



REGIONE LAZIO
PROVINCIA DI VITERBO
COMUNE DI VALENTANO
COMUNE DI ISCHIA DI CASTRO



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO
DENOMINATO "GREENHILL" - PROGETTO VALENTANO,
DI POTENZA DI PICCO PARI A 30,525 MWp E POTENZA
NOMINALE PARI A 29,072 MWac,
DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI VALENTANO ED ISCHIA DI
CASTRO, PROVINCIA DI VITERBO.**



**Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale
ai sensi del D Lgs. 152/2006 e s.m.i.**

Società proponente

 **ICA NOU SRL**
Via Giuseppe Ferrari 12
00195 Roma (Italia)
C.F. / P.IVA 16450681008

KAYLA NATURE S.R.L.S.
Via G.B. Ruoppolo 87
80128 NAPOLI
P. IVA 09086531218
kaylanature@pec.it



Codice	Scala	Titolo elaborato			
ICA_055_REL15	-	Relazione faunistica			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0.0	08/06/2023	Prima emissione per procedura di VIA	VGR	CS	DLP

Le informazioni incluse in questo documento sono proprietà di Ingenium Capital Alliance, S.L. (Spain). Qualsiasi totale o parziale riproduzione è proibita senza il consenso scritto di Capital Alliance.

Codice elaborato ICA_055_REL15	RELAZIONE FAUNISTICA	 ICA NOU SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16450681008
Revisione 00 del 08/06/2023		

Sommario

1.	INTRODUZIONE	3
2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
3.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA DI PROGETTO	5
3.1	Caratteristiche generali	5
3.2	Aree Protette e Siti Natura 2000	6
4.	USO DEL SUOLO	7
5.	METODOLOGIA DI INDAGINE	9
5.1	Taxa oggetto di indagine	9
5.2	Raccolta dati faunistici.....	9
6.	INQUADRAMENTO FAUNISTICO	18
6.1	Risultati delle indagini	18
7	ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI SULLA FAUNA	26
8	MISURE DI MITIGAZIONE	28
9	MONITORAGGIO	30
10	CONCLUSIONI	32
11	BIBLIOGRAFIA.....	34
	ALLEGATI	37

1. INTRODUZIONE

L'approvvigionamento di energia elettrica, il cui consumo è notevolmente aumentato negli ultimi decenni, è alla base del progresso socioeconomico raggiunto dalle società moderne. Tuttavia, per poter raggiungere gli obiettivi posti dall'Unione Europea, il sistema elettrico dovrà essere quasi privo di emissioni di carbonio entro il 2050; a tal fine, l'aumento della quota di produzione da fonti rinnovabili è un requisito indispensabile.

Il fotovoltaico rappresenta, in tal senso, la soluzione più semplice ed economicamente vantaggiosa per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (Colantoni *et al.*, 2021). Il consumo di suolo necessario per l'installazione di impianti di dimensioni sufficienti all'approvvigionamento di energia elettrica, tuttavia, pone un serio dilemma alla luce della crescente domanda di energia elettrica e alla necessità di assicurare spazi adibiti alla conservazione della biodiversità (Nordberg *et al.*, 2021). L'integrazione, quindi, tra produzione di energia da fonte rinnovabile e pratiche agro-zootecniche ("agrovoltaico") in terreni agricoli/pascoli può offrire una valida soluzione che permetta di sviluppare produzione agricola e di energia elettrica non in contrasto ma anzi in concerto (BRE, 2014; Colantoni *et al.*, 2021).

Tuttavia, nonostante la crescente attenzione sull'importanza di combinare la produzione di energia elettrica con la conservazione della biodiversità, sono state condotte poche ricerche sugli effetti di questa tipologia di impianti sulla fauna selvatica così come sull'efficacia di potenziali interventi mitigativi. A differenza di quanto è stato prodotto relativamente agli impianti eolici, gli studi specifici sugli impatti degli impianti agrovoltaici sono limitati e le informazioni in merito sono spesso contrastanti (Taylor *et al.*, 2019). Se da un lato infatti alcuni studi evidenziano un'elevata perdita di biodiversità in corrispondenza degli impianti fotovoltaici (DeVault *et al.*, 2014; Walston *et al.*, 2016; Visser *et al.*, 2018), altri sottolineano come questi, se opportunamente gestiti, possano offrire un sito ecologicamente idoneo per molte specie animali e vegetali (BRE, 2014; Taylor *et al.*, 2019; Nordberg *et al.*, 2021).

La presente relazione ha la finalità di presentare un quadro faunistico preliminare, con focus sulla componente ornitica, dell'area interessata dalla costruzione dell'impianto agrovoltaico "GreenHill" nei comuni di Valentano e Ischia di Castro (VT). Vengono inoltre valutati i potenziali impatti delle diverse fasi di vita dell'impianto sull'avifauna e presentate le eventuali azioni di mitigazione e compensazione volte a preservare la biodiversità dell'area.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di un Impianto agrovoltaico denominato "Green Hill" - Progetto Valentano, di potenza di picco di 30,525 MWp e potenza in immissione di 29,072 MWac, da realizzarsi nei Comuni di Valentano ed Ischia di Castro, provincia di Viterbo interessa tre sottocampi (*subfields*) situati all'interno del territorio comunale di Valentano e Ischia di Castro (VT) ed estesi complessivamente per circa 41,54 ha. Nello specifico, l'estensione di ciascun sottocampo risulta essere: *subfield* n.1: 20,92 ha; *subfield* n.2: 7,68 ha; *subfield* n.3: 12,94 ha.

All'interno di tali appezzamenti di terreno, saranno rispettivamente installati *solar tracker* monoassiali a un modulo, per ciò che concerne la porzione ovest del sottocampo n.1, e inseguitori monoassiali a due moduli per quanto riguarda la porzione est del sottocampo n.1 e i sottocampi n.2 e n.3 nella loro interezza.

Gli inseguitori o *tracker* saranno disposti in modo da garantire una *clearence* da terra superiore a 1,4 metri, così da permettere una destinazione dei sottocampi al pascolo ovino, e una distanza interfilare che consentirà coltivazione tra i pannelli.

Il progetto prevede inoltre, per ogni *subfield*, una fascia di rispetto lungo il confine esterno dell'area pannellata di circa 10 metri, spazio volto a minimizzare l'impatto dell'ombra dovuto alla crescita di essenze arboree ad alto fusto lungo l'area perimetrale.

I sottocampi saranno delimitati lungo tutto il perimetro da una recinzione metallica con rivestimento in plastica, con margine inferiore sollevato di circa 20 cm, integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza, così da garantirne la protezione da eventuali atti vandalici.

Sarà infine realizzato un impianto di illuminazione associato alla videosorveglianza, progettato con il fine di garantire al minimo il dispendio energetico e l'inquinamento luminoso, grazie all'utilizzo di tecnologie a LED affiancate da un sistema di sensori tarato per attivarsi esclusivamente alla presenza di entità significative per massa e volume.

Per ciò che concerne la connessione delle componenti di impianto, queste saranno in cavo completamente interrato, così da evitare la realizzazione di nuove linee aeree all'interno dell'area di sito.

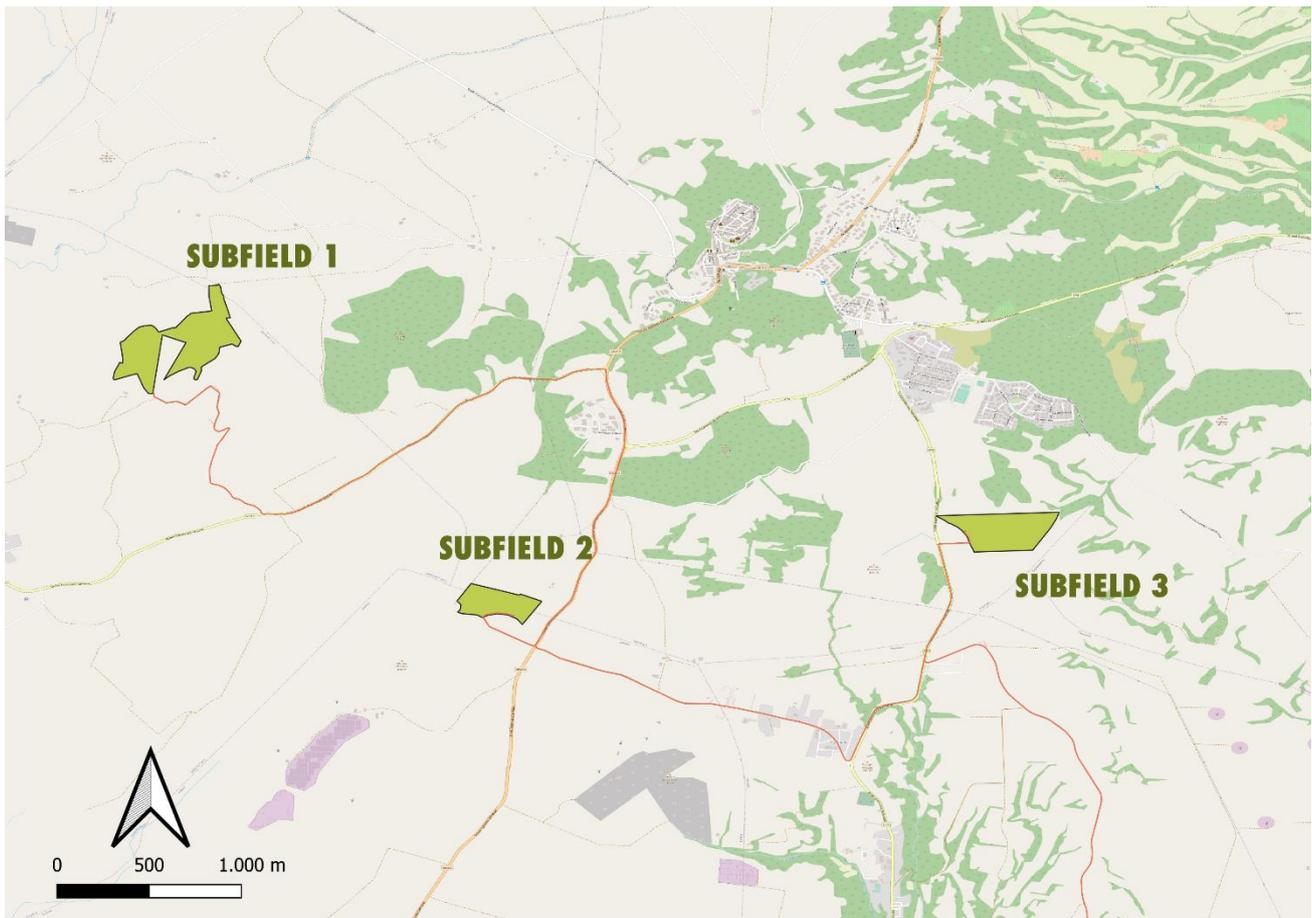


Figura 1. Localizzazione dei sottocampi (*subfields*) oggetto di studio.

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA DI PROGETTO

3.1 Caratteristiche generali

L'area di sito designata per il presente studio preliminare comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un buffer di 2 km dal perimetro esterno dei sottocampi.

Questa si sviluppa a sudovest del Lago di Bolsena, lungo un paesaggio collinare con tavolati inserito all'interno dell'apparato vulcanico Vulsino. Costituito da alternanze di lave, tufi e piroclastiti, questo comprende una caldera principale, occupata dal suddetto corpo idrico lacustre, e da una secondaria rappresentata dalla conca di Latera, dove sorge il Lago di Mezzano (Capogrossi *et al.*, 2013).



Figura 2. Inquadramento territoriale dell'area di sito.

I rilievi qui presenti sono compresi tra quote inferiori ai 100 m.s.l.m. fino ad un massimo di 620 m.s.l.m. con il Monte Starnina, situato a sud del borgo di Valentano. Il territorio è caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua a carattere torrentizio, come il Fosso Arrone e il Fosso Olpeta.

L'area oggetto di analisi comprende principalmente colture di tipo estensivo, con ampie zone coltivate a cereali alternate a oliveti e frutteti di minor estensione e aree destinate al pascolo. Le componenti vegetazionali che rivestono maggior importanza dal punto di vista naturalistico risultano essere relegate in ambiti spaziali piuttosto ristretti, spesso in aree morfologicamente poco utilizzabili dall'attività antropica come versanti ripidi e fasce ripariali, oppure sviluppate lungo i bordi perimetrali dei diversi appezzamenti terreni.

Codice elaborato ICA_055_REL15	RELAZIONE FAUNISTICA	 ICA NOU SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16450681008
Revisione 00 del 08/06/2023		

Tra queste si annoverano prevalentemente boschi misti caducifogli a prevalenza di querce e castagni e porzioni di terreno occupate da vegetazione postcolturale con formazioni subantropiche a terofite mediterranee (Angelini *et al.*, 2009).

Nonostante si tratti principalmente di formazioni vegetazionali legate a stati di degradazione di ambienti boschivi naturali, anche i boschi secondari con prevalenza di essenze alloctone quali *Robinia pseudacacia* e ambienti a vegetazione a portamento basso (es. *Rubus ulmifolius*, *Pteridium aquilinum*, *Arundo donax*) rivestono un ruolo importante nel mantenimento di un alto grado di biodiversità per ciò che concerne l'avifauna e altri gruppi tassonomici.

3.2 Aree Protette e Siti Natura 2000

Per ciò che concerne invece l'area vasta di progetto, compresa entro un buffer di 5 km dai perimetri dei sottocampi, questa è caratterizzata dalla presenza di n.6 Siti Natura 2000 – tra ZPS (Zone di Protezione Speciale) e ZSC (Zone Speciali di Conservazione) – e di n.2 IBA (*Important Bird Areas*).

Denominazione Sito	Codice Sito	Tipologia Sito	Distanza minima (km) dall'area di progetto
Selva del Lamone e Monti di Castro	IT6010056	ZPS	2,98 km
Selva del Lamone	IBA102	IBA	
Selva del Lamone	IT6010013	ZSC	
Selva del Lamone	-	Riserva Naturale Regionale	
Lago di Bolsena, Isole Bisentina e Martana	IT6010055	ZPS	3,86 km
Lago di Bolsena	IBA099	IBA	
Lago di Bolsena	IT6010007	ZSC	
Caldera di Latera	IT6010011	ZPS	4,2 km
Lago di Mezzano	IT6010012	ZSC	4,7 km

Tabella 1. Aree protette e Siti Natura 2000 presenti entro un buffer di 5 km dal perimetro dei sottocampi.

Di particolare rilievo risultano essere le ZPS IT6010056 (Selva del Lamone e Monti di Castro) e IT6010055 (Lago di Bolsena, Isole Bisentina e Martana). Tali aree sono state definite con particolare attenzione per la biodiversità ornitica e, perciò, sulla base della precedente designazione di due IBA; rispettivamente: IBA102 (Selva del Lamone) e IBA099 (Lago di Bolsena).

Di queste, la Selva del Lamone, istituita anche come Riserva Naturale Regionale, costituisce un importante ambiente forestale, con presenze di pregio conservazionistico per tutti i gruppi zoologici. Tra le specie ornitiche presenti, protette ai sensi della "Direttiva Uccelli" (Dir. 2009/147/CEE), si segnalano Biancone (*Circaetus gallicus*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) e Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), oltre che numerose specie di Chiroteri, Rettili e Anfibi.

Il Lago di Bolsena, invece, costituisce un bacino idrico di origine naturale che, insieme al vicino Lago di Mezzano (ZSC IT6010012), rappresenta un importante sito di svernamento per l'avifauna acquatica. Si sottolinea, però, come tale gruppo risulti essere realisticamente poco impattato dall'impianto in oggetto in quanto legato principalmente ai suddetti ambienti lacustri.

Infine, la ZPS IT6010011 (Caldera di Latera) costituisce uno dei pochi esempi di ambiente steppico presenti a livello regionale, con specie animali e vegetali tipicamente associate a questo habitat. Si segnalano, tra le altre, Quaglia (*Coturnix coturnix*), Averla piccola (*Lanius collurio*) e Ortolano (*Emberiza hortulana*).

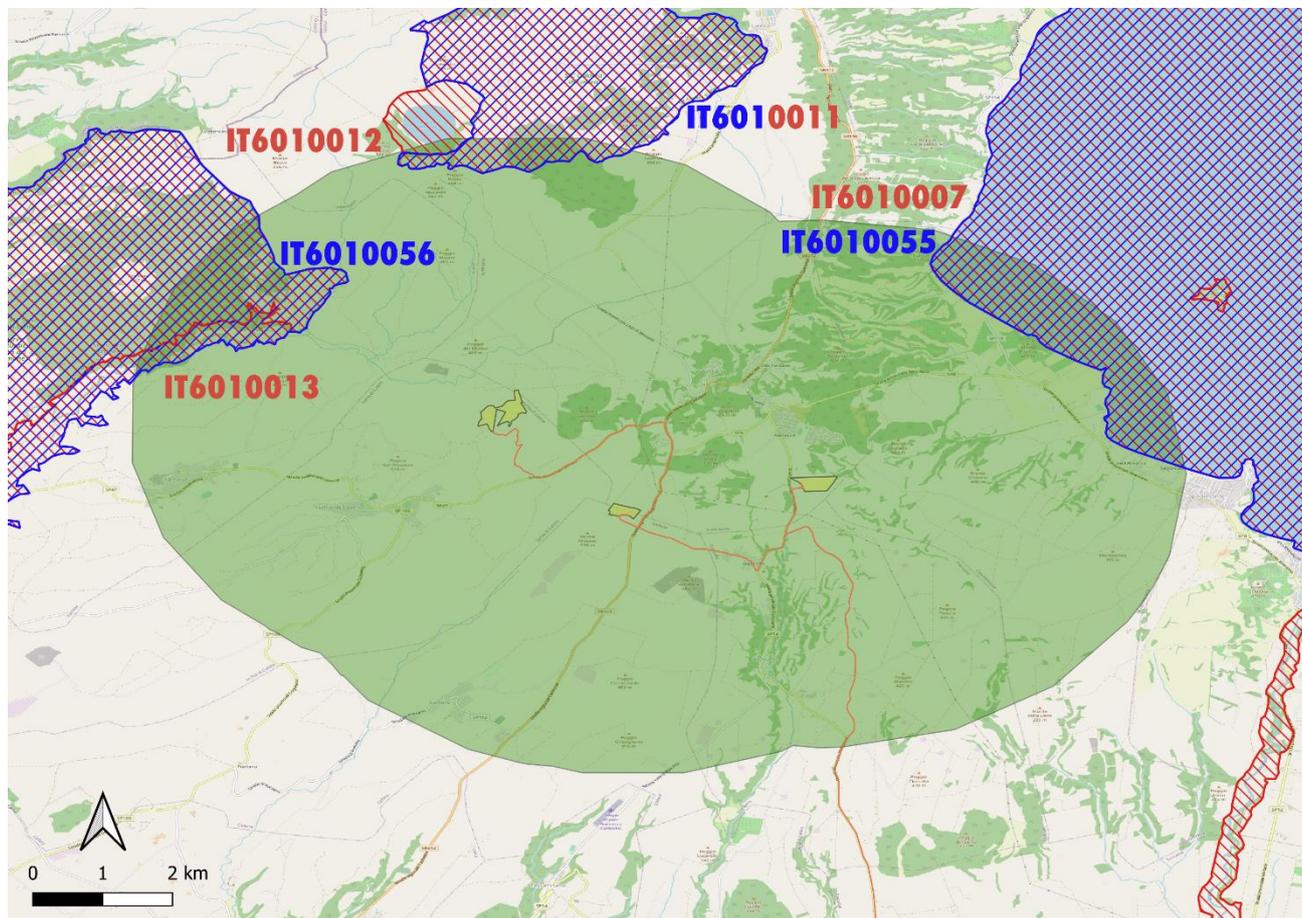


Figura 3. Aree della Rete "Natura 2000" situate in un raggio inferiore ai 5 km rispetto alla posizione dei sottocampi.

4. USO DEL SUOLO

Di seguito vengono descritte le tipologie di uso del suolo secondo il CLC (*Corine Land Cover*) presenti all'interno dell'area di sito e la loro estensione, con un breve focus relativo alle tipologie ambientali e vegetazionali più rappresentative lungo l'intera area di sito ($\geq 0,60$ % di estensione all'interno dell'area di studio) e quelle presenti nei pressi dei sottocampi oggetto di studio seguendo quanto riportato da Angelini *et al.* (2009).

Codice	Tipologie ambientali di uso del suolo (CLC)	Superficie (ha)	% rispetto all'area di indagine
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	3030,84	78,28%
41.7511	Cerrete sud-italiane	445,73	11,51%
41.9	Castagneti	166,79	4,30%
86.1	Città, centri abitati	69,14	1,78%
83.11	Oliveti	36,85	0,95%

Codice elaborato ICA_055_REL15	RELAZIONE FAUNISTICA	 ICA NOU SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16450681008
Revisione 00 del 08/06/2023		

34.81	Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	35,58	0,91%
83.324	Robineti	26,89	0,69%
31.8°	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	25,27	0,65%
86.41	Cave	11,36	0,29%
45.324	Leccete supramediterranee dell'Italia	11,1	0,28%
83.15	Frutteti	4,16	0,10%
83.21	Vigneti	3,58	0,09%
41.732	Querceti a querce caducifoglie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare	2,28	0,05%
85.1	Grandi parchi	1,74	0,04%

Tabella 2. Uso del suolo all'interno dell'area di sito secondo CLC.

82.3 COLTURE DI TIPO ESTENSIVO E SISTEMI AGRICOLI COMPLESSI

Si tratta della tipologia ambientale maggiormente rappresentata all'interno dell'area di sito (78,28 %) che comprende aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali. Sono spesso associati a sistemi particolarmente frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili, etc.

41.7511 CERRETE SUD-ITALIANE

Tale formazione, tipica dell'Appennino meridionale, occupa l'11,51 % del territorio indagato. Questa si sviluppa prevalentemente su suoli collinari e montani di tipo arenaceo e calcareo, in cui il Cerro (*Quercus cerris*) e la Roverella (*Q. pubescens*) risultano essere le specie dominanti.

41.9 CASTAGNETI

Categoria di habitat che include sia boschi di *Castanea sativa* che castagneti da frutto non gestiti in modo intensivo; rappresenta il secondo ambiente alberato per estensione presente all'interno dell'area di studio (4,30 %). Spesso sostituisce altre tipologie forestali come querceti e carpineti.

86.1 CITTÀ, CENTRI ABITATI

Categoria che include centri abitati di varie dimensioni, oltre a tutte le situazioni di strutture e infrastrutture dove il livello di habitat e specie naturali risulta essere particolarmente ridotto. Nel caso dell'area indagata (1,78 %) risulta essere rappresentata principalmente dalle strutture appartenenti ai comuni di Valentano e di Ischia di Castro.

83.11 OLIVETI

Tra i sistemi colturali più diffusi nell'area mediterranea, rappresenta lo 0,95 % dell'intera copertura del suolo in analisi. Si tratta di un ambiente rurale che può essere caratterizzato da un elevato valore paesaggistico nonché capace di ospitare diverse specie di interesse. Per ciò che concerne i sottocampi oggetto di indagine, risulta essere presente in prossimità dei *subfields* n.1 e n.3.

34.81 PRATI MEDITERRANEI SUBNITROFILI (INCL. VEGETAZIONE MEDITERRANEA E SUBMEDITERRANEA POSTCOLTURALE)

Si tratta di formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Rappresenta lo 0,91 % della copertura totale del suolo.

83.324 ROBINIETI

Boschi secondari a prevalenza di *Robinia pseudoacacia* presenti lungo alcuni tratti perimetrali dei sottocampi (es. *subfield* n.2). Questa tipologia ambientale occupa lo 0,69 % della copertura del suolo totale.

31.8A VEGETAZIONE TIRRENICA-SUBMEDITERRANEA A *RUBUS ULMIFOLIUS*

Queste formazioni submediterranee a dominanza di rosaceae sarmentose e arbustive sono spesso accompagnate da un significativo contingente di lianose e derivano da fenomeni di degradazione o incespugliamento di habitat di tipo forestale. Occupano lo 0,65 % dell'area di studio e risultano essere presenti lungo le fasce perimetrali dei sottocampi analizzati.

5. METODOLOGIA DI INDAGINE

5.1 Taxa oggetto di indagine

La presente relazione ha avuto come principale focus di studio l'ornitofauna. Gli uccelli, infatti, sono definiti come buoni indicatori ecologici per valutazioni sulla qualità ambientale e vengono spesso utilizzati per misurare la diversità ed integrità degli ecosistemi (Farina & Meschini, 1985; Swarth, 2003; ISPRA, 2015).

Ad integrazione, vengono riportate anche le specie di Anfibi, Rettili e Mammiferi individuate durante l'analisi bibliografica. Va comunque specificato che, anche a causa delle differenze eco-biologiche di queste specie che le rendono particolarmente elusive e/o di difficile identificazione senza l'impiego di appropriate analisi genetiche, queste sono da ritenersi come indicative e non un'esaustiva rappresentazione della comunità di appartenenza.

5.2 Raccolta dati faunistici

La raccolta di dati faunistici è stata articolata in due fasi: la prima, svolta mediante ricerca bibliografica, ha avuto come obiettivo la stesura di una check-list di specie frequentanti l'area vasta durante l'intero ciclo annuale. La seconda fase, invece, è relativa a n.2 sopralluoghi svoltisi nel periodo maggio-giugno al fine di poter meglio confermare/integrare i dati mediante osservazioni dirette. Tali dati sono comunque da ritenersi come preliminari in quanto le sessioni in campo hanno permesso di coprire solo parzialmente i periodi di migrazione e nidificazione e non è stato, quindi, possibile avere una visione olistica sull'utilizzo del sito da parte delle specie interessate.

Raccolta bibliografica

La raccolta bibliografica è stata condotta integrando diverse fonti. Nello specifico, sono stati esaminati i Formulari Standard relativi alle aree protette e siti Natura 2000 individuati all'interno dell'area vasta (vedasi § 3.2), così come gli Atlanti regionali e nazionali di distribuzione delle specie ornitiche (Brunelli *et al.*, 2011; Aradis *et al.*, 2012; Lardelli *et al.*, 2022). Inoltre, sono stati esaminati tutte le fonti bibliografiche individuate sul portale *Google Scholar* al fine di identificare gli articoli inerenti all'area in oggetto e che potessero

Codice elaborato ICA_055_REL15	RELAZIONE FAUNISTICA	 ICA NOU SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16450681008
Revisione 00 del 08/06/2023		

confermare e integrare i dati raccolti precedentemente (Brunelli & Sorace, 2001; Brunelli *et al.*, 1998, 2004, 2006; Politi *et al.*, 2009).

Sono stati poi consultati i dati presenti sui siti iNaturalist (www.iNaturalist.com) e eBird (www.eBird.org), nonché quelli caricati sul *Global Biodiversity Information Facility* - GBIF (www.gbif.org). Infine, pur essendo stata consultata anche la piattaforma Ornitho (www.Ornitho.it), non è stato tuttavia possibile riportarne i dati esatti, in riferimento alla normativa di utilizzo dei dati di questa specifica piattaforma.

A tal proposito, si fa presente come tali dati siano rappresentativi di tutte le tipologie di habitat presenti nelle aree esaminate e che ciò abbia portato all'inclusione di specie anche non prettamente legate all'ambiente interessato dall'impianto in oggetto. Pertanto, il reale utilizzo o meno degli spazi interessati, così come la suscettibilità agli impatti causati dall'impianto, restano, comunque, conseguenza delle abitudini ecologiche delle singole specie. Per tale ragione, si sottolinea come per alcune delle specie elencate, soprattutto per quelle maggiormente legate all'ambiente lacustre (es: Anseriformi, Fenicottero; Mignattino comune), sebbene censite all'interno dell'area vasta di progetto, la possibilità di interazione con l'area interessata dall'impianto in oggetto sia verosimilmente bassa, fatta eccezione per spostamenti di carattere migratorio o su scala regionale tra le aree umide limitrofe.

Per quanto riguarda la fenologia delle specie descritte, questa è stata ricavata dalla check-list regionale del Lazio (Brunelli *et al.*, 2019) e lo status fenologico è stato descritto utilizzando le categorie presentate da Fasola & Brichetti (1984).

- S - Sedentaria (*Sedentary*): specie o popolazione presente per tutto il corso dell'anno che porta regolarmente a termine il ciclo riproduttivo.
- B - Nidificante (*Breeding*): specie o popolazione che porta regolarmente a termine il ciclo riproduttivo.
- M - Migratrice (*Migratory*): specie o popolazione che compie annualmente spostamenti dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento.
- W - Svernante (*Wintering*): specie o popolazione migratrice che si sofferma a passare l'inverno, o parte di esso.
- E - Estivante (*Non-breeding summer visitor*): specie o popolazione migratrice che si trattiene durante il periodo estivo o per buona parte di esso, senza portare a termine il ciclo riproduttivo.
- reg - regolare (*regular*) per indicare una costante ricorrenza annuale nel tempo.
- irr - irregolare (*irregular*) per indicare una saltuarietà.
- ? - utilizzato qualora sussistessero dubbi sullo stato fenologico.

Rilievi

Con il fine di: i) comprendere in maniera più approfondita lo stato attuale degli ambienti all'interno dell'area di sito; ii) integrare/confermare alcuni dei dati circa l'avifauna presente raccolti mediante indagini bibliografica; iii) raccogliere informazioni preliminari inerenti allo status di nidificazione; iv) registrare eventuali situazioni di vulnerabilità, sono stati condotti n.2 giorni di sopralluoghi di campo.

Codice elaborato ICA_055_REL15	RELAZIONE FAUNISTICA	 ICA NOU SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16450681008
Revisione 00 del 08/06/2023		

Tali momenti di indagine hanno consentito una raccolta dati puramente preliminare, in quanto hanno interessato unicamente il periodo caratterizzato dalla presenza di specie sedentarie, nidificanti ed estivanti, andando ad escludere la maggior parte di quelle migratrici e la totalità di quelle svernanti.

Data	Tipologia attività
24/05/2023	Sopralluogo
01/06/2023	Sopralluogo

Tabella 3. Momenti di indagine volti all'attività di sopralluogo.

Nel corso dei rilievi, l'area di studio è stata indagata mediante stazioni di ascolto circolari (Fornasari *et al.*, 1999), tecnica utile a raccogliere dati relativi la comunità di uccelli nidificanti, con particolare attenzione per quelli appartenenti all'ordine dei Passeriformes. Per ogni sottocampo è stato effettuato almeno un punto di monitoraggio, in funzione della sua estensione e accessibilità.

Stazione di ascolto	Sottocampo	Coordinate
PA_01_01	Subfield n.1	42°33'54.9"N 11°47'05.9"E
PA_01_02	Subfield n.1	42°33'30.5"N 11°46'51.5"E
PA_02_01	Subfield n.2	42°32'40.2"N 11°48'05.2"E
PA_02_02	Subfield n.3	42°32'59.0"N 11°49'59.0"E

Tabella 4. Denominazione e localizzazione geografica dei punti di ascolto (PA).

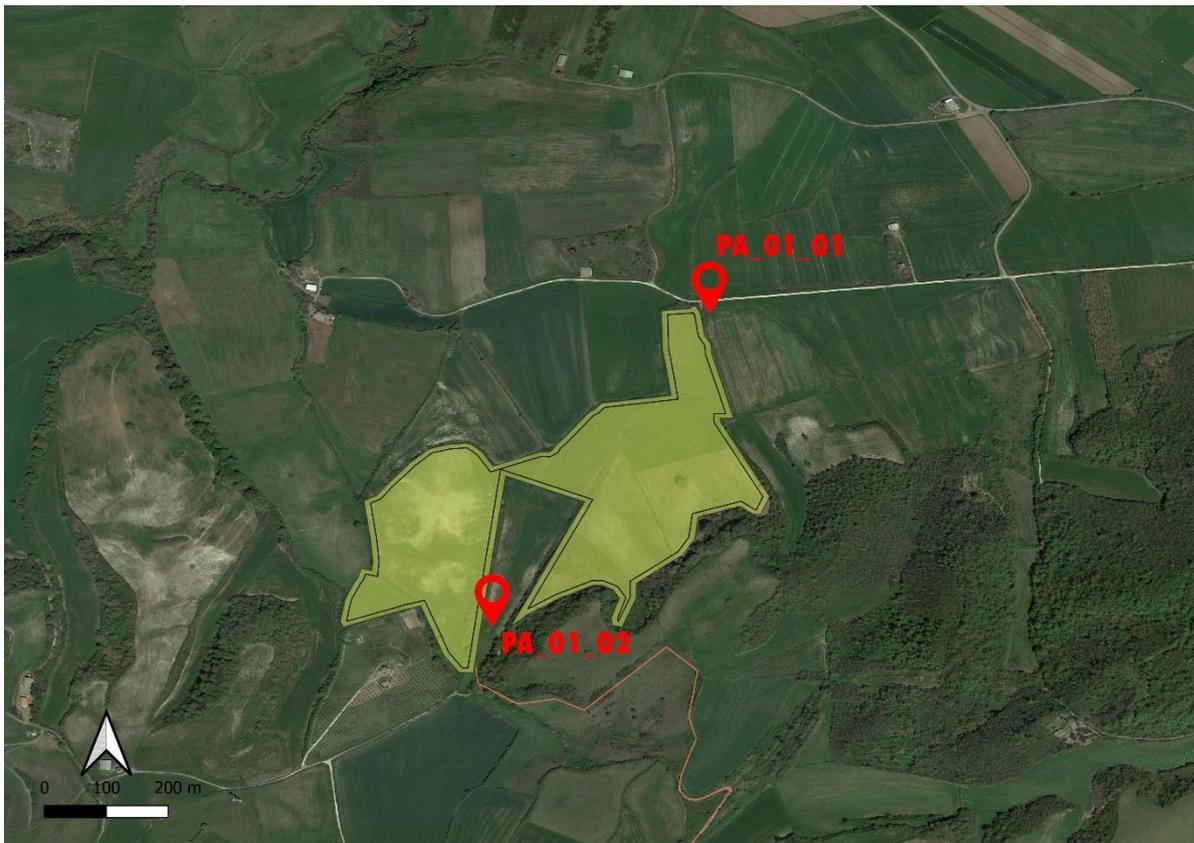


Figura 4. Sottocampo n.1 e relativi punti indagati in fase di sopralluogo.



Figura 5. PA_01_01 - Porzione nord-orientale del sottocampo n.1.



Figura 6. PA_01_02 - Porzione meridionale del sottocampo n.1.



Figura 7. Sottocampo n.2 e relativo punto indagato in fase di sopralluogo.



Figura 8. PA_02_01 - Porzione occidentale del sottocampo n.2.



Figura 9. Sottocampo n.3 e relativo punto indagato in fase di sopralluogo.



Figura 10. PA_03_01 - Porzione occidentale del sottocampo n.3.

Il censimento è stato effettuato durante il periodo di nidificazione delle specie target, mediante due momenti di indagine posti a più di sette giorni l'uno dall'altro, così da poter confermare o aggiornare lo status di nidificazione di determinate specie. Le fasi di ascolto, della durata di 10 minuti ciascuna, si sono susseguite a partire da poco prima dell'alba fino alle ore 13:00, durante giorni con condizioni meteorologiche ottimali al fine di minimizzare il rischio di sottostime (Fornasari *et al.*, 1999). Per ciascun punto, i dati di presenza raccolti tramite ascolto del canto spontaneo sono stati integrati con le osservazioni dirette effettuate, così da includere specie maggiormente individuabili attraverso *visual census*.

Per ciascuna delle specie censite in ogni punto di rilevamento è stato assegnato un Codice Atlante utile a descriverne il relativo status di nidificazione (Fornasari *et al.*, 1999):

- Nidificazione possibile = non ci sono evidenze di accoppiamento o riproduzione, ma la specie è presente nel suo areale/periodo di nidificazione; individui in canto censiti per la prima volta.
- Nidificazione probabile = osservazione di comportamenti territoriali e/o nuziali; osservazione/ascolto della specie a distanza di minimo 7 giorni dal precedente rinvenimento in stagione riproduttiva.
- Nidificazione certa = prove fattuali di avvenuta nidificazione quali registrazione di intensa attività volativa nei pressi del nido da parte di adulti (e.g. adulto che compie voli frequenti da/verso nido, adulto che trasporta cibo, adulto che trasporta sacco fecale), osservazione di adulti in cova, ritrovamento di gusci d'uovo o osservazione diretta di nidiacei e/o giovani in piumino.

Per quanto concerne i suddetti Codici Atlanti, questi descrivono in maniera semplice i principali comportamenti o segni di riproduzione delle specie osservate (<https://www.vogelwarte.ch/>) e ci indicano se la riproduzione è possibile, probabile o certa:

NIDIFICAZIONE POSSIBILE

- 1 = Osservazione semplice della specie in periodo riproduttivo.

- 2 = Osservazione della specie in periodo riproduttivo ed in habitat idoneo.
- 3 = Maschio in canto durante il periodo riproduttivo, constatazione di canto nuziale/tambureggiamento oppure osservazione di maschio in parata nuziale.

NIDIFICAZIONE PROBABILE

- 4 = Coppia in habitat idoneo in periodo riproduttivo.
- 5 = Coppia con comportamento territoriale (canto, aggressività intraspecifica) osservato in uno stesso territorio in due giorni diversi a 7 o più giorni di distanza.
- 6 = Comportamento nuziale (con maschio e femmina).
- 7 = Visita di un probabile luogo di nidificazione.
- 8 = Grida d'allarme degli adulti o altro comportamento che suggerisca la presenza nelle vicinanze di un nido o di giovani.
- 9 = Cattura di una femmina con placca d'incubazione.
- 10 = Adulto trasporta materiale per il nido, costruisce un nido o scava una cavità.

NIDIFICAZIONE CERTA

- 11 = Adulto che simula una ferita o che attira l'attenzione su di sé.
- 12 = Scoperta di un nido già utilizzato della stagione in corso.
- 13 = Ritrovamento di giovani appena involati (nidicoli) o di nidifugi.
- 14 = Adulti che entrano o escono da un probabile nido, il cui contenuto non può essere controllato.
- 15 = Adulti che trasportano sacchi fecali.
- 16 = Adulti con imbeccata.
- 17 = Ritrovamento di gusci d'uova schiuse.
- 18 = Nido con adulto in cova.
- 19 = Nido con uova o giovani.

Nel corso delle indagini sono state inoltre raccolte informazioni relative l'utilizzo del suolo e le componenti biotiche ambientali (tipologia di vegetazione relitta presente all'interno dei sottocampi e lungo il perimetro degli stessi). Una volta terminato il rilevamento tramite punto d'ascolto, laddove possibile sono state effettuate ulteriori indagini all'interno dei sottocampi, volte principalmente alla raccolta di materiale fotografico relativo a elementi di interesse naturalistico (presenza di alberi vetusti o isolati e/o ruderi, etc.).

Nello specifico, si segnala la presenza di un castagno (caratterizzato da segni di utilizzo come sito di foraggiamento e di nidificazione), di un rudere all'interno del *subfield* n.2 (figure 11-12) e di una quercia (*Quercus sp.*) isolata e localizzata nella porzione orientale del *subfield* n.1 (fig. 13), che però risulta essere attigua ad analoghe essenze arboree situate lungo il perimetro del campo.



Figura 11. Castagno presente all'interno del sottocampo n. 2.



Figura 12- Rudere presente all'interno del sottocampo n. 2.



Figura 13. Quercia presente all'interno del sottocampo n. 1.

Ulteriori dati riguardanti la popolazione ornitica presente all'interno dell'area di sito sono stati raccolti nel corso degli spostamenti tra i *subfields*. Inoltre, laddove possibile, sono stati annotati dati opportunistici relativi ad altri taxa di Vertebrati presenti sul territorio (Erpetofauna, Teriofauna), mediante osservazione diretta o rinvenimento di tracce e segni di presenza.

6. INQUADRAMENTO FAUNISTICO

6.1 Risultati delle indagini

Mediante la ricerca bibliografica sono stati raccolti dati di presenza relativi a 140 specie di Uccelli (Tabella 5). A queste, si aggiungono poi 12 specie domestiche e/o rinselvatichite che sono state qui omesse.

Infine, durante la consultazione del portale Ornitho, sono emersi dati per ulteriori 35 specie, appartenenti a sette ordini (Anseriformes; Pelecaniformes; Accipitriformes; Falconiformes; Gruiformes; Charadriiformes; Apodiformes; Passeriformes), non riportate all'interno della presente tabella per le ragioni precedentemente citate, facenti però prevalentemente riferimento a specie accidentali per l'area.

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Fenologia	All. I Dir. Uccelli	Lista Rossa IUCN
Galliformes	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	SB	-	?
Galliformes	Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Pernice rossa	SB ?	-	DD
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	M reg, B, W irr	-	DD
Gaviiformes	Gaviidae	<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana	M reg, W	X	?
Anseriformes	Anatidae	<i>Cygnus olor</i>	Cigno reale	M reg, W, SB	-	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Mergus serrator</i>	Smergo minore	M reg, W	-	?
Anseriformes	Anatidae	<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	M reg, W, SB	-	VU
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	M reg, W, E, B irr	-	VU
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta	M reg, W, E, B irr	-	VU
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	M reg, W, E, B irr	X	EN
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone	M reg, W, B irr	-	VU
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca penelope</i>	Fischione	M reg, W, E	-	?
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	M reg, W, SB	-	NT
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Alzavola	M reg, W, B irr	-	EN
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	M reg, W, SB	-	LC
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps auritus</i>	Svasso cornuto	M irr, W irr	X	?
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	M reg, W, SB	-	LC
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo	M reg, W, E irr	-	?
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	M reg, W, SB	-	LC
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	M reg, W, SB	-	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	M reg, B, W irr	X	VU
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	M reg, B, W	X	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	M reg, SB, W	-	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	M reg, W, E	X	NT
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	M reg, W, SB	-	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	M reg, W, SB	X	LC
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopiterus roseus</i>	Fenicottero	M reg, W, E	X	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	M reg, B, W irr	X	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	M reg, W, SB	X	VU
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	M reg, B, W irr	X	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M reg, W, E, B irr	X	VU
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	M reg, W	X	?
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	M reg, B	X	VU
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	SB, M reg, W	-	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	M reg, B, W irr	X	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	SB, M reg, W	-	LC
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	SB, M irr, W irr	X	EN
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	SB, M reg, W	X	LC
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	M reg, B	-	LC
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	SB, M reg, W	-	LC

Falconiformes	Falconidae	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	M reg	X	VU
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	M reg, W, SB	-	LC
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	SB, M reg, W	-	LC
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Folaga	M reg, W, SB	-	LC
Charadriiformes	Bhurinidae	<i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione	M reg, SB	X	LC
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	M reg, B, W	-	LC
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	M reg, W, E irr	-	LC
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	M reg, W, E, B irr	-	NT
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio	M reg, E, W irr	X	?
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune	M reg, W, E	-	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	SB, M reg	-	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	M reg, B reg ?	X	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino comune	M reg, W irr	X	CR
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> var. <i>domestica</i>	Piccione domestico	SB	-	?
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba oenas</i>	Colombella	M reg, W, SB ?	-	DD
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	M reg, W, SB	-	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	SB	-	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	M reg, B	-	LC
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	M reg, B	-	NT
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	SB, M irr	-	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB, M irr	-	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Otus scops</i>	Assiolo	M reg, B, W irr	-	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio otus</i>	Gufo comune	M reg, W, SB	-	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix aluco</i>	Allocco	SB, M irr	-	LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	M reg, B	X	LC
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	M reg, B, W irr	-	LC
Bucerotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Upupa	M reg, B, W irr	-	LC
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	SB, M reg, W	X	NT
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	M reg, B	-	LC
Coraciiformes	Coraciidae	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	M reg, B	X	LC
Piciformes	Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	M reg, B, W	-	EN
Piciformes	Picidae	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	SB, M irr	-	LC
Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	SB, M irr	-	LC
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore	SB	-	LC
Passeriformes	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	SB, M reg, W	-	VU
Passeriformes	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Alaudidae	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	SB, M reg, W	X	LC
Passeriformes	Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	M reg, B	X	LC
Passeriformes	Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	SB, M reg, W	X	VU
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	M reg, B, W irr	-	NT
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Cecoprnis daurica</i>	Rondine rossiccia	M reg, B irr	-	VU

Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	M reg, B, W irr	-	NT
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Topino	M reg, B, W irr	-	VU
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	M reg, B, W irr	X	VU
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	M reg, W	-	?
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	M reg, SB, W	-	LC
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	M reg, B, W irr	-	NT
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	M reg, W, SB	-	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	M reg, B, W irr	-	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Codiroso spazzacamino	M reg, W, SB	-	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune	M reg, B, W irr	-	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	M reg, B	-	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	M reg, B	-	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	M reg, W irr	-	VU
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Saxicola rubicola</i>	Saltimpalo	M reg, W, SB	-	EN
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	SB, M reg, W irr	-	NT
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	M reg, W, SB	-	LC
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	M reg, W, SB	-	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Curruca cantillans</i>	Sterpazzolina	M reg, B	-	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Curruca communis</i>	Sterpazzola	M reg, B	-	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Curruca melanocephala</i>	Occhiocotto	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Cisticolidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB, M irr, W	-	LC
Passeriformes	Scotocercidae	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune	M reg, B	-	LC
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione	M reg, B	-	NT
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	M reg, B	-	LC
Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	M reg, SB, W	-	LC
Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde	M reg, B	-	LC
Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorraccino	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Paridae	<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Paridae	<i>Poecile palustris</i>	Cincia bigia	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	SB, M irr, W	-	LC
Passeriformes	Paridae	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB, M irr, W	-	LC
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB, M irr	-	LC
Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	SB, M irr	-	LC
Passeriformes	Sittidae	<i>Tichodroma muraria</i>	Picchio muraiolo	W, M reg, SB	-	LC
Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	SB, M irr	-	LC
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	M reg, B, W irr	X	VU

Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	M reg, B	X	EN
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M reg, B	-	EN
Passeriformes	Corvidae	<i>Pica pica</i>	Gazza	SB	-	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	SB, M irr	-	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Coloeus monedula</i>	Taccola	SB, M irr	-	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	SB	-	LC
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	M reg, W, SB	-	LC
Passeriformes	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	M reg, B	-	LC
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	SB	-	VU
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SB, M reg	-	NT
Passeriformes	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	SB, M reg, W	-	NT
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB, M reg, W	-	NT
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	SB, M reg, W	-	VU
Passeriformes	Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	SB, M reg, W	-	LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano	M reg, B	X	DD

Tabella 5. Check-list delle specie ornitiche emerse durante la fase di ricerca bibliografica.

Nel complesso, l'area vasta si denota come un importante sito di svernamento, nidificazione e migrazione. Nella fattispecie, molte specie legate ad ambienti acquatici (Podicipediformes, Anseriformes, Charadriiformes) utilizzano l'area principalmente durante i mesi invernali e di passo. Tra queste, si evidenzia la presenza di specie di pregio quali Moriglione (*Aythya ferina*), Moretta tabaccata (*A. nyroca*), Alzavola (*Anas crecca*), Fistione turco (*Netta rufina*) e Svasso cornuto (*Podiceps auritus*). Inoltre, si riporta la segnalazione presso il Lago di Bolsena di Mignattino comune (*Chlidonias niger*), unica specie tra quelle elencate classificate dalla IUCN Italia come in Pericolo critico (Rondinini *et al.*, 2022). Tuttavia, a causa dell'ecologia della specie, questa è da ritenersi solo come marginalmente coinvolta dalla costruzione dell'opera in oggetto.

Viceversa, molti membri degli ordini Accipitriformes, Falconiformes e Passeriformes, sono più legati ad ambienti rurali quali quelli presenti nelle immediate prossimità dell'opera. Di particolare rilievo conservazionistico si citano Biancone (*Circaetus gallicus*), Nibbio reale (*Milvus milvus*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Albanella minore (*C. pygargus*), Falco cuculo (*Falco tinnunculus*) e, soprattutto, Lanario (*F. biarmicus*). Questa specie è, tra quelle che nidificano regolarmente nella regione Lazio, da considerarsi come quella maggiormente minacciata (Brunelli *et al.*, 2011; Aradis *et al.*, 2012).

Per quanto invece concerne i Passeriformes, si riporta la presenza di alcune specie protette a livello europeo (Dir. 2009/147/CE "Direttiva Uccelli") quali, ad esempio, Averla piccola (*Lanius collurio*), Averla cenerina (*L. minor*), Averla capirossa (*L. senator*) e Saltimpalo (*Saxicola rubicola*), queste ultime due non elencate in Allegato I ma comunque classificate come "in pericolo" dalla IUCN Italia (Rondinini *et al.*, 2022). Inoltre, si segnala la possibile presenza all'interno dell'area di Ortolano (*Emberiza hortulana*). Tali specie presentano trend di popolazione in declino e sono minacciate, tra le altre cose, dalla degradazione e scomparsa degli habitat di predilezione come ecosistemi agricoli eterogenei, formazioni erbacee ed arbustive, seminativi e margini boschivi (Brunelli *et al.*, 2011).

Particolarmente sensibili alla realizzazione dell'opera sono i membri della famiglia degli Alaudidi (Tottavilla, *Lullula arborea*; Allodola, *Alauda arvensis*; Cappellaccia, *Galerida cristata*; Calandra, *Melanocorypha calandra*; Calandrella, *Calandrella brachydactyla*) in quanto specie caratterizzate da nidificazione al suolo. Altre specie

caratterizzate da un analogo comportamento sono Calandro (*Anthus campestris*) e Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), entrambe inserite in Allegato I della “Direttiva Uccelli”.

Di seguito (Tabella 6), si riportano infine le specie a maggior valor conservazionistico di Anfibi, Rettili e Mammiferi che sono risultate dalla ricerca bibliografica relativa ai Formulari Standard delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 presenti all’interno dell’area vasta.

Classe	Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Direttiva Habitat	Lista Rossa IUCN
Amphibia	Urodela	Salamandridae	<i>Salamandrina perspicillata</i>	Salamandrina dagli occhiali settentrionale	All. II All. IV	LC
Amphibia	Urodela	Salamandridae	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato italiano	All. II All. IV	NT
Amphibia	Urodela	Salamandridae	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Tritone punteggiato	-	NT
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	-	VU
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	All. IV	LC
Amphibia	Anura	Bombinatoridae	<i>Bombina variegata pachypus</i>	Ululone appenninico	-	EN
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Rana dalmatina</i>	Rana agile	All. IV	LC
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Pelophylax</i> sp.	Rane verdi	-	LC
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre	All. II All. IV	EN
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine di Hermann	All. II All. IV	EN
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune		LC
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	All. IV	LC
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	-	LC
Reptilia	Squamata	Anguillidae	<i>Anguis veronensis</i>	Orbettino italiano	-	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Bianco	All. IV	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Zamenis longissimus</i>	Saettone	All. IV	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	All. II All. IV	LC
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Natrix helvetica</i>	Natrice dal collare	-	LC
Reptilia	Squamata	Natricidae	<i>Natrix tessellata</i>	Natrice tassellata	All. IV	LC
Reptilia	Squamata	Viperidae	<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	-	LC
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Lepre comune	-	LC
Mammalia	Rodentia	Hystriidae	<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	All. IV	LC
Mammalia	Rodentia	Gliridae	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino	-	LC
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo rosso	-	LC
Mammalia	Chiroptera	Miniopteridae	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero comune	All. II All. IV	VU
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola minore	All. IV	NT
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio di Blyth	All. II All. IV	VU
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini	All. II All. IV	EN
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato	All. II All. IV	NT

Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	All. II All. IV	VU
Mammalia	Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC
Mammalia	Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo euriale	All. II All. IV	VU
Mammalia	Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore	All. II All. IV	VU
Mammalia	Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	All. II All. IV	EN
Mammalia	Eulipotyphla	Erinaceidae	<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio europeo	-	LC
Mammalia	Soricomorpha	Talpidae	<i>Talpa europaea</i>	Talpa comune	-	LC
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Felis silvestris</i>	Gatto selvatico	All. IV	LC
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	-	LC
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus</i>	Lupo	All. II All. IV	NT
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	<i>Martes martes</i>	Martora	-	LC
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	<i>Meles meles</i>	Tasso	-	LC
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	-	LC
Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	<i>Capreolus capreolus</i>	Capriolo	-	LC
Mammalia	Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	-	LC

Tabella 6. Check-list di specie di Anfibi, Rettili e Mammiferi emerse durante la fase di ricerca bibliografica.

Per quanto concerne i sopralluoghi effettuati in campo, durante le due sessioni sono state censite 48 specie di uccelli. Di seguito (Tabella 7), si riporta l'elenco delle specie, il relativo Codice Atlante e status di nidificazione (Fornasari *et al.*, 1999), nonché il *subfield* in cui sono state contattate (le specie contrassegnate da asterisco sono state individuate esternamente ai siti di futura costruzione ma comunque nelle immediate vicinanze degli stessi).

Nome scientifico	Nome comune	Cod. Atlante	Nidificazione	Subfield n.1	Subfield n.2	Subfield n.3
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune *	3	Possibile			
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	5	Probabile	X		X
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	1	Possibile	X	X	
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	2	Possibile	X		
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore *	4	Probabile			
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	4	Probabile	X	X	X
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio *	2	Possibile			
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	5	Probabile	X	X	X
<i>Columba livia</i> var. <i>domestica</i>	Piccione domestico *	5	Probabile			
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare *	5	Probabile			
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	5	Probabile	X	X	X
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	3	Possibile			X
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	5	Probabile	X		
<i>Upupa epops</i>	Upupa	2	Possibile			X
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione *	2	Possibile			
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	3	Possibile		X	X
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	3	Possibile		X	
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	5	Probabile	X	X	X
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	5	Probabile	X		
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	3	Possibile	X	X	

<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	5	Probabile			X
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	3	Possibile	X		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	5	Probabile	X		
<i>Saxicola rubicola</i>	Saltimpalo	13	Certa	X	X	
<i>Turdus merula</i>	Merlo	5	Probabile	X	X	X
<i>Curruca cantillans</i>	Sterpazzolina	13	Certa	X	X	
<i>Curruca communis</i>	Sterpazzola	3	Possibile		X	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	5	Probabile	X	X	X
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	5	Probabile	X	X	X
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune	3	Possibile	X	X	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	5	Probabile	X		
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	3	Possibile	X		X
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	3	Possibile	X	X	X
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	3	Possibile	X		
<i>Pica pica</i>	Gazza	5	Probabile	X	X	X
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	5	Probabile	X	X	X
<i>Coloeus monedula</i>	Taccola	5	Probabile	X		X
<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	13	Certa	X	X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	14	Certa	X		
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	5	Probabile	X	X	X
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	5	Probabile			X
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	2	Possibile		X	
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello *	5	Probabile			
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino *	3	Possibile			
<i>Chloris chloris</i>	Verdone	3	Possibile		X	
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino *	3	Possibile			
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	5	Probabile	X	X	X
<i>Emberiza cirulus</i>	Zigolo nero	13	Certa	X	X	X

Tabella 7. Check-list delle specie ornitiche censite durante i rilievi effettuati in campo e relativo status di nidificazione.

Per le specie contattate in fase di sopralluogo, la nidificazione risulta essere certa per il 10,4% (n. 5), probabile per il 45,8% (n. 22) e possibile per il 43,7% (n. 21). Delle 48 specie di uccelli censite, 11 risultano essere di interesse conservazionistico (ascritte in All. I della Dir. 2009/147/CEE e/o con status di conservazione pari o superiore a NT nella Lista Rossa nazionale) e sono le seguenti: Nibbio reale, Albanella minore, Cuculo, Allodola, Tottavilla, Rondine, Saltimpalo, Passera d'Italia, Passera mattugia, Cardellino e Verdone.

Si ricorda che tali dati risultano essere puramente preliminari e solo un monitoraggio a lungo termine potrà restituire un quadro maggiormente dettagliato relativo alle popolazioni ornitiche presenti.

Particolarmente rilevante è la confermata presenza di alcune specie caratterizzate da nidificazione al suolo, quali, ad esempio, Tottavilla (*Lullula arborea*), inserita in All. I della Dir. "Uccelli", e Allodola (*Alauda arvensis*), riportata nella Lista Rossa Italiana come Vulnerabile (Rondinini *et al.*, 2022). Inoltre, è stata accertata la nidificazione di Saltimpalo (*Saxicola rubicola*), ascritto nella Lista Rossa nazionale come Vulnerabile (Rondinini *et al.*, 2022).

Tra i rapaci diurni, si sottolinea la presenza di Nibbio reale (*Milvus milvus*) e Albanella minore (*Circus pygargus*). Quest'ultima, oltre ad essere protetta ai sensi della Direttiva Uccelli (Dir. 2009/147/CE) e considerata Vulnerabile nella Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani (Rondinini *et al.*, 2022). Tale specie è solita nidificare al suolo e, per tal motivo, risulta essere particolarmente sensibile alle azioni di sfalcio e pascolo così come al

disturbo diretto legato alle fasi di cantiere. Nonostante ne sia stata osservata una coppia in prossimità del *subfield* n.1 e ne sia stato riportato “probabile” come status di nidificazione, data l’elevata estensione di home range della specie, soprattutto per ciò che concerne gli individui maschi (Krupiński *et al.*, 2021), non è chiaro se questa utilizzi l’area di sito unicamente come sito di foraggiamento o ci possa essere la probabilità di un eventuale nidificazione al suo interno.

Infine, sono stati raccolti dati opportunistici relativi ad altri taxa di Vertebrati, sia attraverso osservazione diretta che ritrovamento di tracce e segni di presenza. Per ciò che riguarda l’Erpetofauna, le due sessioni di sopralluogo hanno confermato la presenza all’interno dell’area di sito di Biacco (*Hierophis viridiflavus*), Geco comune (*Tarentola mauritanica*) e Lucertola campestre (*Podarcis siculus*), mentre relativamente ai mammiferi, sono state contattate due specie di ungulati: Capriolo (*Capreolus capreolus*) e Cinghiale (*Sus scrofa*)

7 ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI SULLA FAUNA

A differenza degli impianti eolici, gli studi specifici sugli effetti degli impianti agrovoltai sono limitati e le informazioni in merito sono spesso contrastanti. In generale, è possibile distinguere diverse tipologie di impatto a seconda della fase di riferimento.

Durante le fasi di costruzione dell’impianto e delle opere ad esso connesse, i principali fattori di disturbo sono quelli associati alla creazione di nuove infrastrutture. Tra questi: sollevamento del terreno, sfalcio e danneggiamento della vegetazione, sversamento accidentale di inquinanti ed elevata presenza antropica. Tali azioni possono comportare un notevole disturbo per la fauna, specie durante i periodi riproduttivi (Hernandez *et al.*, 2014; Turney & Fthenakis, 2011). L’allestimento di barriere, quali ad esempio le recinzioni perimetrali, può, inoltre, alterare la funzionalità dell’ecosistema andando a impedire, o comunque a limitare, gli spostamenti compiuti dalle varie specie (Beyer *et al.*, 2016).

La modifica o la frammentazione degli habitat risultante dalla costruzione di nuove strutture antropiche è da considerarsi potenzialmente impattante sulle comunità faunistiche. Particolarmente significativa a livello ecologico può essere la rimozione di singoli elementi ambientali (es. alberi vetusti, ruderi) attrattivi per numerose specie di vertebrati e invertebrati (Manning *et al.*, 2006).

La realizzazione di un impianto agrovoltai, rispetto a quella di un tradizionale impianto a terra, permette di ridurre gli impatti sulle biocenosi (Nordberg *et al.*, 2021) e, diversi studi, hanno evidenziato come gli impianti agrovoltai con pannelli elevati dal suolo, se adeguatamente gestiti, possano rappresentare un habitat idoneo alla nidificazione e all’attività trofica (Montag *et al.*, 2016; Beatty *et al.*, 2017).

Alcuni studi suggeriscono infatti come alcune specie caratterizzate da nidificazione al suolo possano non venire impattate, o addirittura beneficiare, dal riparo fornito dai pannelli sovrastanti così come dalla disponibilità di vegetazione prativa (Montag *et al.*, 2016; Nordberg *et al.*, 2021). Non tutte le specie, comunque, sono virtualmente compatibili con questa tipologia d’impianto. I rapaci, ad esempio, tendono ad evitare gli impianti fotovoltaici come terreno di caccia, limitandosi, al più, ad utilizzarne le strutture sopraelevate come posatoi da cui ispezionare il territorio circostante (DeVault *et al.*, 2014).

Durante la fase di esercizio, infine, è da menzionare come possibile criticità per l’avifauna il rischio di eventuali collisioni tra questa e le componenti dell’impianto (Waltson *et al.*, 2016; Visser *et al.*, 2018; Kosciuch *et al.*, 2020). Sebbene tale causa di mortalità sia stata esplorata in maniera molto più approfondita per elettrodotti

e impianti eolici, i risultati provenienti dagli impianti fotovoltaici suggeriscono una maggiore mortalità all'interno di questi rispetto alle aree circostanti (Jeal *et al.*, 2019) sebbene altre fonti indichino come ciò non rappresenti una condizione universale ma anzi rifletta caratteristiche locali (Taylor *et al.*, 2019). In tal senso, particolarmente discusso in bibliografia è il cosiddetto “effetto lago” ovvero la confusione causata dal riflesso dei pannelli fotovoltaici che induce le specie acquatiche a confonderli con eventuali specchi d’acqua con conseguente impatto durante la fase di ammaraggio (Horváth *et al.*, 2010).

Allo stesso modo, la collisione con le componenti perimetrali dell’impianto, in particolar modo con il rivestimento in plastica della recinzione, può costituire un’ulteriore minaccia per l’ornitofauna, soprattutto per le specie di dimensioni più ridotte (Mitrus & Zbyryt, 2018).

Di seguito (Tabella 8) si stima l’intensità degli impatti potenziali precedentemente descritti in relazione alle specie di interesse conservazionistico rilevate in fase di sopralluogo. Tali valori sono stati determinati in base agli studi bibliografici presenti e alle esigenze ecologiche delle specie.

Nome scientifico	Nome comune	Collisioni*	Disturbo in fase di costruzione / Disturbo antropico diretto	Modifica/frammentazione dell’habitat	Effetto barriera	Pascolo
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Bassa	Media	Media	Bassa	Bassa
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Bassa	Alta	Alta	Bassa	Alta
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Media	Media	Media	Bassa	Bassa
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Media	Alta	Alta	Bassa	Alta
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Media	Alta	Alta	Bassa	Alta
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Media	Bassa	Media	Bassa	Bassa
<i>Saxicola rubicola</i>	Saltimpalo	Alta	Alta	Alta	Bassa	Bassa
<i>Passer italiae</i>	Passera d’Italia	Alta	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Alta	Media	Bassa	Bassa	Bassa
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Alta	Media	Media	Bassa	Bassa
<i>Chloris chloris</i>	Verdone	Alta	Media	Media	Bassa	Bassa

Tabella 8. Intensità degli impatti individuati per le diverse delle specie di interesse conservazionistico censite nel corso dei sopralluoghi. *Per collisioni si intendono le collisioni con la recinzione rivestita in plastica e non quelle con gli elementi di impianto legate al cosiddetto “effetto lago”, in quanto queste ultime interesserebbero unicamente l’avifauna acquatica non considerata all’interno della presente tabella.

Sulla base di quanto riportato nella precedente tabella, si stima che ulteriori rapaci di interesse conservazionistico appartenenti agli ordini Accipitriformes e Falconiformes, come ad esempio il Biancone

(*Circaetus gallicus*) e il Lanario (*Falco biarmicus*), potenzialmente presenti all'interno dell'area di studio sebbene non censiti in fase di sopralluogo, potrebbero essere caratterizzati da una risposta agli impatti simile a quella riportata per specie con ecologia analoga (Nibbio reale). Nonostante il cambio di destinazione dei sottocampi e una perdita localizzata di siti di foraggiamento, queste specie ad ogni modo avrebbero un numero soddisfacente di territori equiparabili nelle aree attigue al futuro impianto.

Per ciò che concerne invece le altre specie legate all'ambiente prativo potenzialmente presenti (Succiacapre *Caprimulgus europaeus*, Calandra *Melanocorypha calandra*, Calandrella *Calandrella brachydactyla* e Calandro *Anthus pratensis*), queste risulterebbero impattate dalla modifica o scomparsa degli ambienti aperti e dal disturbo diretto arrecato da attività antropica nel corso della nidificazione, così come accade per Allodola e Tottavilla. Se per tali specie i sottocampi risultano estremamente compatibili come sito di loro nidificazione, l'Occhione (*Burhinus oedicnemus*), altra specie presente all'interno dell'area vasta secondo bibliografia, essendo caratterizzata da esigenze ecologiche differenti a scala regionale, preferisce ambienti non individuati all'interno dei *subfields* (es. ambienti aridi, greti di fiume).

Anche altri uccelli potenzialmente presenti nei pressi dei sottocampi, strettamente legati nella loro attività riproduttiva e/o trofica ad elementi del paesaggio quali arbusti e ruderi, come Ghiandaia marina *Coracias garrulus*, Averla capirossa *Lanius senator*, Averla cenerina *L. minor* e piccola *L. collurio*, risulterebbero maggiormente disturbate da interventi di modifica/frammentazione degli habitat e da disturbo antropico diretto, analogamente a quanto accade per il Saltimpalo.

8 MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione sono destinate a ridurre al minimo, o eventualmente ad annullare, gli impatti direttamente causati dal progetto.

Nella fattispecie del progetto in esame, le principali criticità riscontrate riguardano la modifica dell'habitat preesistente e il disturbo arrecato alla fauna durante le varie fasi di vita dell'impianto (vedasi § 7).

Si raccomanda, dunque, la progettazione di corridoi ecologici che riducano la frammentazione dell'habitat e permettano alle specie interessate di poter continuare ad utilizzare l'area come sito di foraggiamento, nidificazione o semplice passaggio. La zona perimetrale dell'impianto rappresenta, in tal senso, uno spazio ideale per la creazione di habitat naturali all'interno dei margini stessi del campo. Tale spazio può, infatti, ospitare siepi, zone alberate e/o cespugliate e ambienti prativi incolti. A tal proposito, si raccomanda l'uso di specie native e di essenze floreali altamente attrattive per gli impollinatori (Hymenoptera, Lepidoptera) e rappresentanti di altri taxa legati a tali associazioni biotiche (artropodi, uccelli insettivori e/o granivori, etc).

Similmente, le essenze floristiche di dimensioni più ridotte, che non rischiano quindi di adombrare i pannelli fotovoltaici, possono anche essere usate per creare corridoi tra una fila e l'altra di pannelli al fine di massimizzare la fruibilità da parte della fauna.

Qualora sia considerato necessario rimuovere alberi isolati o ruderi, si suggerisce di effettuare gli interventi lontani dal periodo di nidificazione. Si suggerisce, inoltre, l'installazione di un numero adeguato di cassette nido lungo gli elementi perimetrali dei sottocampi, per incrementare la disponibilità di siti di nidificazione, a fronte di una potenziale riduzione di siti idonei per la modifica dell'habitat. Tali strutture, differenziate per forma e dimensione in base alla specie cui sono destinate, devono quindi garantire la fruizione da parte dei

vari gruppi tassonomici, tra questi: Falconiformes, Strigiformes, Piciformes, Bucerotiformes, Coraciiformes, Passeriformes nonché le varie specie di pipistrelli. Allo stesso modo, l'allestimento al suolo di rifugi artificiali (e.g. tronchi, cumuli di rocce, bug hotel, arnie) può servire alle specie di altri taxa, quali ad esempio rettili (Sauria), piccoli roditori (Rodentia) e artropodi che utilizzano microhabitat analoghi come siti di riposo e foraggiamento (BRE, 2014) andando indirettamente a beneficiare anche sulla comunità ornitica, garantendo un potenziale incremento della disponibilità di prede. Infine, siccome diverse specie di uccelli, tra cui membri degli ordini Accipitriformes e Falconiformes, sono solite utilizzare i supporti dei pannelli fotovoltaici come punti di osservazione (DeVault *et al.*, 2014), si sconsiglia fortemente l'applicazione di deterrenti per l'avifauna quali bande chiodate volte al prevenire la sosta delle varie specie.

Per evitare il disturbo diretto arrecato alla fauna nel periodo di nidificazione e riproduzione la fase di cantiere dell'impianto è da pianificarsi durante il periodo di minore attività biologica (novembre-marzo) così da non interferire con la stagione riproduttiva della maggior parte delle specie presenti.

Si raccomanda inoltre di interdire al pascolo le fasce perimetrali esterne ai pannelli fotovoltaici tramite l'installazione di recinzioni sopraelevate dal suolo, così da consentire l'istaurarsi di habitat a formazioni erbacee e inerbimenti idonei alla possibile nidificazione di specie con abitudini riproduttive terricole e il mantenimento di possibili siti di foraggiamento per specie di interesse conservazionistico (Albanella minore, Allodola, Tottavilla, etc.) e allo stesso tempo evitare l'effetto barriera.

Infine, si consiglia di ritardare l'attività di sfalcio all'interno delle suddette aree perimetrali al termine del periodo di maggiore vulnerabilità, così da preservare l'attività di nidificazione da parte delle suddette specie (BRE, 2014; Montag *et al.*, 2016).

La scelta di utilizzare moderne tecnologie a Led con un sistema di sensori di movimento, tarato per attivarsi solo con presenza di entità significative e l'esclusione di dispositivi a luce fissa, garantirà di minimizzare il disturbo sulla fauna riducendo l'inquinamento luminoso dell'area, anche se andrebbe valutato, nel corso del monitoraggio, a livello specie-specifico la reazione dei diversi animali notturni ad un'accensione improvvisa degli impianti.

Più complesso è, invece, stabilire il rischio effettivo causato dalla presenza dei pannelli dato che i dati presenti in bibliografia non offrono un quadro univoco (Taylor *et al.*, 2019; Visser *et al.*, 2018; Kosciuch *et al.*, 2020). In assenza di un'evidenza significativa che confermi o smentisca l'elevata mortalità causata dalla collisione con i pannelli fotovoltaici, si raccomanda l'adozione di un atteggiamento cautelativo. In tal senso, sebbene non esistano studi che dimostrino come ciò sia valido anche per l'avifauna o la chiroterofauna, numerose ricerche hanno dimostrato come l'impiego di pannelli a basso indice di riflettanza e l'applicazione di bordi bianchi o di griglie bianche non polarizzanti di 2-20 mm di larghezza sui pannelli stessi basti a ridurre, o addirittura ad azzerare, la confusione indotta in diverse specie di artropodi che tenderebbero altrimenti a scambiare la superficie del pannello per uno specchio d'acqua (Horváth *et al.*, 2020; Colantoni *et al.*, 2021). In assenza di studi specifici, tale soluzione viene consigliata anche per mitigare il rischio potenziale di impatto da parte di altri taxa (nonché a evitare una riduzione della risorsa trofica per gli stessi).

Si segnala come elemento positivo, invece, la prevista realizzazione di collegamenti in cavo completamente interrati, che andrà ad evitare la presenza di nuove linee aeree sul territorio che avrebbero potenzialmente aumentato il rischio di collisioni e/o elettrocuzione con specie avifaunistiche sensibili a tali minacce.

Infine, il sollevamento del margine inferiore della recinzione perimetrale e la realizzazione di varchi lungo la stessa andrà a limitare l'effetto barriera (Walston *et al.*, 2016). Anche se non influirà in maniera rilevante sull'avifauna, permetterà una mitigazione dell'effetto barriera per specie di Anfibi, Rettili e Mammiferi.

Di seguito (Tabella 9) vengono schematizzate le principali fonti d'impatto che sono state rilevate e le relative misure di mitigazione o compensazione proposte.

IMPATTI	MISURE DI MITIGAZIONE
Collisioni	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizzo di pannelli fotovoltaici di ultima generazione a basso indice di riflettanza; ○ Applicazione sui pannelli fotovoltaici di porzioni bianche non polarizzate (bordo delle celle o griglie in materiale non riflettente) al fine di ridurre la polarizzazione dei pannelli.
Disturbo in fase di costruzione / Disturbo antropico diretto	<ul style="list-style-type: none"> ○ Contenimento della durata complessiva dei lavori di messa in opera nel più breve tempo possibile al fine di minimizzare il disturbo arrecato; ○ Riduzione dell'accesso al sito durante il periodo riproduttivo (da aprile a luglio incluso), con sospensione dei lavori per ciò che concerne le attività di cantiere; ○ Utilizzo della rete viaria secondaria esistente per il traffico dei mezzi pesanti durante le fasi di costruzione, manutenzione e dismissione; ○ Ripristino dei luoghi al termine dei lavori (rimozione di tutte le strutture di cantiere, stoccaggi e materiali).
Modifica/frammentazione dell'habitat	<ul style="list-style-type: none"> ○ Allestimento di cassette nido e altre strutture volte a creare nuovi siti di nidificazione. ○ Creazione di corridoi ecologici e siepi perimetrali mediante l'utilizzo di specie vegetali native; ○ Piantumazione di essenze floreali ad alto tasso di attrattività per impollinatori all'interno della fascia perimetrale dei pannelli fotovoltaici.
Effetto barriera	<ul style="list-style-type: none"> ○ Recinzione perimetrale posizionata ad un'altezza da terra di circa 20/30 cm per consentire il passaggio della fauna.
Pascolo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Recintare le aree perimetrali esterne ai pannelli fotovoltaici e destinare queste a formazioni erbacee spontanee e inerbimenti, così da aumentare l'eterogeneità ambientale e mantenere possibili siti di nidificazione e foraggiamento per specie di interesse conservazionistico.

Tabella 9. Schema riassuntivo dei principali impatti riscontrati e suggerite misure di mitigazione e di compensazione.

9 MONITORAGGIO

La futura stesura del Piano di Monitoraggio Ambientale relativo alla componente ornitica dovrà essere implementata in ottemperanza alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)" e alle linee guida della SNPA 28/2020 "Valutazione d'impatto ambientale norme tecniche per la redazione degli Studi d'impatto ambientale".

Il Piano di Monitoraggio Ambientale dovrà interessare l'opera in tutte le sue fasi di vita (fase di ante operam, corso d'opera, post operam ed eventuale dismissione) e avrà i seguenti obiettivi principali:

- Restituire un quadro maggiormente dettagliato dello scenario ambientale e delle sue componenti ornitiche che caratterizzano l'area di sito in fase di ante operam;

- Acquisire conoscenze più approfondite circa le popolazioni avifaunistiche presenti all'interno dell'area studio nei diversi periodi dell'anno e il rapporto che intercorre tra i sottocampi e le specie di maggior interesse conservazionistico, così da prevedere, valutare o stimare eventuali impatti diretti o indiretti;
- Monitorare le specie e popolazioni target e le loro dinamiche, così da descrivere eventuali variazioni all'interno di esse imputabili alle attività di cantiere e/o dell'esercizio dell'impianto;
- Stimare l'efficacia delle misure mitigative e compensative proposte a tutela dell'avifauna e consentire eventuali implementazioni di queste al riscontrarsi di ulteriori situazioni di vulnerabilità sia in fase di cantiere che di post operam.

Per ciò che concerne le tempistiche che interesseranno il monitoraggio ambientale, si prevede un primo anno di indagine in fase di ante operam, finalizzato ad ottenere un quadro preliminare relativo le popolazioni ornitiche che utilizzano l'area di sito lungo il susseguirsi delle diverse stagioni (specie sedentarie, migratrici, svernanti, nidificanti ed estivanti).

In fase di corso d'opera, invece, si consiglia, con lo scopo di ridurre al minimo l'impatto arrecato, lo svolgimento dei lavori di cantiere al di fuori del periodo di nidificazione delle specie target nonché l'eventuale presenza di un operatore, debitamente formato in ambito faunistico, che possa assistere alle fasi maggiormente delicate come l'eventuale asportazione di elementi considerati di rilevanza naturalistica (cattura e ricollocazione di esemplari rinvenuti in corrispondenza di tali siti) e che rilevi l'eventuale verificarsi di emergenze.

Come indicato dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)", infine, il monitoraggio in fase di post operam dovrà avere durata di 3 anni. Il periodo indicato rappresenta la durata minima necessaria per avanzare delle conclusioni che siano attendibili dal punto di vista scientifico, al fine di sviluppare un dato affidabile anche dal punto di vista statistico, e per meglio comprendere la reale evoluzione del rapporto tra opera e popolazione avifaunistica e consentire l'identificazione di eventuali criticità ambientali non identificate nelle precedenti fasi.

Sulla base di quanto emerso dalle indagini preliminari descritte nella presente relazione faunistica e secondo quanto riportato da recenti studi scientifici condotti in merito a impianti agrovoltai (BRE, 2014; Visser *et al.*, 2018, Penniman & Duffy, 2021), si consiglia di implementare il Monitoraggio Ambientale relativo alla componente ornitica attraverso le azioni principali descritte nella seguente tabella:

Azione di monitoraggio	Fase	Periodo	Specie o gruppo target
Stazioni di ascolto circolari	Ante operam; Post operam	Nidificazione	Comunità ornitica diurna nidificante, con particolare focus su Passeriformes
Osservazioni lungo transetti lineari	Ante operam; Post operam	Nidificazione	Uccelli rapaci appartenenti agli ordini Accipitriformes e Falconiformes
Punti di registrazione in notturna	Ante operam; Post operam	Nidificazione	Uccelli notturni nidificanti, con particolare focus su Succiacapre
Osservazioni diurne da punto fisso	Ante operam; Post operam	Migrazione primaverile e autunnale; svernamento	Uccelli migratori e svernanti
Ricerca attiva delle carcasse	Post operam	Tutto l'anno	Tutte le specie

Tabella 10. Azioni di monitoraggio proposte per il PMA.

Si specifica come la letteratura relativa alle tecniche di monitoraggio atte a valutare gli impatti degli impianti agrovoltai sulla diversità faunistica sia più scarna rispetto a studi equiparabili focalizzati su altre infrastrutture. La letteratura considerata all'interno della presente analisi bibliografica fa prevalentemente riferimento a studi scientifici implementati in territori dalle caratteristiche ambientali diverse da quelle del sito oggetto del presente lavoro. Anche se tali studi hanno rappresentato la base scientifica per l'elaborazione della strategia di monitoraggio presentata all'interno dell'elaborato, si è valutata l'inclusione di ulteriori tecniche. Ad esempio, viene qui suggerita l'inserimento di attività come l'osservazione da punti fissi da portare avanti nel corso della stagione migratoria e invernale, in modo da ottenere una panoramica maggiormente approfondita che permetta di avere informazioni più complete sulla comunità ornitica che occupa (o attraversa) il territorio interessato dall'opera lungo tutto il corso dell'anno.

10 CONCLUSIONI

La presente relazione offre una panoramica preliminare relativamente all'inquadramento ambientale e composizione faunistica presente all'interno dell'area vasta, secondo quanto riportato da bibliografia, oltre a fornire un quadro rispetto all'area di sito e le possibili specie che interagiscono e/o possono caratterizzare questa e i sottocampi qui localizzati nei diversi periodi annuali. Tali informazioni sono state integrate da dati raccolti direttamente sul campo che, seppur condotte in soli due momenti di indagine, restituiscono un iniziale base di dati relativa alle specie che utilizzano durante il periodo di nidificazione i *subfields*, la vegetazione perimetrale e i campi ad essi attigui.

L'elevato numero di specie rilevate durante la fase di ricerca bibliografica conferma l'importanza dell'area vasta per l'avifauna, sia essa stanziale, nidificante, svernante o di passo migratorio. L'area di sito, in particolare, risulta essere caratterizzata in buona parte da una comunità ornitica legata ad ambienti rurali, dove risulta prevalente l'indirizzo produttivo a seminativo, arbustivi o prativi.

Le indagini sul campo hanno permesso di verificare la nidificazione certa per il 10,4%, probabile per il 45,8% e possibile per il 43,7%, con presenza di specie di interesse caratterizzate dalla nidificazione al suolo (es. Albanella minore *Circus pygargus*, Allodola *Alauda arvensis*, Cappellaccia *Galerida cristata* e Tottavilla *Lullula arborea*) e pertanto potenzialmente soggette ad un possibile impatto negativo in fase di realizzazione dell'opera, legato alla modifica/frammentazione dell'habitat e al disturbo antropico.

Al contrario, in corso d'opera alcuni studi suggeriscono come alcune specie caratterizzate da nidificazione al suolo possano non venire impattate, o addirittura beneficiare, dal riparo fornito dai pannelli sovrastanti così come dalla disponibilità di vegetazione prativa (Montag *et al.*, 2016; Nordberg *et al.*, 2021).

Si sottolinea nuovamente come i dati ottenuti in fase di sopralluogo restituiscano una visione parziale della comunità avifaunistica presente in prossimità dei sottocampi. Al contempo, i rilievi sono stati condotti durante un periodo caratterizzato da situazioni meteorologiche particolarmente piovose, che hanno portato a un ritardo delle fasi di lavorazione delle coltivazioni presenti all'interno dei sottocampi. I dati raccolti, dunque, potrebbero illustrare una situazione piuttosto peculiare rispetto alle scorse stagioni di nidificazione in termini di maggiore abbondanza e composizione di specie, dovute all'assenza di disturbo legato alle attività antropiche (es. operazioni di fienagione).

Codice elaborato ICA_055_REL15	RELAZIONE FAUNISTICA	 ICA NOU SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16450681008
Revisione 00 del 08/06/2023		

In via cautelativa, in considerazione degli impatti potenziali su alcune specie di interesse, si propongono delle misure di mitigazione volte a limitare/eliminare i fattori di impatto potenziali considerati nel presente documento.

In particolare, il ripristino di ambienti naturali e seminaturali, a conclusione della fase di cantiere, nelle aree non pannellate, con la creazione di fasce perimetrali destinate a formazioni erbacee terofitiche interdette al pascolo e la plantumazione di essenze arboree e arbustive lungo i bordi dei sottocampi, consentirà un mantenimento dei corridoi ecologici e degli habitat idonei alla nidificazione, rifugio e foraggiamento delle comunità faunistiche e avifaunistiche.

Appare infine necessario e fondamentale implementare un Piano di Monitoraggio Ambientale che tenga conto di tutte le fasi di vita dell'impianto. Questo sia per ottenere una più esaustiva quantità di dati relativa alla comunità di uccelli presenti sul territorio, sia per supervisionare l'efficacia delle azioni di mitigazione adottate, sia, qualora risultasse necessario, individuare ulteriori azioni mitigative.

Andrea Senese

Valerio Giovanni Russo

Michele Chiacchio

KAYLA NATURE S.R.L.S.
Via G.B. Ruoppolo 87
80128 NAPOLI
P. IVA 09086531218
kaylanature@pec.it

11 BIBLIOGRAFIA

- Angelini P, Bianco P, Cardillo A, Francescato C & Oriolo G (2009). Gli habitat in Carta della Natura Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000 Manuali e linee guida 49/2009. ISPRA Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma.
- Aradis A, Sarrocco S & Brunelli M (2012) Analisi dello status e della distribuzione dei rapaci diurni nidificanti nel Lazio. Quaderni Natura e Biodiversità 2/2012 ISPRA, ARP Lazio.
- Beatty B, Macknick J, McCall J, Braus G & Buckner D (2017) Native Vegetation Performance under a Solar PV Array at the National Wind Technology Center. Contract No. DE-AC36-08GO28308.
- Beyer HL, Gurarie E, Börger L, Panzacchi M, Basille M, Herfindal I, Van Moorter B, Lele SR & Matthiopoulos J (2016) “You shall not pass!”: quantifying barrier permeability and proximity avoidance by animals. *Journal of Animal Ecology* 85: 43-53.
- BRE (2014) Biodiversity Guidance for Solar Developments. Parker G & Greene L (Eds.).
- Brunelli M & Sorace A (2001) Avvistamenti e comportamenti insoliti. *Alula* 8(1-2): 101-106.
- Brunelli M, Calvario F, Cascianelli D, Corbi F & Sarrocco S (1998) Lo svernamento degli uccelli acquatici nel Lazio, 1993-1998. *Alula* 5(1-2): 3-124.
- Brunelli M, Calvario F, Corbi F, Roma S & Sarrocco S (2004) Lo svernamento degli uccelli acquatici nel Lazio, 1993-2004. *Alula* 11(1-2): 3-85.
- Brunelli M, Corbi F & Sarrocco S (2006) Rapporto sui censimenti degli uccelli acquatici svernanti nel Lazio negli anni 2005 e 2006. *Alula* 13(1-2): 125-138.
- Brunelli M, Fraticelli F & Molajoli R (2019). Check-list degli Uccelli del Lazio aggiornata al 2019. *Alula* 26 (1-2): 39-60.
- Brunelli M, Sarrocco S, Corbi F, Sorace A, Boano A, De Felici S, Guerrieri G, Meschini A. & Roma S. (2011) Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma, pp. 464.
- Capogrossi R, Casella L, Augello R, Cardillo A & Laureti L (2013). Carta della Natura della Regione Lazio: Carte di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale scala 1: 50.000. ISPRA Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma.
- Colantoni A, Colla G, Cecchini M, Monarca D, Ruggeri R, *et al.* (2021) Linee guida per l’applicazione dell’agro-fotovoltaico in Italia.
- DeVault TL, Seamans TW, Schmidt JA, Belant JL, Blackwell BF, Mooers N, Tyson LA & Van Pelt L (2014) Bird use of solar photovoltaic installation at US airports: Implications for aviation safety. *Landscape and Urban Planning* 122: 122-128.
- Farina A & Meschini E (1985). Le comunità di uccelli come indicatori ecologici. *Atti III Convegno Italiano di Ornitologia*, pp. 185-190.
- Fasola M & Brichetti P (1984) Proposte per una terminologia ornitologica. *Avocetta* 8: 119-225.

- Fornasari L, Bani L, de Carli E & Massa R (1999). Optimum design in monitoring common birds and their habitat. In: Havet P., Taran E. e Berthos J.C. (eds.). Proceedings of the IUGB XXIII Congress, Lyons, France, 1 6 September 1997. *Gibier Faune Sauvage Game Wildl.*, Special number, Part 2, 15: 309-322.
- Hernandez RR, Easter SB, Murphy-Mariscal ML, Maestre FT, Tavassoli M, Allen EB, Barrows CW, Belnap J, Ochoa-Hueso R, Ravi S & Allen MF (2014) Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 29: 766–779.
- Horváth G, Blahó M, Egri Á, Kriska G, Seres I & Robertson B (2010) Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects. *Conserv. Biol.* 24: 1644–1653.
- Jeal C, Perold V, Ralston-Paton S & Ryan PG (2019) Impacts of concentrated solar power trough facility on birds and other wildlife in South Africa. *Ostrich* 90(2): 129-137.
- Klem D Jr (1990) Collisions between birds and windows: mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology* 61: 120–128.
- Kosciuch K, Riser-Espinoza D, Geringer M & Erickson W (2020) A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. *PLoS ONE* 15(4): e0232034.
- Krupiński D, Kotowska D, Recio MR. *et al.* (2021) Ranging behaviour and habitat use in Montagu's Harrier *Circus pygargus* in extensive farmland of Eastern Poland. *J Ornithol* 162, 325–337.
- Lardelli R, Bogliani G, Bricchetti P, Caprio E, Celada C, Conca G, Fraticelli F, Gustin M, Janni O, Pedrini P, Puglisi L, Rubolini D, Ruggeri L, Spina F, Tinarelli R, Calvi G & Brambilla M (2022) Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Edizioni Belvedere (Latina) *historia naturae* (11), 704 pp.
- Manning AD, Fischer J & Lindenmayer DB (2006) Scattered trees are keystone structures – Implications for conservation. *Biological Conservation* 132: 311-321.
- Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la qualità dello Sviluppo (2018) Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).
- Mitrus C & Zbyryt A (2018) Reducing avian mortality from noise barrier collisions along an urban roadway. *Urban Ecosystems* 21: 351-356.
- Montag H, Parker G & Clarkson T (2016) The effects of solar farms on local biodiversity: a comparative study.
- Nordberg EJ, Caley MJ & Schwarzkopf L (2021) Designing solar farms for synergistic commercial and conservation outcomes. *Solar Energy* 228: 586-593.
- Nardelli R, Andreotti A, Bianchi E, Brambilla M, Brecciaroli B, Celada C, Dupré E, Gustin M, Longoni V, Pirrello S, Spina F, Volponi S & Serra L (2015) Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012). ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.
- Penniman JF & Duffy DC (2021) Best Management Practices to Protect Endangered and Native Birds at Solar Installations in Hawai'i. Pacific Cooperative Studies Unit, University of Hawai'i at Manoa, 3190 Maile Way, Honolulu, HI 96822.

- Politi P, Campanella G & Schiavano A (2009) Dati preliminari sulla presenza e sulla scelta dei siti di nidificazione di picidi nella Riserva Naturale Regionale Selva del Lamone, Italia centrale. *Alula* 16(1-2): 118-120.
- Rondinini C, Battistoni A & Teofili C (2022) Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.
- Swarth C (2003) *Biological Assessment Methods for birds*, Athlantic City, New Jersey
- Taylor R, Conway J, Gabb O & Gillespie J (2019) Potential ecological impacts of ground-mounted photovoltaic solar panels. [Online] Accessed: 28/05/2023.
- Turney D & Fthenakis V (2011) Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 15(6): 3261–3270.
- Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. ISBN 978-88-448-0995-9 © Linee Guida SNPA, 28/2020.
- Visser E, Perold V, Ralston-Paton S, Cardenal AC & Ryan PG (2018) Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renew. Energy* 133: 1285–1294.
- Walston LJ, Rollins KE, LaGory KE, Smith KP & Meyers SA (2016) A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. *Renew. Energy* 92: 405–414.

ALLEGATI

SOPRALLUOGO AVIFAUNA – PROGETTO “GREENHILL” (VT)

PUNTI D'ASCOLTO AVIFAUNA NIDIFICANTE

DATA		PUNTO DI ASCOLTO	
ORA INIZIO		ORA FINE	
CIELO		T°	
VENTO		DIR. VENTO	
	SPECIE	ENTRO 100 m	OLTRE 100 m
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Figura 14. Scheda da campo utilizzata nel corso dei sopralluoghi.



Figura 15. Maschio di Albanella minore (Circus pygargus) osservato a sud del sottocampo n.1.



Figura 16. Femmina di Albanella minore (Circus pygargus) osservato a sud del sottocampo n.1.



Figura 17. *Upupa (Upupa epops)* osservata nei pressi del sottocampo n.2.



Figura 18. *Cappellaccia (Galerida cristata)* osservata nei pressi del sottocampo n.1.



Figura 19. Maschio di Saltimpalo (*Saxicola rubicola*) con imbeccata osservato all'interno dell'area di sito.



Figura 20. Giovane di Saltimpalo (*Saxicola rubicola*) osservato lungo il perimetro del sottocampo n.1.



Figura 21. Giovane di Sterpazzolina (*Curruca cantillans*) osservato lungo il perimetro del sottocampo n.1.



Figura 22. Maschio di Sterpazzolina (*Curruca cantillans*) con imbeccata osservato lungo il perimetro del sottocampo n.1.

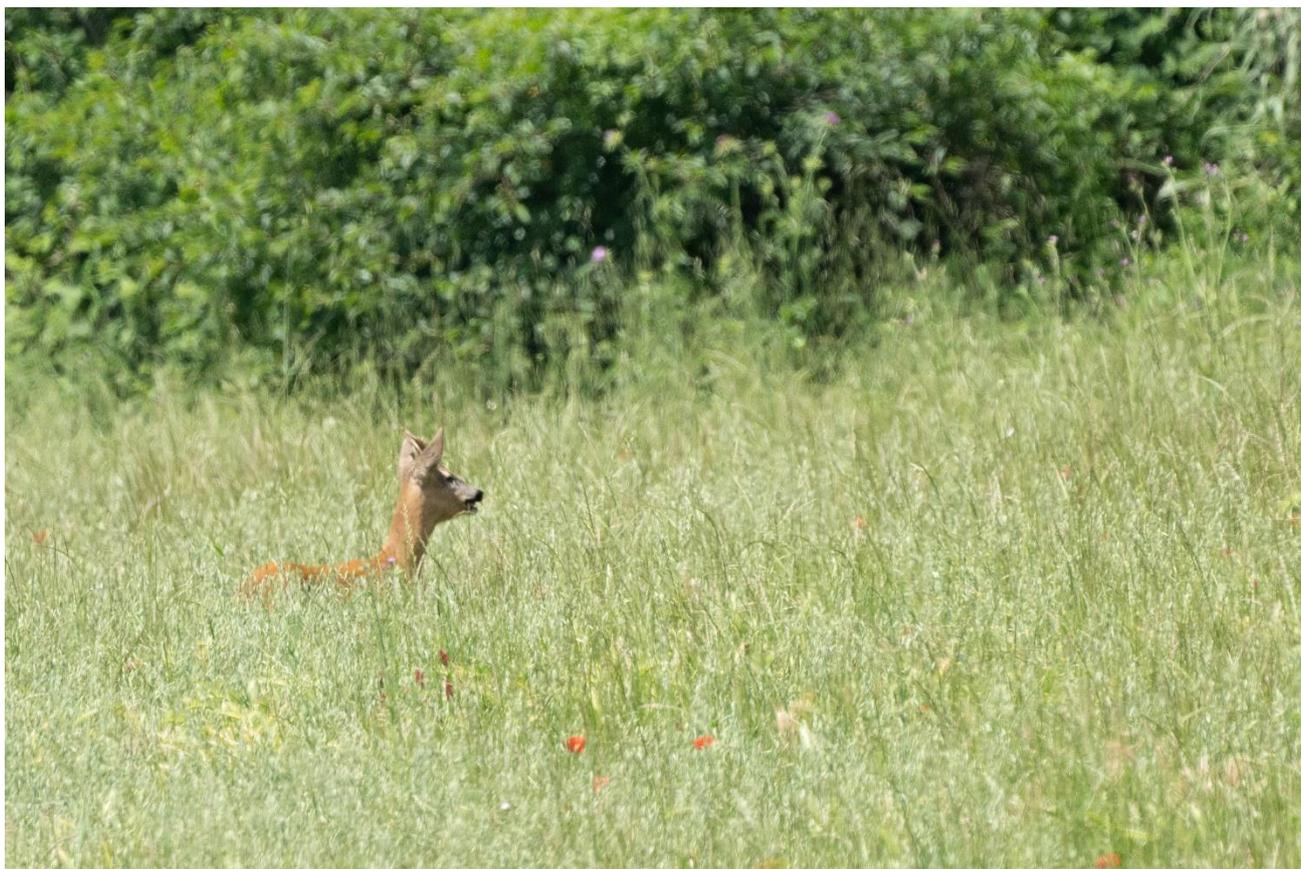


Figura 23. Capriolo (Capreolus capreolus) osservato nei pressi del sottocampo n.2.