

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "EG ATLANTE" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

POTENZA IMPIANTO 24,54 MWp
COMUNI DI GONNOSFANADIGA E GUSPINI (SU)

Proponente

EG ATLANTE SRL

VIA DEI PELLEGRINI, 22 - 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 12084630966 - PEC: egatlante@pec.it

Progettazione



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



Studio Avifaunistico



Titolo Elaborato

(R) - Elaborati tecnico-descrittivi
25 - Relazione specialistica avifauna

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	FORMATO	SCALA
PROGETTO DEFINITIVO	IBSE713PDRrsp026R0	PD.R.26	A4	/

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	09/2022	PRIMA EMISSIONE	MB	MB	MB



COMUNE DI GONNOSFANADIGA (SU)
REGIONE SARDEGNA



1.	INTRODUZIONE	2
2.	AREA DI STUDIO	4
3.	AVIFAUNA	10
3.1.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILIEVI	10
3.2.	OSSERVAZIONI DA POSTAZIONE FISSA.....	10
3.3.	OSSERVAZIONI VAGANTI NELL'AREA VASTA E NEI PIANI DI SPADULA.	12
3.4.	RILEVAMENTI TRAMITE TRANSETTI LINEARI	12
3.5.	RILIEVI NOTTURNI.....	13
4.	RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	14
4.1.	RAPPORTO NON PASSERIFORMI / PASSERIFORMI	22
4.2.	ESITI DEI RILIEVI ESEGUITI TRAMITE TRANSETTI.....	23
4.3.	INDICE DI SHANNON WIENER H'	23
4.4.	AREA DI CONTROLLO.....	25
5.	SPECIE DI PARTICOLARE INTERESSE PRESENTI NELL'AREA VASTA DI PROGETTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	29
5.1.	GALLINA PRATAIOLA TETRIX TETRIX PRESENZA NELL'AREA VASTA DI STUDIO.....	29
5.2.	RAPACI NOTTURNI.....	32
6.	STRIGIFORMI	33
7.	MIGRAZIONE.....	34
7.1.	MIGRAZIONE E VOLI DI SPOSTAMENTO	34
7.2.	MIGRAZIONE NELL'AREA DI STUDIO	35
8.	ESITI DELLE OSSERVAZIONI DA POSTAZIONE FISSA.....	36
9.	IMPATTO, POST-OPERAM, SULL' AVIFAUNA ACQUATICA.	40
9.1.	RIFLESSIONE, ABBAGLIAMENTO E COLLISIONI	41
9.2.	RISCALDAMENTO LOCALE	41
10.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	42
10.1.	EFFETTI POSITIVI DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE	43
11.	CONCLUSIONI.....	44
12.	BIBLIOGRAFIA	45

STUDIO SULL'AVIFAUNA RELATIVO AL PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO UBICATO NEL COMUNE DI GONNOSFANADIGA

1. INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce lo Studio sull'Avifauna relativo al progetto definitivo di un impianto fotovoltaico, ubicato nel Comune di Gonnosfanadiga (Sud Sardegna), con elettrodotto ricadente nel territorio dei Comuni di Gonnosfanadiga e Guspini (Sud Sardegna) e punto di consegna alla RTN in territorio di Guspini.

Il progetto definitivo consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, interamente su strutture ad inseguimento mono assiale (trackers) su suolo agricolo e delle relative opere di connessione alla Rete a 36 kV, presso la nuova SE Terna RTN, da inserire in entra-esce alla linea 220 kV "Sulcis-Oristano" sita nel Comune di Guspini.

L'impianto fotovoltaico ha potenza di picco pari a 24,54 MWp e sarà composto complessivamente da n.6 aree relative a 6 Power Station di potenza variabile da 3,96 MW a 4,15 MW, collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna a 36 kV.

Presso ciascuna area di impianto verranno realizzate le Power Station e la cabina principale di impianto (MSS - Main Switch Station), dalla quale si dipartono le linee di collegamento a 36 kV interrate verso il punto di consegna, ubicato in un lotto di terreno a pochi km di distanza presso la nuova Stazione Elettrica Terna. In adiacenza a quest'ultima sarà realizzato un edificio produttore per la messa a terra, la misura e il parallelo delle linee a 36 kV.

L'iniziativa, di che trattasi, si inserisce nel quadro istituzionale identificato dall'art. 12 del D. Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 che dà direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Essa si inquadra pertanto nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società intende realizzare nella Regione Sardegna per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dalle linee di sviluppo nazionali previste dalla **Strategia Energetica Nazionale 2030 (SEN 2030)**, fra i cui obiettivi è previsto il raggiungimento entro il 2030 del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi, ed in particolare il passaggio delle rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015.

Di seguito alcune considerazioni di carattere prettamente territoriale:

- Il nuovo impianto fotovoltaico in oggetto insisterà su un lotto di terreno, sito, come detto, nel comune di Gonnosfanadiga (Sud Sardegna), di estensione pari a circa 39,6 ha (41,6 ha proprietà catastale complessiva).
- il perimetro catastale degli impianti si trova nei pressi della SS 197 e della SP 4, a circa 2,6 km in direzione nord/nord-est dall'abitato di Gonnosfanadiga;
- i cavi di potenza a 36 kV, esterni all'impianto, corrono lungo viabilità esistenti; si tratta di strade vicinali e di una strada comunale, per lo più asfaltate, di seguito elencate: Strada Vicinale da Truscella S. Ossegoni, Strada Vicinale da Villacidro, Strada Vicinale vecchia per Villacidro, Strada Vicinale vecchia di Cagliari, Strada Vicinale Gonnosfanadiga, Strada Vicinale di Montevecchio, Strada Comunale Meaboli. La lunghezza complessiva delle trincee di scavo è pari a circa 6,1 km;
- i cavi di potenza a 36 kV, esterni all'impianto, vettoriano l'energia prodotta presso un edificio produttore che sarà posto in adiacenza a una nuova Stazione Elettrica Terna che si connette in entra-esce alla esistente RTN (la Soluzione Tecnica Minima Generale, STMG, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano"; va osservato che la nuova SE, e con essa le linee aeree di connessione alla RTN, non sarà oggetto del presente Studio, in quanto inclusa in seno a un'altra iniziativa, in ambito rinnovabile, proposta da altra Società);
- il collegamento alla SE avverrà attraverso un apposito elettrodotto a 36 kV, in uscita dall'edificio produttore.

2. AREA DI STUDIO

L'area in corrispondenza della quale sarà realizzato l'impianto proposto è caratterizzata da altimetrie variabili da 100 a 130 m s.l.m..

Dalla consultazione dell'uso del suolo, di cui all'elaborato avente codice PD-G.4.10, si rileva che:

- ✓ l'area di impianto interessa l'uso suolo con codice 2121, Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo;
- ✓ l'area dell'edificio produttore nei pressi della nuova SE interessa l'uso suolo con codice 2111, Seminativi in aree non irrigue.

Di seguito alcune immagini di inquadramento territoriale generale e di dettaglio:

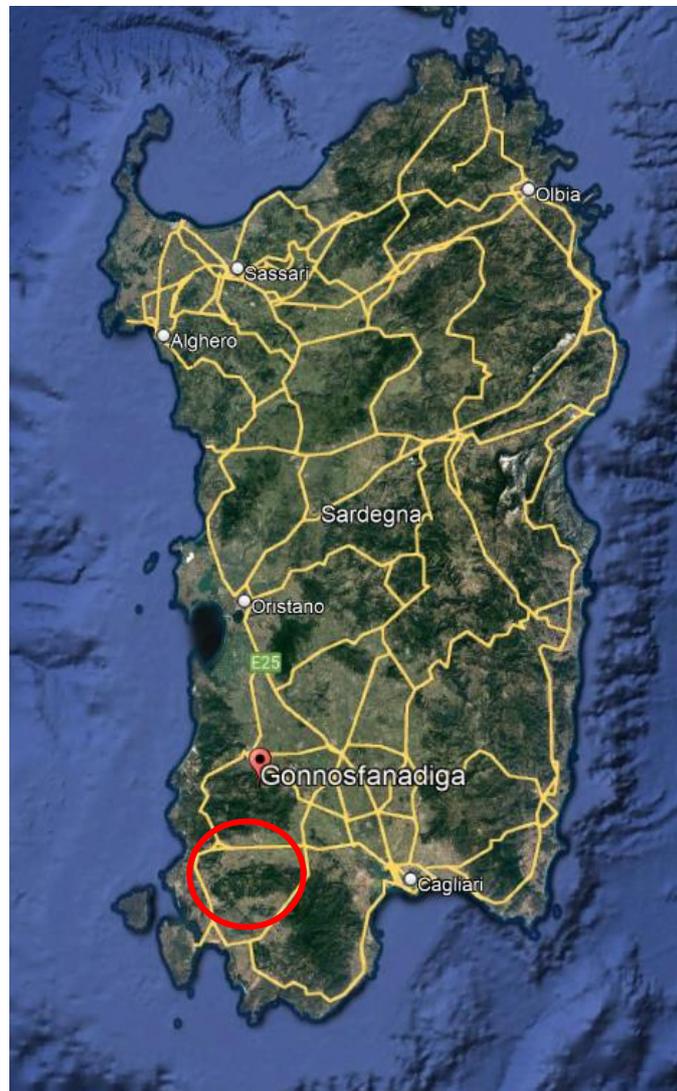


Figura 1 - Ubicazione area di impianto da satellite

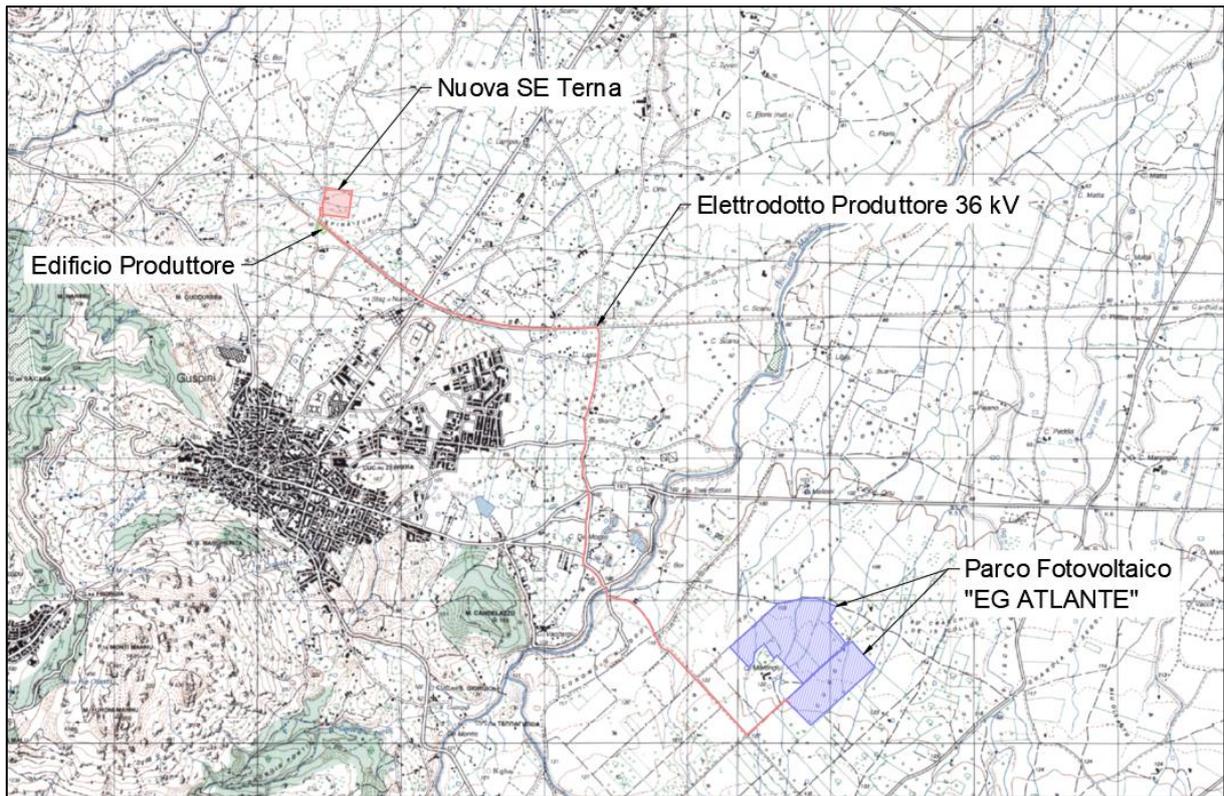


Figura 2 - Inquadramento impianto agro-fotovoltaico su IGM 1:25.000

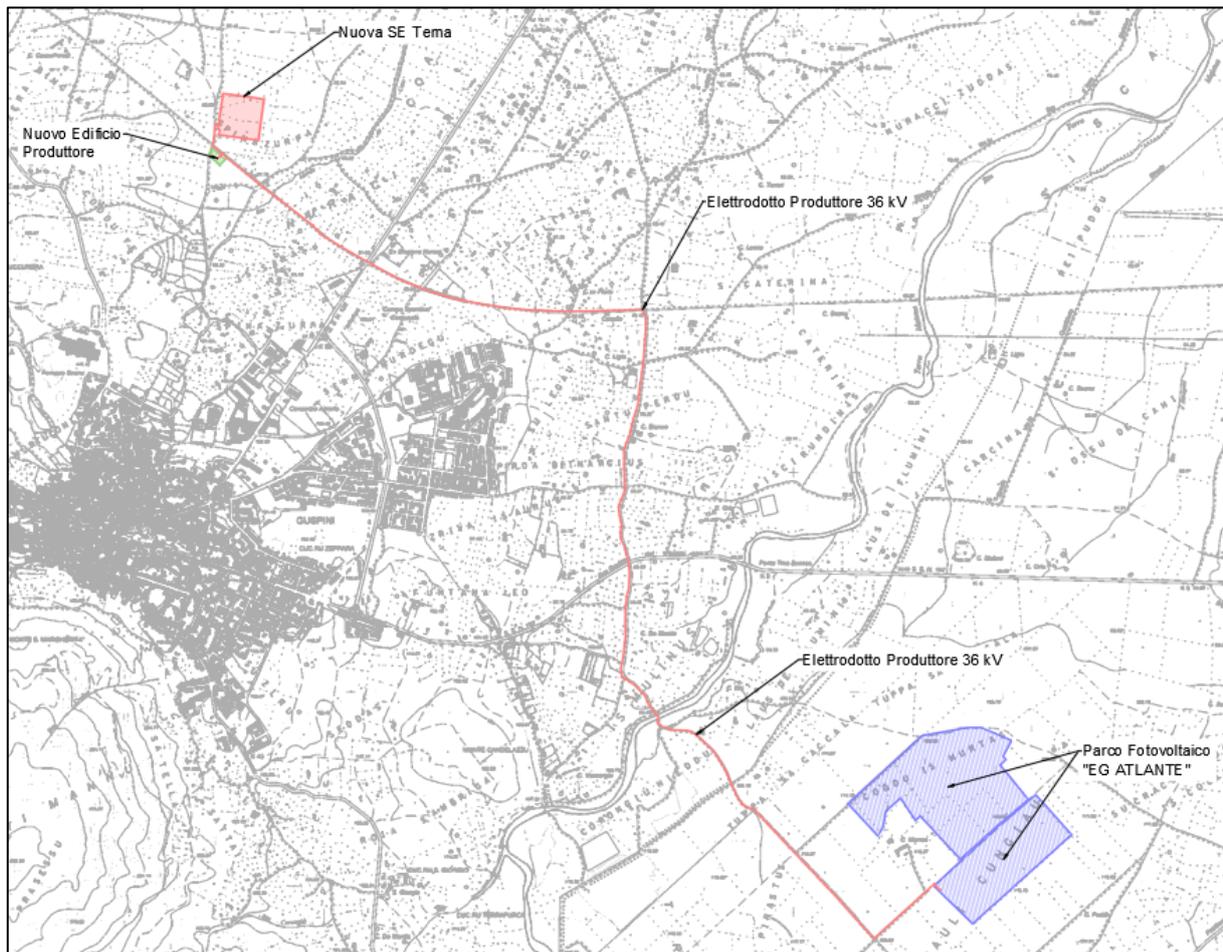


Figura 3 - Inquadramento su CTR Impianto FV EG ATLANTE e relative opere di connessione alla rete a 36kV



Figura 4 - Inquadramento su ortofoto Impianto FV EG ATLANTE e relative opere di connessione alla rete a 36kV

Dall'analisi del Piano Paesaggistico, si rileva che né l'area di impianto, né l'edificio produttore (da ubicarsi nelle immediate adiacenze della nuova SE) ricadono all'interno di aree tutelate ai sensi degli articoli 134, 136, 142, 143, 157 del Codice dei Beni Culturali e Ambientali di cui al D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii.. Solo un breve tratto dell'elettrodotto di connessione tra impianto e l'edificio Produttore interferisce con la fascia di rispetto di 150 m dai fiumi e corsi d'acqua tutelata ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. c) del D. Lgs. 42/2004. Il dato discende dalla consultazione dei servizi WMS (Web Map Service) del Geoportale della Regione Sardegna; per ulteriori dettagli si rinvia alla cartografia avente codice PD-G.4.6, di

cui di seguito uno stralcio:

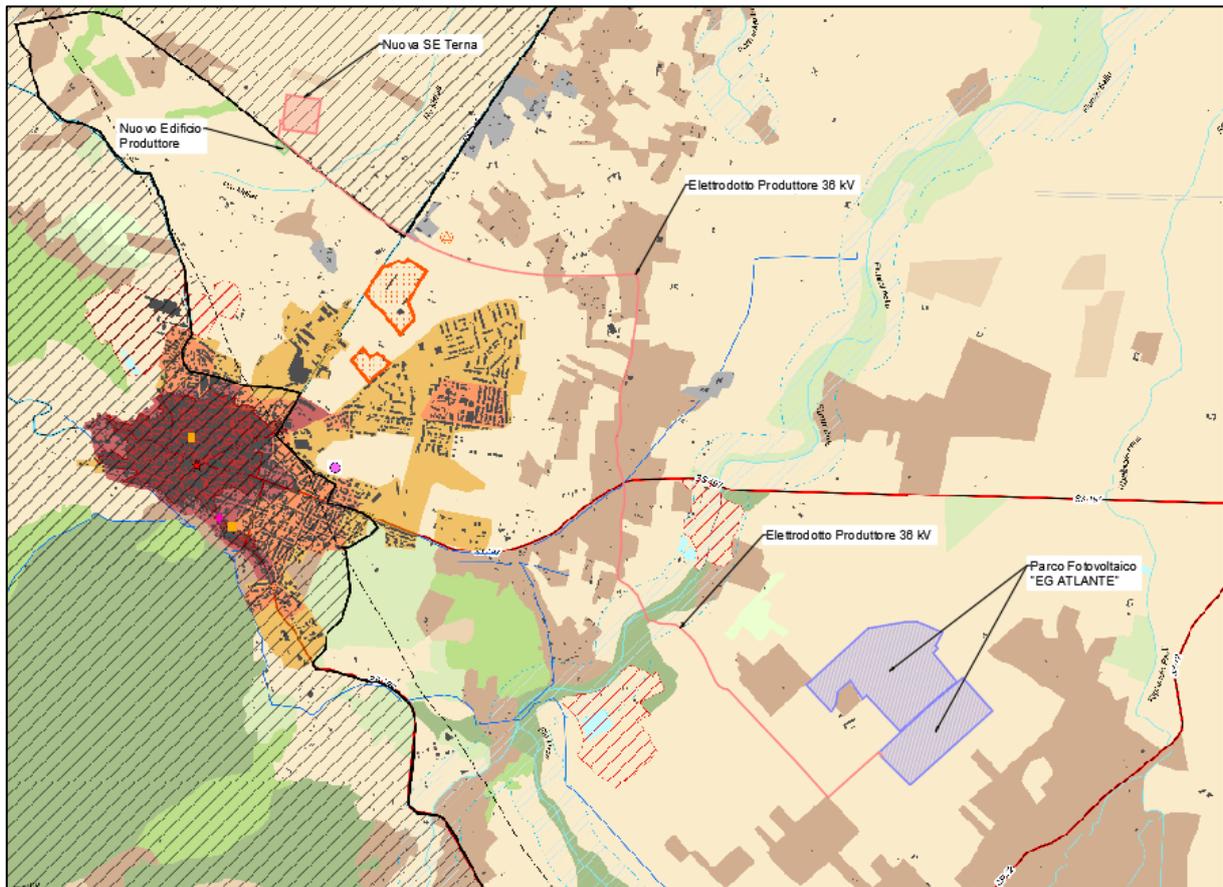


Figura 5 - Inquadramento su Piano Paesaggistico dell'Impianto FV EG ATLANTE e delle relative opere di commessione

Con riferimento ai parchi, (regionali e Nazionali), alle riserve e ai siti Natura 2000, si osserva che l'impianto fotovoltaico di progetto dista:

- ✓ oltre 38 km dall'Area Marina Protetta denominata Penisola del Sinis - Isola Mal di Ventre che si trova in direzione Nord-Ovest;
- ✓ oltre 61 km dal Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu che si trova in direzione Nord-Est.

Inoltre, con riferimento alle aree tutelate dalla Rete Natura 2000, si rileva la presenza dei seguenti Siti/Zone, ricadenti in parte nel raggio di 10 km dal perimetro dell'impianto di progetto:

- ZSC, Zona Speciale di Conservazione, codice ITB040031, denominazione Monte Arcuentu e Rio Piscinas, posto a circa 5,5 km in direzione Nord-Ovest rispetto ai siti di impianto;

- ZSC, Zona Speciale di Conservazione, codice ITB041111, denominazione Monte Linas - Marganai, posto a circa 3,2 km in direzione Sud rispetto ai siti di impianto;
- ZPS, Zona di protezione Speciale, codice ITB043054, denominazione Campidano Centrale, posto a circa 8 km in direzione Nord rispetto ai siti di impianto.

Il dettaglio grafico è riportato nell'elaborato PD-G.4.3, layout 2/10, di cui di seguito uno stralcio:

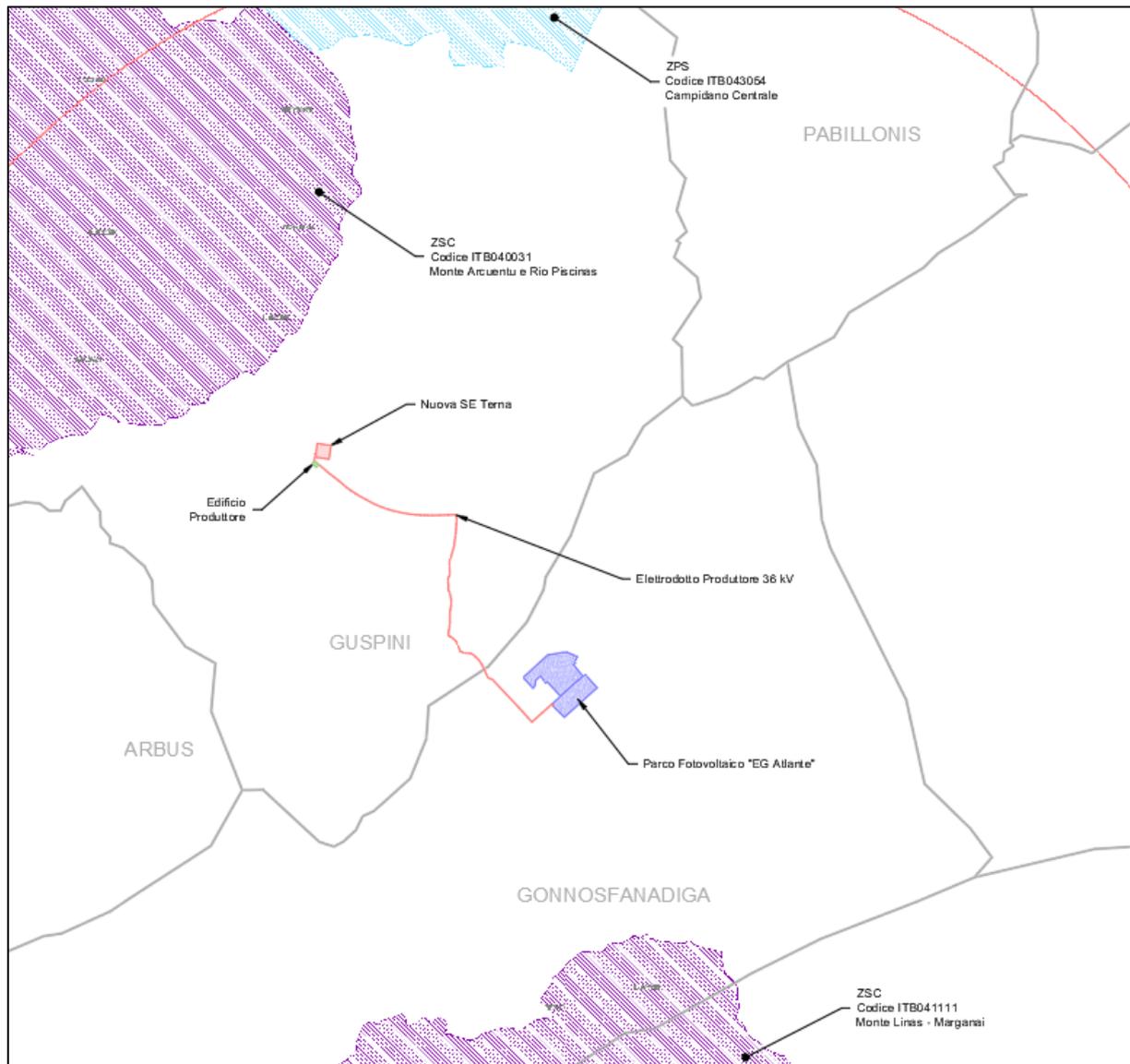


Figura 6 - Inquadramento impianto e opere connesse rispetto ai siti della rete Natura 2000

In ultimo con riferimento alle Important Bird Area (IBA), si rileva un'area posta a circa 4 km in direzione Nord rispetto ai siti di impianto: si tratta dell'IBA n. 178, denominata Campidano Centrale (si rinvia sempre all'elaborato PD-G.4.3, layout 3/10, di cui di seguito uno stralcio).

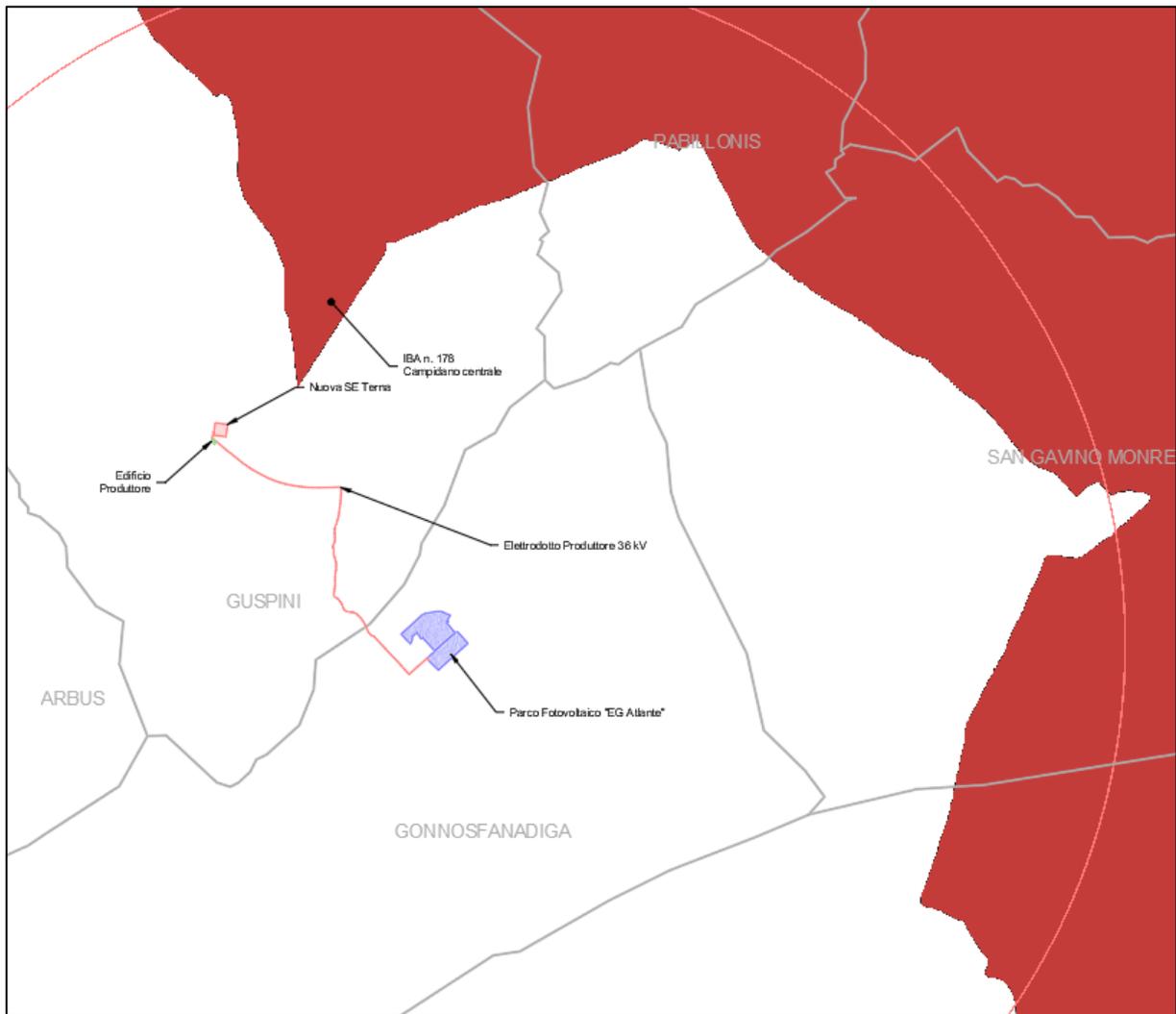


Figura 7 - Inquadramento impianto e opere connesse rispetto alle IBA

3. AVIFAUNA

3.1. Modalità di esecuzione dei rilievi

La metodologia di rilevamento e le elaborazioni dei dati raccolti in campo adottata è coerente con **L'approccio Baci (Before After Control Impact)** che permette di misurare l'incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (**Before**) e dopo (**After**) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (**Control**), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

In questo caso, i rilievi nell'area di **controllo** sono stati concentrati soprattutto per verificare la presenza della **Gallina prataiola** (*Tetrax tetrax*). Specie classificata prossima alla minaccia NT (rischio critico).



Figura 8 - Area di studio e area di controllo in giallo.

3.2. Osservazioni da postazione fissa

Le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) (cfr. fig.5) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo di coprire l'intero tratto coinvolto dal progetto di parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione, l'altezza approssimativa di volo (sopra i 150-200 m e sotto i 100 m). Per il monitoraggio da postazione fissa sono stati scelti tre punti di osservazione da cui è possibile

ottenere una vista a 360° ed osservare l'intero territorio in esame.

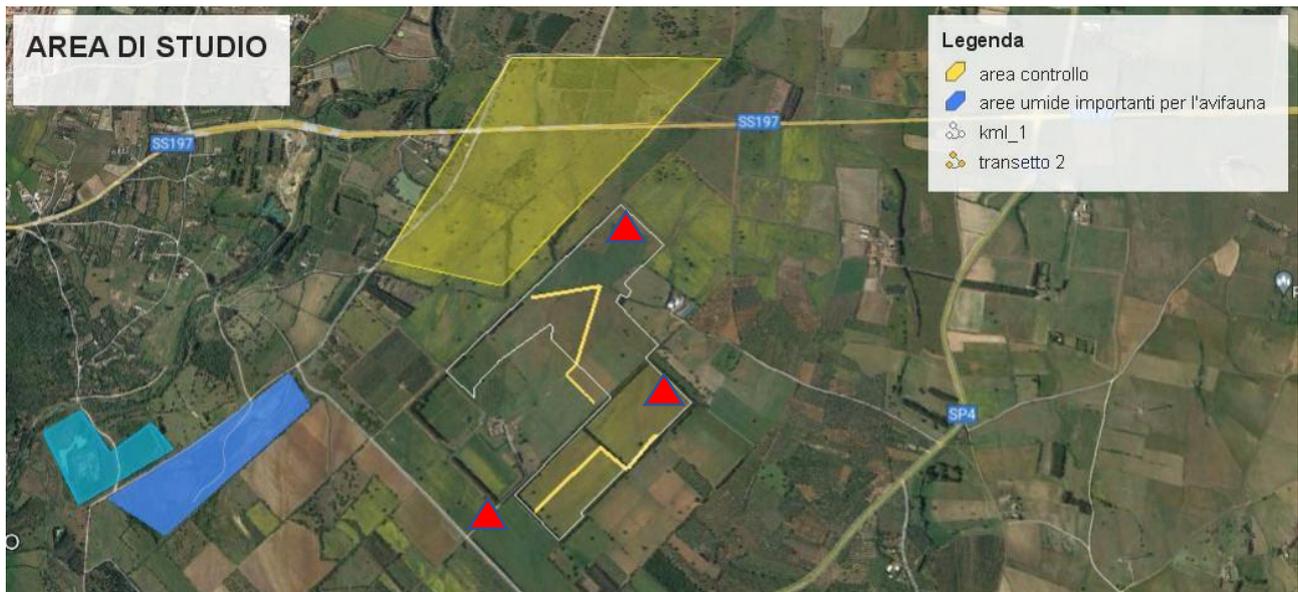


Figura 9 - punti osservazione a vista.



Figura 10 - attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dell'avifauna:

- Binocolo Swarovski NL PURE 10X42
- Cannocchiale Leica APO Televid 82
- GPS Garmin E TREX 10
- Fotocamera Sony HX400V

3.3. Osservazioni vaganti nell'area vasta e nei piani di Spadula.

Nelle osservazioni vaganti rientrano tutte le indagini di contatti visivi o acustici effettuati durante gli spostamenti nell'area vasta. Anche durante le osservazioni vaganti, la maggior parte delle indagini sono state dedicate alla **Gallina prataiola**.



Figura 11 - osservazioni vaganti.

3.4. Rilevamenti tramite transetti lineari

I rilievi quantitativi sono stati effettuati lungo percorsi (Line Transect Method) di circa 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante, contando ed annotando i "contatti" visivi e canori dei Passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell'itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio.

Di seguito la localizzazione dei transetti individuati nell'area di studio e area di controllo.

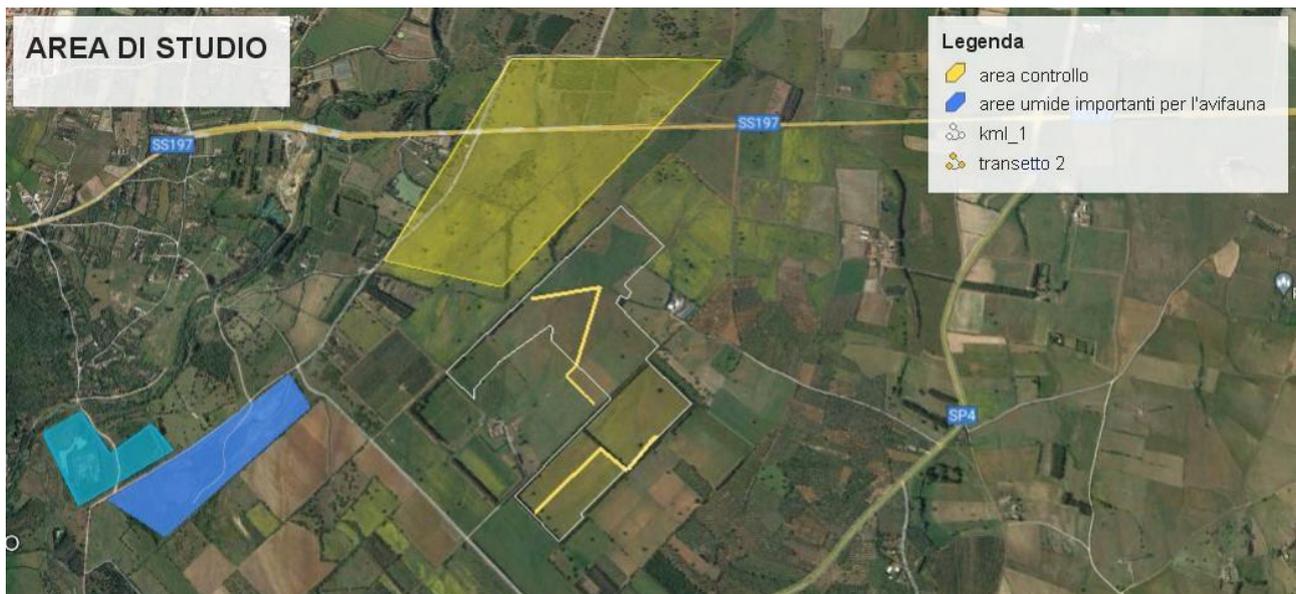


Figura 12 - transetti .

3.5. Rilievi notturni

Il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna, in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno (Strigiformi e Caprimulgiformi).

Si tratta di un rilevamento condotto da punti fissi, a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono stati effettuati utilizzando la tecnica del Playback, consistente nello stimolare la risposta delle diverse specie grazie all'emissione del loro canto tramite amplificatori collegati a lettori audio MP3. Le emissioni sono state effettuate da una serie di punti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie di territorio.

4. RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per quanto riguarda l'ordine sistematico di nomi italiani e scientifici delle specie. Si è fatto riferimento alla **checklist** (Tabella 1) degli uccelli italiani di Bricchetti e Massa, e della Lista CISO Centro Italiano Studi Ornitologici.

Per indicare le Categoria di presenza delle varie specie è stata utilizzata la terminologia definita da Bricchetti qui di seguito riportata:

- ❖ **B = Nidificante** (breeding): la specie nidificante sedentaria viene indicata con SB, quella migratrice (o "estiva") con M, B.
- ❖ **S = Sedentaria o Stazionaria** (sedentary, resident): viene sempre abbinato a B. Specie presente per tutto o gran parte dell'anno in un determinato territorio, dove normalmente porta a termine il ciclo riproduttivo; la sedentarietà non esclude movimenti di una certa portata (per es. erratismi stagionali, verticali).
- ❖ **M = Migratrice** (migratory, migrant): specie che transita sul territorio in seguito agli spostamenti annuali dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e/o viceversa; in questa categoria sono incluse anche specie invasive, dispersive o che compiono spostamenti a corto raggio. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle comparse.
- ❖ **W = Svernante** (wintering, wintervisitor): specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio o metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle presenze.
- ❖ **A = Accidentale** (vagrant, accidental): specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.
- ❖ **E = Erratico**: specie che capita durante l'anno o in un determinato periodo con comparse irregolari.

Tabella 1. Check list di tutte le specie rilevate mediante osservazioni a vista, transetti e osservazioni vaganti. In azzurro le specie osservate nelle aree umide. In verde le specie rilevate nell'area di progetto.

	Specie	Nome scientifico	Fenologia				STATUS
			SB	M	B	W	
	Galliformes						
	Fasianidae						
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>		M	B		NON SPEC
2	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	SB				
	Anseriformes						
	Anatidae						
3	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>		M		W IRR.	SPEC 1
4	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>		M		W IRR.	NON SPEC
5	Mestolone	<i>Spatula clypeata</i>		M		W IRR.	LC
6	Fischione	<i>Mareca penelope</i>		M		W IRR.	LC
7	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		M		W IRR.	LC
8	Alzavola	<i>Anas crecca</i>		M		W IRR.	LC
	Podicipediformes						
	Podicipedidae						
9	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	SB				LC
10	Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>		M		W	LC
	Phoenicopteriformes						
	Phoenicopteridae						
11	Fenicottero	<i>Phoenicopiterus roseus</i>		M			LC
	Columbiformes						
	Columbidae						
12	Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>	SB				
13	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB				NON SPEC
14	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>					SPEC 3
15	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB				
	Caprimulgiformes						
	Caprimulgidae						
16	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>		M	B		LC
	Apodiformes						
	Apodidae						
17	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>		M	B		LC
18	Rondone comune	<i>Apus apus</i>		M	B		LC
	Cuculiformes						
	Cuculidae						
19	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		M			LC
	Gruiformes						
	Rallidae						
20	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	SB				LC
21	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB				LC
22	Folaga	<i>Fulica atra</i>	SB				LC
	Gruidae						
23	Gru	<i>Grus grus</i>		M			LC

	Otidiformes					
	Otitidae					
24	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	SB			
	Ciconiiformes					
	Ciconiidae					
25	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>		M	W irr	LC
26	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>		M	W irr	LC
	Ardeidae					
27	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>		M		LC
28	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>		M		LC
29	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>			W	LC
30	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>			W	LC
31	Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>				LC
32	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>			W	LC
	Threskiornithidae					
33	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>		M		LC
34	Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>		M		LC
	Suliformes					
	Sulidae					
35	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>			W	LC
	Charadriiformes					
	Burhinidae					
36	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>		M		NON SPEC
	Haematopodidae					
37	Beccaccia di mare	<i>Haematopus ostralegus</i>		M		LC
	Recurvirostridae					
38	Avocetta	<i>Recurvirostra avocetta</i>		M		LC
39	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>		M	B?	LC
	Charadriidae					
40	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	SB			SPEC 3
41	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	SB			LC
42	Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>		M		LC
43	Pantana	<i>Tringa nebularia</i>		M		LC
44	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>		M		LC
	Laridae					
45	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>			W Irr Irr	LC
46	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>			W	LC
47	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>		M		LC
48	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>				LC
49	Beccapesci	<i>Thalasseus sandvicensis</i>			W	LC
	Strigiformes					
	Tytonidae					
50	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB			SPEC 3
	Strigidae					
51	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB			SPEC 3
52	Assiolo	<i>Otus scops</i>	B			SPEC 3
	Accipitriformes					

	Pandionidae					
53	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>		M		W Irr. SPEC 3
	Accipitridae					
54	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		M		NON SPEC
55	Biancone	<i>Circus gallicus</i>		M		NON SPEC
56	Grifone	<i>Gyps fulvus</i>		M		SPEC 3
57	Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>				SPEC 3
58	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		M		SPEC 3
59	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>		M		SPEC 3
60	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>		M		SPEC 3
61	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		M		SPEC 3
62	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>				NON SPEC
63	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		M		SPEC 3
64	Poiana	<i>Buteo buteo</i>				NON SPEC
	Bucerotiformes					
	Upupidae					
65	Upupa	<i>Upupa epops</i>		M		LC
	Coraciiformes					
	Meropidae					
66	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		M		SPEC 3
	Coraciidae					
67	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		M		SPEC 3
	Alcedinidae					
68	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>				LC
	Piciformes					
	Picidae					
69	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>		M		LC
70	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>				LC
71	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>				LC
72	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>				LC
	Falconiformes					
	Falconidae					
73	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		M		NON SPEC
74	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>				SPEC 3
75	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>		M		NON SPEC
76	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		M		NON SPEC
77	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>				NON SPEC
	Passeriformes					
	Oriolidae					
78	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		M		
	Laniidae					
79	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		M		SPEC 2
80	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>		M		SPEC 2
81	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		M		SPEC 2
	Corvidae					
82	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB			LC
83	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB			LC

84	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB				NON SPEC
85	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	S				LC
86	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	SB				LC
	Paridae						
87	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB				LC
88	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB				LC
	Remizidae						
89	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	SB				
	Alaudidae						
90	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>					LC
91	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>					LC
92	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>					SPEC 3
93	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB				SPEC 3
	Cisticolidae						
94	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB				LC
	Acrocephalidae						
95	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>			M		LC
	Hirundinidae						
96	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>			M		SPEC 3
97	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>			M		SPEC 3
98	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	SB		M		SPEC 3
99	Topino	<i>Riparia riparia</i>			M		SPEC 3
	Phylloscopidae						
100	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>			M		LC
101	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB		M		LC
	Aegithalidae						
102	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB				LC
	Sylviidae						
103	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB				LC
104	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB				NON SPEC
105	Sterpazzolina di sardegna	<i>Sylvia cantillans</i>			M		LC
106	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>			M		LC
	Certhiidae						
107	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB				LC
	Sittidae						
108	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	SB				LC
	Troglodytidae						
108	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB				LC
	Sturnidae						
110	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB				SPEC 3
	Turdidae						
111	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB				LC
	Muscicapidae						
112	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>			M		LC
113	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	SB				LC
114	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>			M	B	LC
115	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	SB				LC

116	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB			LC
117	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		M		LC
118	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB			LC
	Regulidae					
119	Fiorellino	<i>Regulus ignicapilla</i>	SB			LC
	Passeridae					
120	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB			LC
121	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB			LC
	Motacillidae					
122	Calandro	<i>Anthus campestris</i>		M		LC
123	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		M		LC
124	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB			LC
125	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB			LC
	Fringillidae					
126	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB			SPEC 2
127	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	SB			LC
128	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	SB			LC
129	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB			LC
130	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB			LC
	Emberizidae					
131	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB			SPEC 2
132	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	SB			LC
133	Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	SB			LC

In totale sono state contattate 133 specie appartenenti a 21 ordini e 53 famiglie. Da segnalare che la Gallina prataiola *Tetrax tetrax* e la Pernice sarda *Alectoris barbara* sono rilevate durante le osservazioni vaganti.

Inoltre, è importante classificare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi.

Tabella 2 - non/Passeriformi

	NON/PASSERIFORMI	
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>
2	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>
3	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>
4	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>
5	Mestolone	<i>Spatula clypeata</i>
6	Fischione	<i>Mareca penelope</i>
7	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>
8	Alzavola	<i>Anas crecca</i>
9	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
10	Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>
11	Fenicottero	<i>Phoenicopus roseus</i>
12	Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>
13	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>

14	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>
15	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>
16	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>
17	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>
18	Rondone comune	<i>Apus apus</i>
19	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>
20	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>
21	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>
22	Folaga	<i>Fulica atra</i>
23	Gru	<i>Grus grus</i>
24	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>
25	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>
26	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>
27	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>
28	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>
29	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>
30	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>
31	Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>
32	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>
33	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>
34	Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>
35	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>
36	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>
37	Beccaccia di mare	<i>Haematopus ostralegus</i>
38	Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>
39	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>
40	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>
41	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>
42	Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>
43	Pantana	<i>Tringa nebularia</i>
44	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>
45	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>
46	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>
47	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>
48	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>
49	Beccapesci	<i>Thalasseus sandvicensis</i>
50	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>
51	Civetta	<i>Athene noctua</i>
52	Assiolo	<i>Otus scops</i>
53	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>
54	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>
55	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
56	Grifone	<i>Gyps fulvus</i>
57	Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>
58	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
59	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>
60	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>

61	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>
62	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>
63	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
64	Poiana	<i>Buteo buteo</i>
65	Upupa	<i>Upupa epops</i>
66	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
67	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>
68	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>
69	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>
70	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>
71	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>
72	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>
73	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>
74	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
75	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>
76	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>
77	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>

Tabella 3 - Passeriformi

1	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>
2	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>
3	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>
4	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>
5	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>
6	Gazza	<i>Pica pica</i>
7	Taccola	<i>Corvus monedula</i>
8	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>
9	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>
10	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>
11	Cinciallegra	<i>Parus major</i>
12	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>
13	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>
14	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>
15	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
16	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>
17	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>
18	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
19	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>
20	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>
21	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
22	Topino	<i>Riparia riparia</i>
23	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>
24	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>
25	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>
26	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>

27	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>
28	Sterpazzolina di sardegna	<i>Sylvia cantillans</i>
29	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>
30	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>
31	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>
32	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>
33	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>
34	Merlo	<i>Turdus merula</i>
35	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>
36	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>
37	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>
38	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>
39	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>
40	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>
41	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>
42	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>
43	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>
44	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>
45	Calandro	<i>Anthus campestris</i>
46	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>
47	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>
48	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>
49	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
50	Verdone	<i>Chloris chloris</i>
51	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>
52	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
53	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
54	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>
55	Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>
56	Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>

4.1. Rapporto non Passeriformi / Passeriformi

Il rapporto non Passeriformi - Passeriformi rappresenta un indice imprescindibile per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto nP/P risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati.

Nel periodo compreso tra aprile - maggio - luglio 2022, nell'area di studio sono state contattate in tutto 127 specie, di cui 77 specie rientrano tra i non/Passeriformi (n/P) e 56 specie tra i Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P=1,38**.

4.2. Esiti Dei Rilievi Eseguiti Tramite Transetti

I rilievi quantitativi, effettuati secondo la metodologia descritta in precedenza, hanno permesso di effettuare l'analisi strutturale della comunità ornitica attraverso il calcolo e la valutazione dei seguenti parametri:

- **Abbondanza:** consistenza numerica delle diverse specie, riportata in valori assoluti;
- **Dominanza:** rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità;
- **Ricchezza (R):** numero di specie registrate. È un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema

Di seguito i risultati dei campionamenti effettuati.

n = numero di individui;

n/N = abbondanza relativa;

Le specie **dominanti** sono quelle con valore abbondanza relativa (**n/N**) superiore al 5%, mentre quelle **sub dominanti** si caratterizzano per un'abbondanza relativa compresa tra il 2 ed il 5%.

4.3. Indice di Shannon Wiener H'

L'indice di Shannon - Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie è risultato pari a **3,45**.

	Specie	Transetti		tot. Ind	n/N	H
		1	2			
1	Quaglia	1		1	0,003	0,019
2	Piccione domestico	10	26	36	0,118	0,252
3	Colombaccio	4	7	11	0,036	0,120
4	Tortora selvatica	1		1	0,003	0,019
5	Tortora dal collare	4	2	6	0,020	0,077
6	Rondone comune	4		4	0,013	0,057
7	Cuculo	1		1	0,003	0,019
8	Airone guardabuoi	6	9	15	0,049	0,148
9	Poiana	1	2	3	0,010	0,045
10	Upupa		1	1	0,003	0,019
11	Gruccione	5		5	0,016	0,067
12	Picchio verde	1		1	0,003	0,019
13	Gheppio	2	1	3	0,010	0,045
14	Rigogolo	1		1	0,003	0,019

15	Ghiandaia	3	3	6	0,020	0,077
16	Gazza	5	9	14	0,046	0,141
17	Taccola	10		10	0,033	0,112
18	Cinciarella	3	2	5	0,016	0,067
19	Cinciallegra	4	3	7	0,023	0,087
20	Calandrella	1		1	0,003	0,019
21	Tottavilla	2		2	0,007	0,033
22	Allodola	2	1	3	0,010	0,045
23	Cappellaccia	4	3	7	0,023	0,087
24	Beccamoschino	1	2	3	0,010	0,045
25	Balestruccio	4		4	0,013	0,057
26	Rondine	5	4	9	0,030	0,104
27	Lui piccolo	1		1	0,003	0,019
28	Usignolo di fiume	1		1	0,003	0,019
29	Codibugnolo		3	3	0,010	0,045
30	Capinera	4	3	7	0,023	0,087
31	Occhiocotto	5	3	8	0,026	0,095
32	Sterpazzolina di sardegna	1		1	0,003	0,019
33	Sterpazzola	1		1	0,003	0,019
34	Rampichino comune		1	1	0,003	0,019
35	Picchio muratore		1	1	0,003	0,019
36	Scricciolo		1	1	0,003	0,019
37	Storno	21		21	0,069	0,184
38	Pettiroso		1	1	0,003	0,019
39	Usignolo	1	1	2	0,007	0,033
40	Codirosso spazzacamino	2	3	5	0,016	0,067
41	Stiaccino	3		3	0,010	0,045
42	Saltimpalo	4	2	6	0,020	0,077
43	Passera d'Italia/sarda	21	10	31	0,102	0,232
44	Passera mattugia	13		13	0,043	0,134
45	Ballerina gialla	2		2	0,007	0,033
46	Ballerina bianca	1	2	3	0,010	0,045
47	Fringuello	4	5	9	0,030	0,104
48	Verdone	2		2	0,007	0,033
49	Fanello	2		2	0,007	0,033
50	Cardellino	4	3	7	0,023	0,087
51	Verzellino	1	2	3	0,010	0,045
52	Strillozzo	4	5	9	0,030	0,104
53	Zigolo nero	1		1	0,003	0,019
	TOTALE PER TRANSETTO	184	121		1,000	
	RICCHEZZA SPECIE			53		
	ABBONDANZA TOTALE			305		
	SHANNON INDEX					3,45

Abbondanza

Nel corso dei rilievi quantitativi nell'area di progetto il valore dell'abbondanza totale delle 53 specie per le quali sono stati annotati i contatti, cioè il numero di individui contattato, è risultato complessivamente pari a 305.

4.4. Area Di Controllo

Specie rilevate nell'area di controllo con particolare riferimento alla Gallina prataiola *Tetrax tetrax*

	Specie	Nome scientifico	n. individui	n/N	H
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	2	0,006	0,03
2	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	3	0,009	0,04
3	Piccione torraio	<i>Columba livia donestica</i>	21	0,064	0,18
4	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	9	0,027	0,10
5	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	2	0,006	0,03
6	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	4	0,012	0,05
7	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	9	0,027	0,10
8	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	1	0,003	0,02
9	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	1	0,003	0,02
10	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	5	0,015	0,06
11	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1	0,003	0,02
12	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	4	0,012	0,05
13	Upupa	<i>Upupa epops</i>	2	0,006	0,03
14	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	11	0,033	0,11
15	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	1	0,003	0,02
16	Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>	1	0,003	0,02
17	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	1	0,003	0,02
18	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	1	0,003	0,02
19	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1	0,003	0,02
20	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	3	0,009	0,04
21	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	2	0,006	0,03
22	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	1	0,003	0,02
23	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	1	0,003	0,02
24	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	2	0,006	0,03
25	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	4	0,012	0,05
26	Gazza	<i>Pica pica</i>	8	0,024	0,09
27	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	30	0,091	0,22
28	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	2	0,006	0,03
29	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	25	0,076	0,20
30	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	0,006	0,03
31	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3	0,009	0,04
32	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	0,003	0,02
33	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	1	0,003	0,02
34	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	2	0,006	0,03
35	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	9	0,027	0,10
36	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	3	0,009	0,04
37	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	5	0,015	0,06

38	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	7	0,021	0,08
39	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	2	0,006	0,03
40	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	0,006	0,03
41	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	3	0,009	0,04
42	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	4	0,012	0,05
43	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	0,015	0,06
44	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	6	0,018	0,07
45	Sterpazzolina di sardegna	<i>Sylvia cantillans</i>	1	0,003	0,02
46	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	2	0,006	0,03
47	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	2	0,006	0,03
48	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	1	0,003	0,02
49	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	0,003	0,02
50	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	5	0,015	0,06
51	Merlo	<i>Turdus merula</i>	4	0,012	0,05
52	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	0,003	0,02
53	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2	0,006	0,03
54	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	4	0,012	0,05
55	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	3	0,009	0,04
56	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	2	0,006	0,03
57	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	35	0,106	0,24
58	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	12	0,036	0,12
59	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	1	0,003	0,02
60	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	6	0,018	0,07
61	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	3	0,009	0,04
62	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	2	0,006	0,03
63	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	4	0,012	0,05
64	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	3	0,009	0,04
65	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	2	0,006	0,03
66	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	5	0,015	0,06
67	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	3	0,009	0,04
68	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	11	0,033	0,11
69	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	2	0,006	0,03
	RICCHEZZA SPECIE	69	330	1,000	
	ABBONDANZA TOTALE	330			
	SHANNON INDEX				3,69

Nel corso dei rilievi quantitativi invernali nell'area di controllo, sono state contattate 69 specie. Il numero di individui rilevati nell'area di controllo è di **330**, 25 in più rispetto al numero rilevati nell'area di progetto dell'impianto. Di tutte le specie rilevate quattro di esse sono risultate dominanti: Piccione torraio, Taccola, Cornacchia grigia e la Passera d'Italia.

I rilevamenti sui siti interessati alla costruzione di impianti **fotovoltaici** (così come pure su quelle degli impianti eolici), pone il problema della reperibilità di aree di controllo non troppo distanti dagli impianti e tali da presentare una fisionomia ambientale

comparabile a quella di progetto. Tuttavia, tale difficoltà si presenta in particolare nei contesti morfologicamente più complessi come quelli montani (che riguarda gli impianti eolici) e di pianura (per gli impianti fotovoltaici) in contesti dove si pratica una agricoltura intensiva e l'attività antropica è fortemente presente. Di conseguenza, la ripetizione dei campionamenti nelle aree di controllo deve essere valutata caso per caso e può essere pertanto recepita solo come prescrizione di massima per il monitoraggio ornitologico.

Fermo restando che la selezione dell'area di controllo è avvenuta in favore della porzione di territorio più simile per caratteristiche con l'area di impianto, le differenze a breve distanza e/o da un giorno all'altro, in termini di ricchezza specifica e abbondanza, possono essere dovute alla variabilità in termini di frequentazione che fanno registrare dati differenti. Tuttavia, solo con un monitoraggio prolungato nel tempo si riesce ad affinare il dato della ricchezza di specie e di abbondanza dell'area vasta, del sito oggetto di progettazione per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Tuttavia, se nel prosieguo del monitoraggio si dovessero delle differenze sostanziali, in termini di ricchezza di specie e di abbondanza (tra l'area di progetto e quella di confronto) i dati delle singole aree potranno essere comunque utilizzate per le valutazioni degli effetti, ma non per il confronto tra le due aree. Questo, tra l'altro, è una condizione vincolante secondo il protocollo di monitoraggio ANEV (per le difficoltà insite nell'individuazione di aree con pattern di uso del suolo uniformi e contesti paesisticamente omogenee).



Foto 1 - Stiaccino *Saxicola rubetra* (Migratore).



Foto 2 - Beccamoschino *Cisticola juncidis* (Stazionario).



Foto 3 - Averla capirossa *Lanius senator*. (Migratrice).



Foto 4 - Cappellaccia *Galerida cristata* (Stazionaria).

5. SPECIE DI PARTICOLARE INTERESSE PRESENTI NELL'AREA VASTA DI PROGETTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

5.1. *Gallina prataiola Tetrax tetrax* presenza nell'area vasta di studio.

La Lista rossa IUCN si basa su precisi criteri di valutazione del rischio di estinzione di migliaia di specie e sottospecie. Una serie di Liste rosse regionali (inglese: Regional Red List) vengono prodotte ogni anno per le organizzazioni e gli enti statali, ai quali spetta il compito di gestire a livello politico e strategico le informazioni ricevute. I criteri e le categorie sono stati messi a punto nel corso degli anni, e sono variati nel tempo, come tra il 1997 e il 1999, anche in modo significativo; nel 2000 è stata adottata una versione 3.1 delle categorie e dei criteri, che a febbraio era stata adottata dal IUCN Council per diventare un sistema operativo solo nel 2001, in maniera vincolante per gli *species assessors* (1).

La Gallina prataiola *Tetrax tetrax* è considerata specie minacciata a livello mondiale, categoria NT (Near Threatened) (criteri A2c,d; A3 c,d; A4 c,d) (IUCN, 2010), e Vulnerabile nella IUCN Red List Europea (criterio A2b) (Inigo & Barov, 2010).

Attualmente si è estinta in Algeria, Tunisia e probabilmente in Arzebaijan. Più della metà della popolazione mondiale, stimata nel 1990 in 240.000 individui, nidifica nella Penisola Iberica (BirdLife International, 2004). Il resto della popolazione è distribuito tra Italia, Francia, Ucraina, Russia, nord-est della Cina, nord dell'Iran, Turchia e Kazakistan. Dal Mediterraneo sverna in Iran e sud Asia passando attraverso la Turchia e il Caucaso (De Juana & Martinez, 1996; Martinez e De Juana, 2001).

In Italia le informazioni sulla Gallina prataiola si riferiscono per lo più agli areali occupati dalla specie durante il periodo riproduttivo in Sardegna e in Puglia settentrionale (Petretti, 1984; 1993; 1997; 2001).

In Sardegna tra il 1992 e il 2001, sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas) sono stati stimati 205-215 maschi territoriali: 40 nell'IBA 173 di Ozieri, 30-40 nell'IBA 177 di Campeda, 10 nell'IBA 178 del Campidano e 130 nell'IBA 179 di Abbasanta (Brunner et al., 2002). Inoltre, sono stati indicati anche 5 maschi territoriali nell'IBA 218 del Sinis e Stagni di Oristano e il territorio di Gonnosfanadiga. L'attuale stima complessiva è di circa 250-300 maschi territoriali in Sardegna (Nissardi com. pers.).

La specie non è stata rilevata nell'area di progetto dell'impianto fotovoltaico, mentre risultata invece presente nell'area di controllo posta a nord ovest, si tratta di uno o due (?) maschi in canto territoriale ascoltato al tramonto.

Nel complesso generale, l'utilizzo dei diversi tipi di ambienti, da parte del maschio della Gallina prataiola, è simile alla loro disponibilità nel territorio tranne nel caso dei terreni a riposo, che, se disponibili, vengono preferiti. I terreni da sfalcio, **abbondanti nell'area di studio**, sono comunque utilizzati, ma dove è possibile la specie preferisce campi dove la presenza di leguminose è maggiore, in particolare nei terreni a riposo, nei pascoli e soprattutto nei campi coltivati (coltivazioni di erba medica).

La specie mostra di tollerare alcuni disturbi antropici, come le abitazioni, i sentieri sterrati, le recinzioni e la presenza di animali al pascolo, ma evita le strade, in particolar modo quelle a più alta circolazione, perché potrebbero interferire con l'attività di display (dimostrazioni amorose). Le probabilità che nell'area del progetto dell'impianto fotovoltaico ci sia la Gallina prataiola sono piuttosto basse, anche perché se non sono stati ascoltati maschi in canto.

Altra specie terricola di interesse contattata, è stata la **Pernice sarda** *Alectoris barbara* (foto 6), osservata nell'area di controllo. Una specie molto elusiva che si muove molto velocemente tra la vegetazione e rende difficile l'osservazione per lunghi periodi.



Foto 5 - Gallina prataiola *Tetrax tetrax*.



Foto 6 - Pernice sarda *Alectoris barbara*.

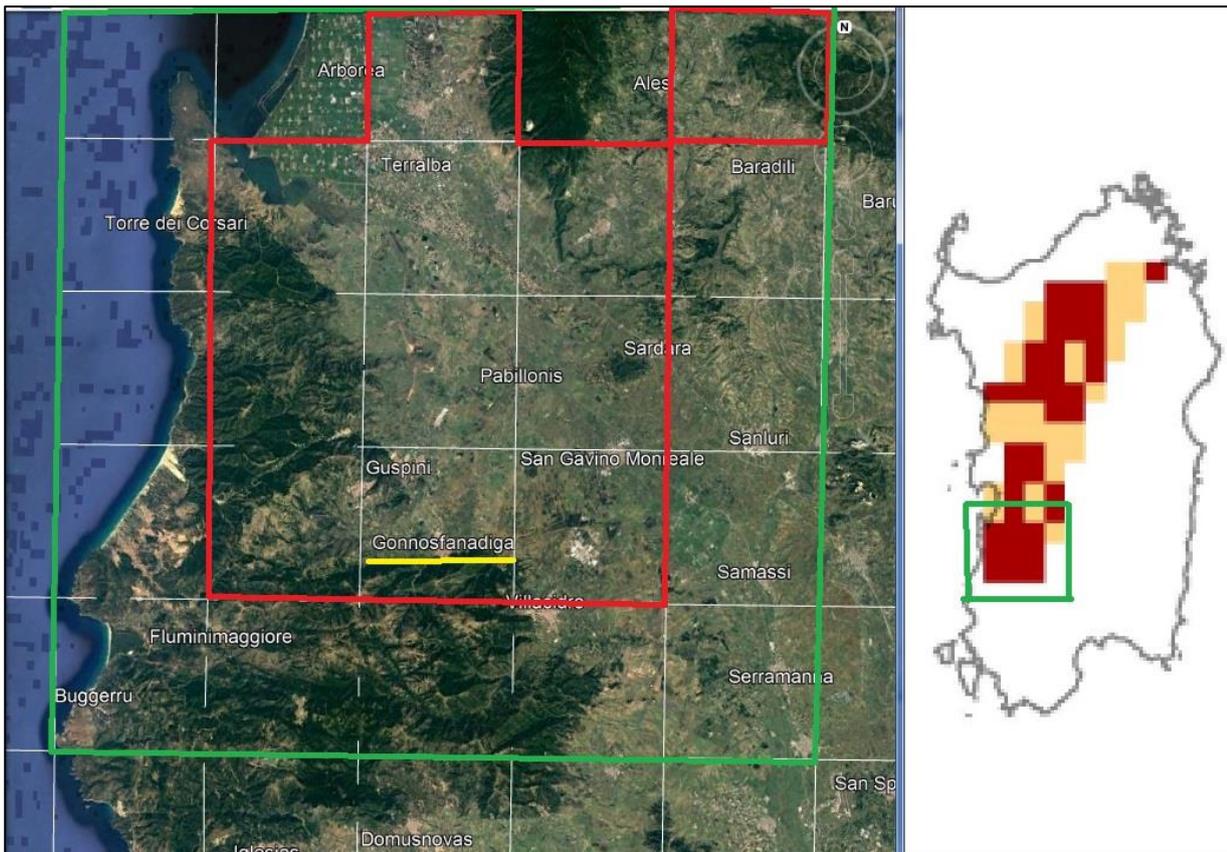


Figura 13. Particelle di 10 chilometri a spot sulla distribuzione della Gallina prataiola. Ovviamente la specie può essere presente non in tutte le aree.



Figura 14. area di controllo indagata soprattutto per verificare la presenza della Gallina prataiola.



Figura 15 - percorsi vaganti effettuati nella piana di Spadula per verificare la presenza della gallina prataiola

5.2. Rapaci notturni

A differenza di alcuni ordini di uccelli (ad esempio Passeriformes), per i quali le tecniche di censimento sono ormai delineate e largamente utilizzate (Mappaggio, Transetto, EFP, IPA), per gli Strigiformi l'uso del richiamo registrato (playback) sembra essere la tecnica più promettente pur con differenze di efficacia. Non tutte le specie, infatti, hanno lo stesso livello di attività canora e la stessa facilità di risposta al richiamo registrato.

La Civetta e l'Allocco sono specie piuttosto canore che rispondono bene e immediatamente al richiamo con il playback, che pertanto risulta efficace.

L'Assiolo è una specie piuttosto canora, tuttavia il basso volume del suo richiamo determina problemi di sovrapposizione acustica e conseguenti difficoltà di esatta stima del numero di individui più lontani.

Il Barbagianni ha una rara attività canora e talvolta, anche se certamente presente, non risponde ai richiami registrati; pertanto, per questa specie l'uso del richiamo non sembra essere un'efficace tecnica di censimento.

Nel corso dei rilievi notturni sono state rilevate le seguenti specie. I contatti con le specie in canto naturale sono stati rilevati quasi tutti in prossimità di casolari (agriturismo ecc), masserie e ruderi. Le ricerche notturne sono state effettuate emettendo il canto registrato delle specie mediante un MP3 portatile.

6. STRIGIFORMI

Civetta (*Athene noctua*). Sedentaria. Legata agli ambienti cerealicoli ed alla media e bassa collina, specie al di sotto degli 800 m s.l.m. Facilmente contattabile anche nelle ore diurne e vespertine grazie alla notevole e continua attività canora, e all'abitudine di utilizzare posatoi, anche artificiali, a qualche metro di altezza dal piano di campagna.

Barbagianni (*Tyto alba*). Sedentario. Legato alle aree aperte e coltivate. Nelle escursioni serali è stato contattato in voli di caccia lungo le strade interpoderali.

Assiolo (*Otus scops*). La specie utilizza spazi aperti per ricercare insetti e micromammiferi che compongono la sua dieta, nonché ruderi, pareti rocciose e, ove presenti, cavità di alberi per la nidificazione

Caprimulgiformi

Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). Contattato più volte in canto nell'area al crepuscolo.

7. MIGRAZIONE

Il Mediterraneo è un'area essenziale per gli uccelli migratori e svernanti. Ogni anno milioni di individui, appartenenti a diversi gruppi (uccelli acquatici, rapaci, passeriformi, ecc.) attraversano la regione. I grandi veleggiatori come le cicogne e i rapaci si concentrano in alcuni siti (i cosiddetti colli di bottiglia o bottle-neck). Lo stretto di Gibilterra e del Bosforo sono i principali bottle neck nella regione paleartica, ma importanti bottle-neck sono stati individuati anche nel Mediterraneo centrale, ossia Capo Bon (Tunisia) e lo stretto di Messina (Italia).

Negli ultimi anni le ricerche inerenti la migrazione visibile degli uccelli rapaci sono aumentate nel territorio nazionale. Molti ornitologi, spesso appartenenti a specifici gruppi di lavoro, hanno esteso l'ambito di indagine in diverse aree interessate da tale fenomeno. In Italia, alle aree già note come lo Stretto di Messina, le Alpi Marittime, il Monte Conero, il Parco del Circeo, l'istmo di Catanzaro, l'Aspromonte e l'isola di Marettimo, ultimamente si sono aggiunte nuove località da cui si può assistere al passaggio dei rapaci in migrazione; tra queste, il Gargano e le Isole Tremiti.

La migrazione degli uccelli ha luogo ad altitudini che variano da quelle minime, al livello del mare (soprattutto nel caso dei piccoli uccelli, che volano spesso molto bassi anche lungo il lato degli argini dei corsi d'acqua, al riparo del vento), alle massime, che arrivano a circa 10.000 m. A dispetto della grande variabilità delle altezze di volo migratorie e delle lacune nelle nostre conoscenze, è possibile formulare alcune regole generali in relazione alle altezze di volo e al comportamento dei migratori. I migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni; nella migrazione notturna il volo radente il suolo è quasi del tutto assente; tra i migratori diurni, le specie che usano il volo remato procedono ad altitudini inferiori delle specie che usano il volo veleggiato; nel volo controvento gli uccelli volano bassi cercando di utilizzare la morfologia del territorio per schermare la velocità del vento.

7.1. Migrazione e voli di spostamento

I principali movimenti degli uccelli, per migrazione o spostamento, si possono ricondurre principalmente alle seguenti tipologie:

- Migrazione, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione a un'area di svernamento (movimento che prevede

un'andata e un ritorno);

- Dispersal, spostamento dell'individuo dall'area natale all'area di riproduzione (movimento a senso unico);
- Movimenti all'interno dell'area vitale, spostamenti compiuti per lo svolgimento delle normali attività di reperimento del cibo, cura dei piccoli, ricerca di aree idonee per la costruzione della tana o del nido.

7.2. Migrazione nell'area di studio

L'area interessata dal progetto agrivoltaico è interessata da un discreto flusso migratorio (figura 15) le zone maggiormente interessate dall'avifauna durante la trasmigrazione, sono soprattutto le zone umide poste a ovest dell'area di studio.

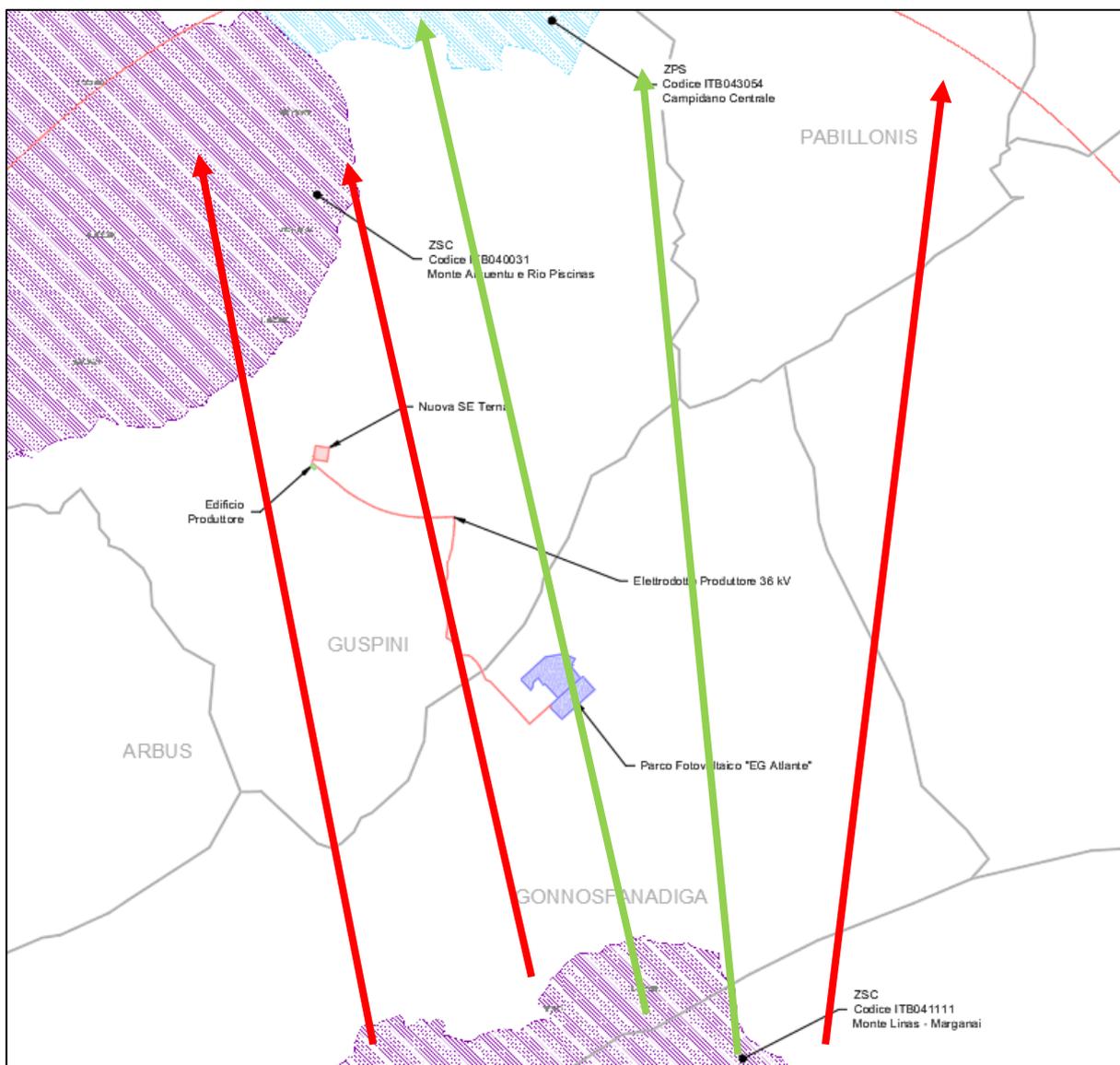


Figura 15 - rotte migratorie utilizzate dall'avifauna durante la migrazione primaverile. In rosso le rotte primarie.

8. ESITI DELLE OSSERVAZIONI DA POSTAZIONE FISSA

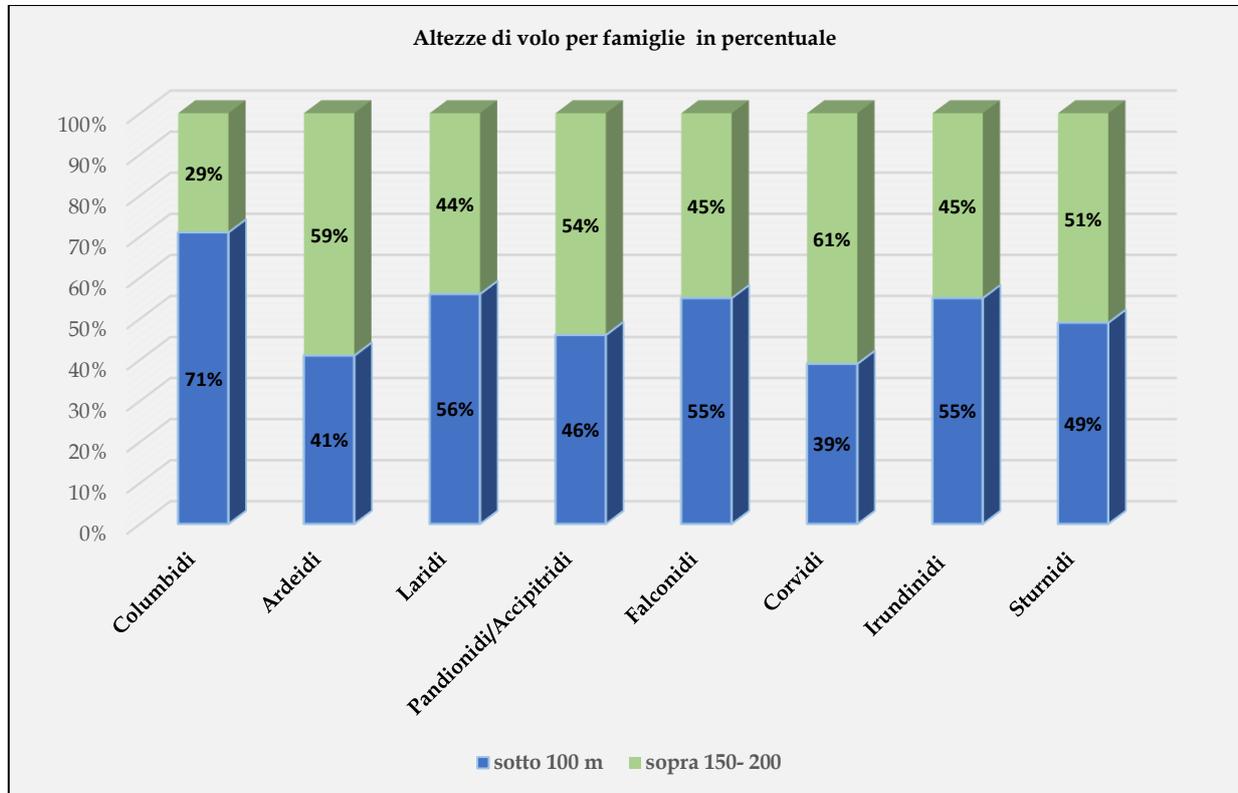
Per ogni specie osservata, sono stati riportati il numero di individui e ne è stata stimata l'altezza di volo. Sebbene i pattern di volo appaiano differenti da specie a specie, a seconda della scala spaziale di azione e delle abitudini di ciascuna specie, è stata stimata l'altezza in prossimità del crinale tra oltre i 150 - 200 metri e sotto i 100 metri.

È importante precisare come, nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma effettuate in momenti diversi della stessa giornata sono state registrate come contatti differenti. È quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, soprattutto per i rapaci locali o nidificanti (Poiana e Gheppio), osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

Tabella 7 - Altezze di volo delle specie e somma degli individui osservati da postazione fissa.

Famiglia	Specie	SOTTO 100 M	SOPRA 150/200 M	totale
<i>Columbidi</i>	Piccione domestico	160	60	220
<i>Columbidi</i>	Colombaccio	125	56	181
<i>Ardeidi</i>	Airone guardabuoi	5	8	13
<i>Ardeidi</i>	Airone cenerino	2	2	4
<i>Laridi</i>	Gabbiano comune	20	22	42
<i>Laridi</i>	Gabbiano reale	31	18	49
<i>Accipitridi</i>	Falco pescatore		2	2
<i>Accipitridi</i>	Falco pecchiaiolo	22	42	64
<i>Accipitridi</i>	Albanella minore	10	8	18
<i>Accipitridi</i>	Albanella pallida	9	4	13
<i>Accipitridi</i>	Aquila minore	1	7	8
<i>Accipitridi</i>	Falco di palude	25	12	37
<i>Accipitridi</i>	Sparviere	4	3	7
<i>Accipitridi</i>	Biancone	2	1	3
<i>Accipitridi</i>	Nibbio bruno	12	21	33
<i>Accipitridi</i>	Nibbio reale	4	5	9
<i>Accipitridi</i>	Poiana	54	61	115
<i>Falconidi</i>	Grillaio	20	8	28
<i>Falconidi</i>	Gheppio	45	46	91
<i>Falconidi</i>	Falco pellegrino	3	2	5
<i>Corvidi</i>	Taccola	200	450	650
<i>Corvidi</i>	Gazza	80	41	121
<i>Corvidi</i>	Corvo imperiale	4	8	12
<i>Corvidi</i>	Cornacchia grigia	140	161	301
<i>Irundinidi</i>	Balestruccio	10	8	18
<i>Irundinidi</i>	Rondine	14	12	26

<i>Sturnidi</i>	Storno nero	300	310	610
		1302	1378	2680



Sono state osservati in totale **2680** individui, appartenenti a nove famiglie. Le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come di seguito riportato:

- **Rapaci**

- **Accipitridi/Pandionidi** (Falco pescatore): due individui osservati hanno transitato oltre i 100 metri, (Falco pecchiaiolo, Albanella minore, Albanella pallida, Falco di palude, Aquila minore, Biancone, Nibbio bruno, Nibbio reale, Poiana e Sparviere): Il **54 %** sono transitati in volo ad altezze superiori ai **100** metri, il **46%** ad altezze inferiori i 100 metri.
- **Ardeidi** (**Airone guardabuoi**): Il **59 %** sono transitati in volo ad altezze superiori ai **100** metri, il **41%** ad altezze inferiori i 100 metri.
- **Laridi** (**Gabbiano reale**): il **44%** sono transitati oltre i 100 metri, il **56%** sotto i 100 metri.

- **Falconidi** (Falco pellegrino e Gheppio,): il **45 %** sono transitati oltre i 100 metri, il **55%** sotto i 100 metri.
- **Columbidi** (Colombaccio, Tortora dal collare, Piccione domestico): il **29%** sono transitati oltre i 100 metri, il **71%** sotto i 100 metri.
- **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **61%** sono transitati oltre i 100 metri, il **39%** sotto i 100 metri.
- **Irundinidi** (Rondine e Balestruccio): il **45%** sono transitati oltre i 100 metri, il **55%** sotto i 100 metri.
- **Sturnidi (Storno)**: il **51%** sono transitati oltre i 100 metri, il **49%** sotto i 100 metri.



Foto 7 - Poiana *Buteo buteo* (Stazionaria).



Foto 8 - Airone guardabuoi *Bubulcus ibis*. (Stazionario)



Foto 9- Gheppio *Falco tinnunculus* (Stazionario).



Foto 10- Aquila minore *Aquila pennata* (migratrice/ svernante).



Foto 11- Colombaccio *Columba palumbus*.



Foto 12 - Tortora dal collare *Streptopelia decoacto*.

9. IMPATTO, *POST-OPERAM*, SULL' AVIFAUNA ACQUATICA.

Sui possibili effetti negativi che potrebbe subire l'avifauna acquatica (Anatidi, Limicoli e Ardeidi), ed in particolare le specie che transitano durante la migrazione nell'area dell'impianto di progetto, al riguardo non esistono studi approfonditi che documentano che le superfici riflettenti dei pannelli solari vengono scambiate per pozze d'acqua e quindi possono in qualche misura disorientare o attirare gli uccelli con il rischio di collisione sulle strutture. Gran parte delle specie, inoltre, migrano di notte, soprattutto gli Anatidi e i Limicoli.

L'importanza dell'olfatto negli uccelli è sempre stata sottostimata. Solo di recente si è scoperto come questo senso sia fondamentale per l'orientamento di molte specie.

Recenti studi su specie quali Columbiformi e Anseriformi (piccioni viaggiatori, anatre, berte e avvoltoi), evidenziano che questi uccelli sono dotati di un olfatto abbastanza sviluppato, che gli consente di identificare anche di notte la presenza dell'acqua per le anatre, carcasse per gli avvoltoi, mentre i piccioni viaggiatori memorizzano la via del ritorno, grazie a un olfatto molto sviluppato.

Lo studio delle rotte sui colombi, ha mostrato che solo l'esposizione agli odori ambientali locali consente loro di orientarsi verso casa. Inoltre, è stato osservato che anche gli uccelli marini si avvalgono di stimoli olfattivi, e non di stimoli magnetici, per navigare. Infatti, berte atlantiche dislocate a 800 km dalla loro colonia sono in grado di farvi ritorno in breve tempo e lungo un percorso diretto solo se possono percepire gli odori. (nell'olfatto il segreto dei Piccioni viaggiatori (Anna Gagliardo, s Research While Affiliated With Università di Pisa).

Gran parte delle specie presenti nell'area sono ubiquitarie, ampiamente diffuse e non minacciate. Presentano tutte un'ampia valenza ecologica e disponibilità di habitat idonei nell'immediato intorno.

Per tale ragione i potenziali effetti legati alla realizzazione degli interventi saranno irrilevanti e non determineranno modificazioni nella comunità ornitica, che rimarrà pertanto ben rappresentata e continua. Gli interventi, infatti, non determineranno fenomeni di frammentazione o interruzione della attuale distribuzione delle specie presenti nell'area vasta. Il grado di impatto stimato è **NON SIGNIFICATIVO**.

9.1. Riflessione, abbagliamento e collisioni

Relativamente alla riflessione ed all'abbagliamento si precisa che i pannelli fotovoltaici impiegati hanno una caratteristica costruttiva tale da non produrre riflessi, i effetti il rendimento degli stessi è garantito con l'assorbimento e non la riflessione dei raggi solari, tuttavia si è pensato di rendere opache le parti riflettenti quali bordature e parti metalliche varie per ridurre a zero tale fenomeno.

9.2. Riscaldamento locale

Per quanto attiene infine alle temperature sviluppate dal processo, si precisa che la tipologia di moduli fotovoltaici utilizzata non è del tipo a concentrazione, dove l'elevata concentrazione di energia fa sì che le possibilità di surriscaldamento dell'impianto siano di gran lunga superiori rispetto ai pannelli fotovoltaici tradizionali, ma si tratta appunto di pannelli fotovoltaici classici per i quali non c'è nessuno studio bibliografico che determini un innalzamento di temperatura locale, tale per cui si rischierebbe un surriscaldamento in grado di bruciare oggetti, animali o vegetali che si trovano nelle vicinanze o sorvolano l'area dell'impianto.

10. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Dalle considerazioni fatte nel paragrafo precedente emerge che l'impianto non presenta particolari criticità a carico della componente "paesaggio", in quanto il contesto e/o l'area di sedime dell'opera sono aree agricole ad agricoltura intensiva, seminativi, e arboreti come uliveti.

Ad ogni modo, pur non trovando nella specifica area di progetto, un territorio naturalistico di pregio, si avrà cura di non sovrapporre le attività di cantiere con il periodo primaverile, periodo questo di maggiore nidificazione dell'avifauna che potrebbe frequentare, se pur di passaggio, l'area di interesse progettuale.

In ogni caso si provvederà ad attuare le seguenti misure di mitigazione:

- Si organizzerà il cantiere in modo da minimizzare i consumi di suolo (ad esempio limitando gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi e per il deposito dei materiali esclusivamente alle aree interne al perimetro dell'impianto);
- Durante lo svolgimento dei lavori sarà disposta ed effettuata la sorveglianza dello stato dell'ambiente esterno (con particolare attenzione ad eventuali specie faunistiche di passaggio nelle aree circostanti il cantiere) e di quello interno al cantiere, con continua valutazione dei diversi fattori ambientali che possono accidentalmente innescarsi;
- Saranno utilizzati macchinari con valori di conformità alla normativa acustica;
- Per migliorare le condizioni biotiche dell'area, negli spazi a contorno dell'impianto verranno messe a dimora piante di essenze tipiche del paesaggio circostante (piante tipiche della zona già presenti in maniera spontanea) al fine di creare spazi di rifugio e nidificazione per le specie faunistiche che frequentano l'area in maniera costante;
- Installazione di cassette nido per piccoli falchi e per Passeriformi. Molte specie di uccelli nidificano nelle cavità naturali degli alberi maturi, invece di costruirsi il nido all'aperto o nella vegetazione. Questo adattamento ha il vantaggio di proteggere più efficacemente la femmina in cova, le uova e la prole dalle intemperie e dai predatori. Moderni studi scientifici hanno infatti dimostrato l'importanza degli uccelli per la lotta agli insetti dannosi (bruchi, afidi, rodilegno, etc.) ed ai piccoli roditori. Le cavità adatte disponibili in una certa area sono il fattore limitante per le popolazioni di piccoli uccelli, come le cince, le quali si nutrono di numerosissime specie di insetti dannosi alle colture, quali ad esempio gli afidi, in particolare durante la stagione

riproduttiva, distruggendone grandi quantità. Installando in un'area alberata un certo numero di nidi artificiali, la presenza di coppie di uccelli insettivori nidificanti aumenterà considerevolmente in breve tempo;

- Isolamento delle linee elettriche per evitare l'elettrocuzione con i cavidotti, come Cicogne e rapaci di grosse dimensioni, che sono spesso vittime del fenomeno dell'elettrocuzione;
- Opacizzazione delle parti metalliche riflettenti.
- L'attivazione di un adeguato protocollo di monitoraggio (rivolto in particolare all'avifauna) nella fase ante operam in corso e post operam alla costruzione dell'impianto, consentirebbe in particolare a mettere in evidenza l'uso dell'area, nonché gli eventuali effetti diretti ed indiretti e ad adottare specifiche misure di mitigazione e/o compensazione rivolte alle specie presenti e in special modo durante i periodi di flusso migratorio primaverile e autunnale.

10.1. Effetti positivi degli interventi di compensazione e mitigazione

- ✓ Verificare le variazioni sulla densità e l'incremento delle specie presenti;
- ✓ Verificare la presenza di nuove specie;
- ✓ Incremento delle coppie nidificanti;
- ✓ Ricerca di luoghi adatti alla posa di nidi artificiali;
- ✓ Osservazioni sui risultati ottenute.

In definitiva, l'attuazione delle misure di mitigazione/compensazione di cui sopra, determinerà una riduzione complessiva degli impatti, a breve e lungo termine, in maniera significativa, per come si è verificato in altri casi simili di costruzione di impianti fotovoltaici, nella stessa regione.

11. CONCLUSIONI

Dalle valutazioni riportate nel presente documento, si può affermare che l'impatto provocato dalla realizzazione dell'impianto in progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri ambientali attualmente esistenti. Tuttavia, si potranno verificare degli effetti a breve termine e di entità medio/scarso, sull'avifauna dovuto ad un allontanamento solo temporaneo della avifauna più sensibile presente in zona, che potrà essere contenuto con l'adozione delle misure di mitigazione e/o compensazione specifiche.

È comunque possibile ritenere che si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte degli uccelli, con differente velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie. L'impatto complessivo è da considerarsi estremamente limitato per gli habitat e le specie ornitiche presenti.

Per quanto riguarda le specie di rapaci diurni più comuni (Gheppio e Poiana), per le popolazioni residenti nell'area di intervento non esiste la possibilità che queste possano subire un certo impatto negativo rilevante. Soprattutto se verranno attuate le specifiche misure di mitigazione elencate (cassette nido per gheppio, etc).

In base all'analisi effettuata non sono ravvisabili elementi di incompatibilità generica. Sarà comunque cura dell'esecutore degli interventi provvedere al puntuale rispetto delle prescrizioni per la mitigazione degli effetti, così come proposto al fine di ridurre l'interferenza locale con gli habitat ed i processi naturali.

12. BIBLIOGRAFIA

- Baccetti N., Dall'Antona P., Magagnoli P., Melega L., Serra L., Soldatini C. e M. Zenatello, 2002. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991-2000. *Biologia e Conservazione della Fauna*, vol. 111.
- Bengtsson J., Ahnström J. and Weibull A.C., 2003. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42 (2), 261-269.
- Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M., Cignini B., Marangoni C., Venchi A. & Zapparoli M., 2003. Anfibi e Rettili a Roma-Atlante e Guida delle specie presenti in Città-Comune di Roma, Assessorato Ambiente, Assessorato Cultura, Stilografica srl, Roma; 112 pp.
- Brichetti P., De Franceschi P. e Baccetti N., 1992 - *Fauna d'Italia*. 29. Aves. I - Edizioni Calderini, Bologna: 616-621.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. e Sarrocco S. (Eds.), 1998. "Libro Rosso degli animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma, a cura del Ministero dell'Università, della Ricerca Scientifica e Tecnologica.
- Burfield I., van Bommel F. (compilers), 2004. *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Int., Cambridge
- Cramp S. e Simmons K. E. L., 1980 - *The Birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford, London, New York, 2.
- Hoogeveen Y., Petersen J.E., Balazs K. & Higuero I., 2004. High nature value farmland. Characteristics, trends and policy challenges. European Environment Agency. Copenhagen.
- Ingegnoli V., 1997. *Esercizi di ecologia del paesaggio*. Città Studi Edizioni, 287 pp.
- LIPU E WWF. 1999. Nuova lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Riv. Ital. Orn.* 69: 3-43.
- Murolo G., 1993. *Elementi di ecologia ed ecologia applicata*. Edizioni Calderoni, 128 pp.
- Onrubia A and Andrès T., 2005 Impact of human activities on steppe-land birds: a review in the context of the western palearctic. In: Bota G., Morales M.B., Mañosa S., Camprodon J. (eds.) 2005. *Ecology and conservation of steppe-land birds*. Lynx Edicions &

Centre Tecnologic Forestal de Catalunya, Barcelona. Pp. 185-211.

- Repertorio della Fauna Italiana Protetta, 1999. Ministero dell' Ambiente, Servizio Conservazione della Natura.

- Spagnesi M. e L. Zambotti, 2001. Raccolta delle norme nazionali ed internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. Quad. Cons. Natura 1, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.

- Toschi, A. 1965. Fauna d'Italia VII. Mammalia. Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea. Edizioni Calderini, Bologna.

- Tucker G. M. e M. F. Heath, (1994). Birds in Europe: their conservation status. Cambridge, U. K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3).

- Tucker G.M., Evans M.I., (Ed.), 1997. Habitats for Birds in Europe: A Conservation Strategy for the Wider Environment. BirdLife Conservation series No. 6, BirdLife International, Cambridge, UK

André R., 1985. Some aspects of the biological reproduction of the little bustard and a contribution to an estimate of this population in France 1978/79. *Bustard Studies*, 2: 153-159.

- BirdLife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series N. 12).

- BirdLife International 2011 and IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.

- Bretagnolle V., Villers A., Denonfoux L., Cornulier T., Inchausti P., & Badenhausser I., 2011. Rapid recovery of a Depleted population of Little Bustard *Tetrax tetrax* following provision of alfalfa through an agri-environment scheme. *Ibis*: 153, (1): 4-13.
- Brunner A., Celada C., Rossi P., & Gustin M.. 2002. Unpublished report. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). LIPU - BirdLife Italia.

- Campos B. & Lopez M. 1996. Densidad y seleccion de habitat del Sison (*Tetrax tetrax*) en el campo de Montiel (Castilla-La Mancha). Espana. Conservacion de las aves esteparias y su habitat. Junta de Castilla y Leòn, Valladolid: 201-202.
- Concas A. & Petretti F., 2002. Scelta dell'habitat da parte della Gallina prataiola *Tetrax tetrax* in Sardegna. *Alula*, 9: 63-73.

- Cramp S. & Simmons K.E.L., 1980. The birds of the Western Palearctic, vol. II.

Oxford University Press. Oxford.

- De Juana E. & Martinez C., 1996. Distribution, abundance and conservation status of the Little Bustard, *Tetrax tetrax* In the Iberian Peninsula. *Ardeola*, 43: 157-167.
- De Juana E. & Martinez C., 2001. Little Bustard, *Tetrax tetrax*. European Union Action Plans for Eight Priority Bird Species. European Commission, Luxembourg.

- De Juana E., 2009. The dramatic decline of the little bustard *Tetrax tetrax* in Estremadura (Spain). *Ardeola*, 56: 19-125.

- Delgado M.P., Traba J., García de la Morena E.L. & Morales M.B. 2010. Habitat selection and density-dependent relationships in spatial occupancy by male Little Bustard *Tetrax tetrax*. *Ardea*, 98: 185-194.

- Fenner M., 1985. Seed ecology. Chapman and Hall, London.
- Geroudet P., 1978. Grand Echassiers Gallinacees Rales d'Europe. Delachaux et Niestle Neuchatel.

- Gustin M. & Petretti F., 2007. Monitoraggio della Gallina prataiola *Tetrax tetrax* in tre ZPS sarde. *Aves ichnusae*. In stampa.

- Iñigo A. & Barov B. 2010. Action plan for the Little bustard *Tetrax tetrax* in the European Union. SEO BirdLife and BirdLife International for the European Commission.

- Jguet F., Jaulin S. & Arroyo B., 2002. Resource defence on exploded leks: do male little bustards, *Tetrax tetrax* control resources for females? *Animal Behaviour*, 63: 899-905.

- Martinez C., 1994. Habitat selection by the Little Bustard *Tetrax tetrax* in cultivated areas of Central Spain. *Biological Conservation*, 67: 125-128.

- Martinez C. & De Juana E., 2001. BIRDLIFE, 2001. European Union Species Action Plan for Little Bustard (*Tetrax tetrax*). Birdlife, Cambridge.

- Martinez C., & Tapia G.C., 2002. Density of the Little Bustard *Tetrax tetrax* in relation to agricultural intensification in Central Spain. *Ardeola*, 49: 301-304.

- Petretti F., 1984. Rapporto sulla situazione della Gallina prataiola in Puglia. UNAVI, Roma.

- Petretti F., 1993. La Gallina prataiola nella piana di Larino. WWF Italia per ENEL S.p.A.

- Petretti F., 1997. Rapporto sul progetto steppe Life Natura. WWF Italia, Roma.
- Petretti F., 2001. Piano di Azione Nazionale per la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*). WWF Italia.