzione (Figura 23).



**Figura 23:** stato di conservazione a livello europeo delle specie rilevate nell'area di studio secondo BirdLife International (Graham & Tucker, 1994; BirdLife International, 2017)

Lo stato di conservazione a livello nazionale invece, secondo l'ultimo aggiornamento (Gustin et al., 2019) della Lista Rossa dell'Avifauna Nidificante in Italia, redatta secondo i criteri dettati dall'IUCN, vede 2 specie considerate in pericolo (Torcicollo *Jynx torquilla*, Saltimpalo *Saxicola torquatus*), 1 specie è considerata vulnerabile (Albanella minore *Circus pygargus*). Altre 4 specie sono considerate Prossime alla Minaccia. Per 1 specie (Fagiano comune *Phasianus colchicus*), essendo considerata specie introdotta dall'uomo, non sono applicabili i parametri IUCN, mentre per le rimanenti 38 specie non sussistono attualmente minacce sostanziali e sono quindi considerate a Basso Rischio (Figura 24).



**Figura 24:** ripartizione delle specie rilevate nell' area di indagine secondo le categorie di minaccia IUCN in accordo con la Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia (Gustin et al. 2019): EN (in pericolo); VU (vulnerabile); NT (prossimo alla Minaccia); LC (a più basso rischio); NA (criteri non applicabili)

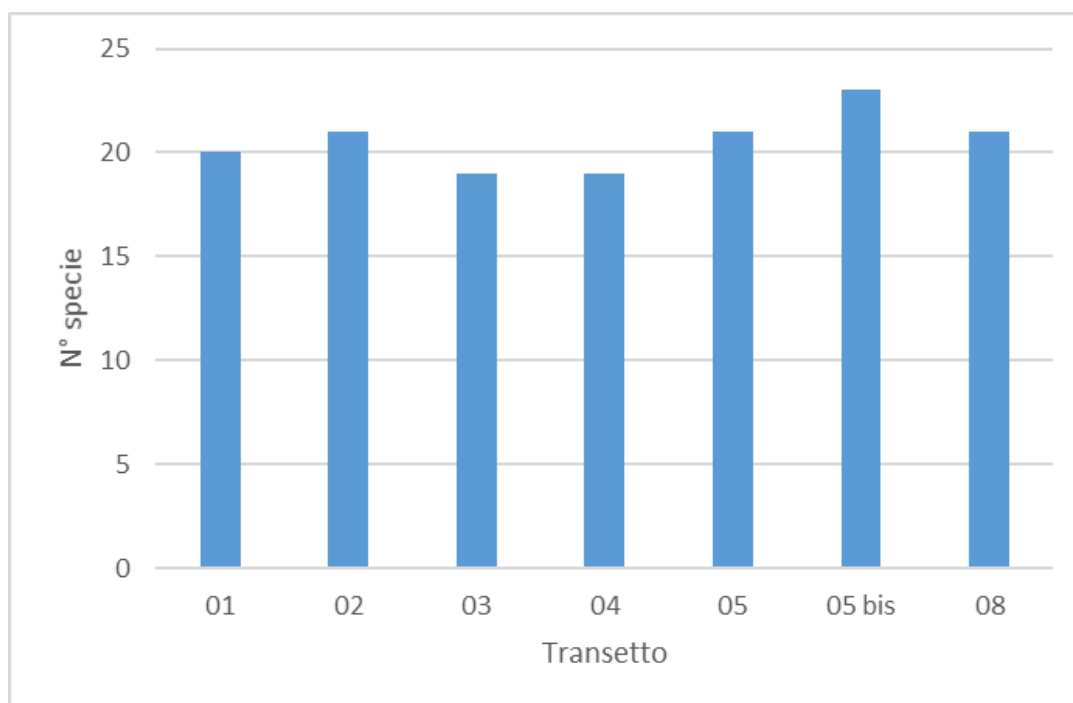
Tra le specie censite solo quattro appaiono complessivamente dominanti (Turcek, 1956) superando il 5% dell'abbondanza relativa: Capinera *Sylvia atricapilla*, Merlo *Turdus merula*, Passera d'Italia *Passer italiae* e Cinciallegra *Parus major*.

**Tabella 8:** elenco delle specie complessivamente rilevate con loro abbondanza e abbondanza relativa

Capinera	16,0%	Saltimpalo	0,8%
Merlo	9,8%	Verdone	0,8%
Passera d'Italia	9,5%	Codirosso	0,6%
Cinciallegra	5,6%	Poiana	0,6%
Storno	4,8%	Sterpazzolina	0,6%
Pettiroso	4,5%	Tordo bottaccio	0,6%
Balestruccio	4,0%	Upupa	0,6%
Cinciarella	4,0%	Ballerina bianca	0,5%
Colombaccio	3,5%	Beccamoschino	0,5%
Scricciolo	3,5%	Passera mattugia	0,5%
Codibugnolo	3,2%	Picchio rosso maggiore	0,5%
Cornacchia grigia	3,0%	Rigogolo	0,5%
Rondine	3,0%	Strillozzo	0,5%
Cardellino	2,6%	Codirosso comune	0,3%

Lui piccolo	2,2%	Rampichino comune	0,3%
Picchio verde	1,4%	Taccola	0,3%
Verzellino	1,4%	Albanella minore	0,2%
Zigolo nero	1,4%	Fagiano	0,2%
Ghiandaia	1,3%	Fringuello	0,2%
Tortora dal collare	1,3%	Picchio muratore	0,2%
Germano reale	1,1%	Rondone comune	0,2%
Lui bianco	1,1%	Torcicollo	0,2%
Ballerina gialla	1,0%	Usignolo	0,2%
Fiorrancino	0,8%		

La ricchezza complessiva di specie per stazione si è rivelata piuttosto omogenea, variando da un minimo di 19 specie nelle stazioni PMA\_FAUN\_03 e 04 ad un massimo di 23 nella stazione PMA\_FAUN\_05bis con una media di 20,57 specie per stazione (Figura 25).



**Figura 25:** ricchezza specifica complessiva rilevata nelle 7 stazioni indagate

A testimonianza della presenza, nell'area di indagine, di una comunità ornitica ben strutturata, si sottolinea infine come i valori dell'indice di diversità di Shannon ( $H'$ ) siano superiori a 2 in tutte le stazioni, così come appaiono positivi i valori relativi all'equiripartizione ( $J'$ ) delle specie (Tabella 9).

**Tabella 9:** indici di diversità (Shannon H') e di equiripartizione (J') relativi alle singole stazioni di rilievo

	PMA_FAUN_01	PMA_FAUN_02	PMA_FAUN_03	PMA_FAUN_04	PMA_FAUN_05	PMA_FAUN_05bis	PMA_FAUN_08
Ind. Di diversità -Shannon_H	2,646	2,617	2,588	2,596	2,413	2,4795	2,656
Indice di equiripartizione_J	0,8833	0,8595	0,8791	0,8816	0,7926	0,8849	0,8724

### 3.3 Componente E: Avifauna migratrice



Nel corso delle due sessioni di monitoraggio dell'avifauna migratrice (dal 27 al 29 aprile e dal 17 al 19 maggio), sono stati osservati 7 individui di rapaci appartenenti a 6 specie (Albanella minore *Circus pygargus*, Biancone *Circaetus gallicus*, Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, Poiana *Buteo buteo*, Gheppio *Falco tinnunculus*, Sparviere *Accipiter nisus*).

I numeri oggettivamente esigui fanno supporre che la stretta valle dell'Assino non rappresenti una via di passaggio frequentemente utilizzata dai rapaci che attraversano la Penisola italiana durante il corso delle migrazioni, che, come dimostrato da studi ormai decennali, scelgono principalmente tratte strategiche dal punto di vista geografico, spesso poste lungo le coste adriatiche o tirreniche (Agostini in Brichetti, 2002).



**Figura 26:** Biancone, osservato il 17/05 presso la stazione PMA\_FAUN\_01

Ad esclusione dell'individuo di Albanella minore osservata il 28 aprile e probabilmente dei due individui di Falco pecchiaiolo osservati il giorno seguente, quasi sicuramente animali in fase di migrazione attiva, i rimanenti dati sono ragionevolmente da riferirsi a rapaci che nidificano nell'area

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

di studio o nelle immediate vicinanze. Si tratta infatti di specie le cui popolazioni dell'Italia centrale tendono ad avere abitudini stanziali (Poiana, Gheppio o Sparviere ad esempio) o dalla fenologia migratrice ben conosciuta come nel caso del Biancone, il quale giungendo nei quartieri di riproduzione dal mese di marzo, fa presumere che gli esemplari osservati nei mesi di maggio (Figura 26), siano già impegnati nelle attività di nidificazione.

### 3.4 Componente F: Avifauna Ambienti Umidi

Nel corso delle campagne di indagini relative alla componente avifaunistica legata agli ambienti umidi, svoltesi nei giorni 28-29 novembre e 18-19 dicembre 2020 e 29-30 gennaio, 24-25 febbraio e 17-18 marzo 2021, sono state osservate 6 specie, con un totale di individui riscontrati pari a 26 (Tabella 10).



Tre le specie di non-passeriformi, Germano reale *Anas platyrhynchos*, Airone cenerino *Ardea cinerea* e Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*, specie comuni e diffuse su tutto il territorio europeo, facenti parte rispettivamente delle famiglie Anatidi, Ardeidi e Rallidi, notoriamente legate agli ambienti acquatici. Altrettante le specie di passeriformi, Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus*, Ballerina gialla *Motacilla cinerea* e Beccamoschino *Cisticola juncidis*, le prime due annotate poiché tipiche degli habitat fluviali e torrentizi in particolare, mentre il Beccamoschino, per quanto non necessariamente legato agli habitat acquatici, frequenta spesso le aree di vegetazione ripariale. Mentre quasi certamente Germano reale e Airone cenerino frequentano il tratto del torrente Assino indagato in maniera occasionale, alla ricerca di cibo o come corridoio di volo preferenziale durante gli spostamenti in zona, è molto probabile che Gallinella d'acqua, Merlo acquaiolo, Ballerina gialla e Beccamoschino possano nidificare nell'ambito dell'area di studio.

Si sottolinea, oltre ai numeri oggettivamente scarsi rilevati, la totale assenza di avifauna legata agli ambienti umidi rilevata in una stazione (PMA\_FAUN\_08).

**Tabella 10:** specie e relativa abbondanza riscontrata per ognuna delle stazioni di indagine nel corso delle sei sessioni (novembre-marzo), relative alla componente di tipo F – Avifauna legata agli ambienti umidi

		<i>Germano reale</i>	<i>Airone cenerino</i>	<i>Gallinella d'acqua</i>	<i>Ballerina gialla</i>	<i>Merlo acquaiolo</i>	<i>Beccamoschino</i>
PMA_FAUN_01	Nov	3					
	Dic						
	Gen						
	Feb						
	Mar	2					
PMA_FAUN_02	Nov		1				
	Dic						
	Gen	3			2	1	
	Feb	2		1			
	Mar						1
PMA_FAUN_03	Nov						
	Dic						
	Gen						
	Feb						
	Mar			1			
PMA_FAUN_04	Nov				1	2	
	Dic						
	Gen						
	Feb						
	Mar	1					
PMA_FAUN_05	Nov		1		2		
	Dic		1			1	
	Gen						
	Feb						
	Mar						
PMA_FAUN_08	Nov						
	Dic						
	Gen						
	Feb						
	Mar						



IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--



## 4 CONCLUSIONI

### 4.1 Fauna mobile terrestre

Il monitoraggio svolto sulla fauna mobile terrestre ha restituito un elenco di specie vicino a quello atteso, rispetto al contesto ambientale dell'area indagata. In assenza di habitat acquatici lentici o semi-lentici idonei ad alcune specie di anfibi, lungo i torrenti e i fossi presenti sono state rilevate solo 3 specie di anfibi, fra le quali la *Rana italica* è specie inserita negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) mentre *Bufo bufo* è considerato vulnerabile secondo i criteri IUCN applicati alle popolazioni italiane, anche in ragione dell'elevata mortalità stradale e declino osservato per le popolazioni settentrionali. Relativamente al gruppo dei rettili sono state censite 5 specie fra le più comuni e contattabili, la cui presenza ben riflette la disponibilità di habitat seminaturali, ecotoni, formazioni erbacee ed aree umide presenti nelle aree indagate. Di queste, benché comunque molto comuni e ampiamente diffuse in Italia, 3 specie sono inserite in allegato IV della D.H.: *Hierophis viridiflavus*, *Lacerta bilineata* e *Podarcis muralis*.

Con il monitoraggio dei mammiferi sono state confermate specie comuni presenti sul territorio regionale, la cui presenza e diffusione riflette la disponibilità e la varietà di habitat presenti. In generale non è stata censita alcun specie di particolare interesse conservazionistico. Maggiormente rilevante il dato di presenza della puzzola (*Mustela putorius*), presentando la specie elevate difficoltà di rinvenimento, nonostante non sussistano assolute certezze di identificazione stanti le difficoltà di determinazione degli indici di presenza.

Per quanto riguarda il PMA si segnala l'importanza di proseguire il monitoraggio di questa componente anche durante la fase di corso d'opera, diversamente da quanto riportato nel documento di riferimento, nel quale è solo prevista una ripetizione in fase di *post operam*. La fauna mobile terrestre infatti risulta essere una delle componenti faunistiche maggiormente interferite dalle attività di cantiere, per il disturbo diretto, la sottrazione di habitat, l'intorbidimento delle acque, oltre che per i diffusi eventi di mortalità stradale sulla viabilità principale e sulle piste di cantiere a carico delle diverse specie di anfibi, rettili e mammiferi. A tale riguardo un possibile approfondimento di indagine potrebbe inoltre riguardare il tema dell'attraversamento stradale legato sia agli aspetti di conservazione della fauna, anche minore, sia al rischio per la pubblica incolumità.

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

## 4.2 Avifauna

La comunità ornitica rilevata nell'area di studio appare quella tipica delle aree boscate di bassa e media quota del contesto appenninico. L'omogeneità degli habitat principali a disposizione, essenzialmente boschivi, rispecchia la maggioranza di presenza delle specie forestali più diffuse in Italia, quali Capinera, Cinciallegra, Pettirosso o Colombaccio. Seppur non abbondanti e spesso di superficie limitata anche le aree arbustive e più aperte consentono la presenza, anche se più localizzata, di specie diverse legate a queste tipologie di habitat come la Sterpazzolina, il Saltimpalo e lo Strillozzo, che contribuiscono ad arricchire i valori relativi alla ricchezza specifica, come dimostrato dagli indici di diversità calcolati.

Diversamente i risultati ottenuti a fronte dello svolgimento delle sessioni nei riguardi della componente di tipo F – Avifauna legata agli ambienti umidi, e di quella di tipo E – Avifauna migratrice non nidificante, appaiono oggettivamente esigui, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

Nel primo caso questa situazione appare espressamente legata alle specifiche caratteristiche dell'habitat disponibile nell'area di studio.

Il corpo idrico in questione, il torrente Assino, si presenta come un corso d'acqua di piccola-media portata, con alveo largo mediamente pochi metri, fino a una decina al massimo, e con acque poco profonde. Inoltre, per gran parte del percorso, esso scorre in ambiente boschivo, in un contesto relativamente chiuso ed ombreggiato. Tali caratteristiche, mentre risultano sicuramente idonee per molti *taxa* quali invertebrati acquatici, anfibi, rettili, chiroteri e micromammiferi, al contrario, non sono particolarmente vocate per l'avifauna tipicamente acquatica quali Anatidi, Ardeidi, Laridi, Caradriddi. Tali *taxa* notoriamente prediligono corpi d'acqua di maggiore estensione, con presenza di ampie zone di acque basse e fangose.

La natura stessa degli interventi previsti difficilmente potrebbe inficiare o indurre variazioni degne di nota circa la frequentazione dell'area da parte della potenziale avifauna acquatica. Le osservazioni effettuate appaiono infatti occasionali e si riferiscono a specie relativamente diffuse, poco selettive e molto adattabili (Germano reale, Airone cenerino e Gallinella d'acqua).

Per quanto riguarda la componente relativa all'avifauna migratrice (rapaci e grandi veleggiatori in genere), come precedentemente accennato, l'area di studio non è posta lungo le rotte principali utilizzate da questi animali nel corso degli spostamenti primaverili e autunnali, quando notoriamente questi tendono ad aggregarsi in luoghi funzionali dal punto di vista geografico che

permette loro ad esempio di ottimizzare il dispendio di energie individuando aree molto vocate alla formazione di correnti ascensionali o di evitare l'attraversamento di ampi tratti di mare.

In entrambi i casi i dati raccolti non consentono quindi una fase di elaborazione e conseguente analisi di un campione rappresentativo di informazioni. Questo suggerisce che le componenti in oggetto non siano tra quelle potenzialmente impattate dai futuri sviluppi dei lavori, considerata anche la natura degli interventi previsti ed il contesto ambientale interessato da questi.

### 4.3 Livelli di criticità ambientale

Come richiesto nel PMA, a seguito della sessione di rilievi svolta in fase di *ante operam* per le componenti sopra descritte, vengono definiti per ciascuna delle aree di indagine i seguenti livelli di criticità ambientale:

- Criticità elevata (A)
- Criticità intermedia (M)
- Criticità bassa (B)



L'attribuzione di tali livelli per le diverse aree è stata effettuata sulla base dei seguenti parametri:

- presenza o meno di specie di rilevante interesse conservazionistico;
- presenza di ambienti naturali ben conservati, integri, in grado di ospitare ricche e diversificate comunità faunistiche;
- presenza di una pluralità di ambienti in grado di offrire microhabitat idonei alle specie dei diversi gruppi faunistici indagati (aree umide, ecotoni, comunità erbacee, arbusteti, boschi, ecc.).

**Tabella 11:** livelli di criticità ambientale attribuiti alle diverse aree di indagine relativamente alle componenti in esame

Componente di indagine	Stazione di monitoraggio	Livello di criticità	Descrizione
Fauna mobile terrestre	PMA_FAUN_01	Alta	Presenza di ambienti naturali anche ben conservati alternati ad ambienti agricoli, con presenza di aree umide
	PMA_FAUN_02	Alta	Presenza di ambienti naturali anche ben conservati alternati ad ambienti agricoli, con presenza di aree umide

Componente di indagine	Stazione di monitoraggio	Livello di criticità	Descrizione
	PMA_FAUN_03	Intermedia	Presenza di ambienti naturali ben conservati
	PMA_FAUN_04	Alta	Presenza di ambienti naturali anche ben conservati alternati ad ambienti agricoli, con presenza di aree umide
	PMA_FAUN_05	Intermedia	Presenza di ambienti naturali anche ben conservati alternati ad ambienti agricoli
	PMA_FAUN_06	Bassa	Prevalenza di coltivazioni con presenza marginale di habitat naturali
	PMA_FAUN_07	Alta	Presenza di ambienti naturali anche ben conservati alternati ad ambienti agricoli, con presenza di aree umide
<b>Avifauna</b>	PMA_FAUN_01	Bassa	Presenza di specie legate al contesto boschivo comuni e diffuse
	PMA_FAUN_02	Bassa	Presenza di specie legate al contesto boschivo comuni e diffuse
	PMA_FAUN_03	Bassa	Presenza di specie legate al contesto boschivo comuni e diffuse
	PMA_FAUN_04	Intermedia	Presenza di aree arbustive diversificate rispetto all'habitat boschivo dominante con relativa presenza di specie localizzate per l'area di studio ( <i>Sterpazzolina Sylvia cantillans</i> , Torcicollo <i>Jynx torquilla</i> )
	PMA_FAUN_05	Intermedia	Presenza di specie legate agli agroecosistemi di rilevanza conservazionistica ( <i>Rondine Hirundo rustica</i> , Strillozzo <i>Emberiza calandra</i> , Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i> )
	PMA_FAUN_08	Bassa	Presenza di specie legate al contesto boschivo comuni e diffuse

IMPRESA ESECUTRICE:  <b>COLLINI</b> LAVORI S.p.A.	 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO <b>PMA_REL_AO_FAU_09</b> <hr/> REV. 01
---	--	---

## 5 BIBLIOGRAFIA

### Avifauna

Agostini N., 2002. La dei rapaci in Italia. In manuale Ornitologia. Vol. III, Brichetti P. & Garibaldi Calderini eds

Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A., 1998. Bird Census Techniques. Academic Press, London

Blondel J., Ferry J., Frochot B., 1971. La methode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des releves d'avifaune par "stations d'ecoute". Alauda, 38: 55-71.

Birdlife International, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.

Brichetti P., Fracasso G. - Ornitologia Italiana. 2001-2013. Vol 1-8. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brichetti, P., Fracasso G, 2018. "The Birds of Italy. Volume 1. Anatidae-Alcidae". Edizioni Belvedere.

Del Hoyo, J., Collar, N. J., Christie, D. A., Elliott, A. and Fishpool, L. D. C. 2014. HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Volume 1: Non-passerines. Lynx Edicions and BirdLife International, Barcelona, Spain and Cambridge, UK.

Del Hoyo, J., Collar, N. J., Christie, D. A., Elliott, A., Fishpool, L. D. C., Boesman, P. and Kirwan, G. M. 2016. HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World. Volume 1: Passerines. Lynx Edicions and BirdLife International, Barcelona, Spain and Cambridge, UK.

Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C., (compilatori), 2019. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

IUCN, 2013. Guidelines for using the IUCN red list categories and criteria. Version 10. Prepared by the standards and petitions subcommittee. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Järvinen, O., & Väisänen, R., 1975. Estimating Relative Densities of Breeding Birds by the Line Transect Method. Oikos, 26(3), 316-322. doi:10.2307/3543502.

Rete rurale nazionale & LIPU, 2018. Uccelli comuni delle zone agricole in Italia. Aggiornamento degli andamenti di popolazione e del Farmland Bird Index per la Rete Rurale Nazionale dal 2000 al 2017.

Tucker M., Healt M.F., Tamialoic L., Grimmet R., Socha C.M., 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status (Birdlife Conservation series).

Turcek F.J., 1956. Zur frage der dominanze in Vogelpopulationen. Waldhygiene, 8: 249-257.



### Fauna mobile Terrestre

Arnold E. N., Burton A., 1985. Guida dei rettili e degli anfibi d'Europa. Franco Muzzio Editore.

Bang P., 1997. Guida alle tracce degli animali, Zanichelli.

Brown R.W, Lawrence M.J, Pope J., 1996. Le tracce degli animali. Arnoldo Mondadori ed.

Corbet G., Ovenden D., 1985. Guida ai mammiferi d'Europa. Franco Muzzio Editore.

IMPRESA ESECUTRICE: 	 Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	COD. ELABORATO PMA_REL_AO_FAU_09  REV. 01
--	---	--

Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E. & Sindaco R., 2010. Fauna d'Italia, Reptilia. Calderini Editore.

Day M.G., 1966. Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. Journal of zoology, London, 148: 201-217.

Debrot S., Fivaz G., Mermoud C. e Weber J.M, 1982. Atlas des poils the mammiferes d'Europe. Neuchatei Institute de Zoologie.

Lang A., 1989. Tracce di animali (impronte, escrementi, pasti, borre, tane e nidi). Zanichelli ed.

Lanza B., Andreone F., Bologna M.A., Corti C. & Razzetti E., 2007. Fauna d'Italia, Amphibia. Calderini Editore.

Marchesi P., Blant M. e Capt S., eds., 2008. Mammifères de Suisse – Clés de détermination. Fauna Helvetica 21, CSCF & SSBF, Neuchâtel.

Ragni B., 2002. Atlante dei mammiferi dell'Umbria, Regione dell'Umbria. Petrucci Editore.

Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Stokes D., 1986. A guide to animal tracking and behaviour Stokes nature guides.