



IMPIANTO AGRIVOLTAICO MARGIANITTA

COMUNE DI GUSPINI

PROPONENTE

Ferrari Agro Energia s.r.l.
Traversa Bacchileddu, n. 22
07100 SASSARI (SS)

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

OGGETTO:
Relazione faunistica

VIA-R07

COORDINAMENTO

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.



BRUNO MANCA | STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA
LOC. RIU IS PIRAS, SN | 09040 SERDIANA (SU)
+39 347 5965654 € P.IVA 02926980927
SDI: W7YVJK9 ATTESTATO ENAC N° I.A.PRA.003678
INGERUNOMANCA@GMAIL.COM PEC: BRUNO.MANCA@INGPECE.IU
WWW.BRUNOMANCA.COM WWW.LMBRAS360.COM

Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro
Dott. Giulio Casu
Dott. Arch. Fabrizio Delussu
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Giorgio Lal
Dott. Federico Loddo
Dott. Giovanni Lovigu
Dott. Ing. Bruno Manca
Dott. Ing. Giuseppe Pili
Dott. Ing. Michele Pigliaru
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Nat. Fabio Schirru
Dott. Nat. Vincenzo Ferri
Dott. Agr. Giuseppe Puggioni
Federica Zaccheddu

REDATTORE

Dott. Nat. Ecol. Vincenzo Ferri
Prof.ssa Christiana Soccini

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Dicembre 2023	Prima emissione

FORMATO
ISO A4 - 297 x 210

“Relazione Faunistica”

**STATO DELLA FAUNA NELL'AREA DEL
PROGETTO INTEGRATO DI PRODUZIONE
ENERGETICA E AGRICOLA**

“MARGIANITTA”

Comune di Guspini (SU)

Marzo 2023

Referenti Scientifici incaricati:

Dr. Vincenzo Ferri

Naturalista, Ecologo

Prof.ssa Christiana Soccini

Erpetologa

TEAM AMBIENTE AGRICOLTURA ARCADIA

INDICE

•	PREMESSA	4
•	AREA DI STUDIO DI PROGETTO	5
•	AREE DI SALVAGUARDIA E SITI NATURA 2000	8
•	STATO ATTUALE DELLA FAUNA	12
•	DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI FAUNISTICHE	23
-	Anfibi	
-	Rettili	
-	Mammiferi terrestri	
-	Chiroterri	
-	Uccelli	
-	Entomofauna	
•	POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA	31
•	MITIGARE GLI IMPATTI SULLA FAUNA	33
•	MONITORAGGI	38
•	CONCLUSIONI	41
•	BIBLIOGRAFIA	42

PREMESSA

Il presente documento riguarda la descrizione, il più possibile completa e aggiornata, della situazione faunistica generale del territorio di realizzazione del Progetto Agrivoltaico “MARGIANITTA” nel territorio comunale di Guspini (SU).

Le ricerche sono state effettuate con rilevamenti di campo e le metodologie più congeniali per il monitoraggio dei gruppi di Fauna target nel sito di Impianto e, per un raggio di circa 1000 metri, nelle aree ad esso limitrofe o in collegamento ecologico (qui di seguito denominata quale “Area di Studio di Progetto”). Sono stati considerate tutte le informazioni disponibili per l’Area di Studio Vasta, che si estende per un raggio di almeno 5000 metri.

Per questo Studio non sono state effettuate catture di individui o particolari disturbi delle specie presenti e per quelle di interesse comunitario ci si è assolutamente adeguati ai Protocolli e Linee Guida prodotti da ISPRA e dalle associazioni scientifiche.

Per gli Anfibi, Rettili e Entomofauna:

HEYER R.W., DONNELLY M.A., MCDIARMID R.W., HAYEK L. & FOSTER M.S. (Eds.), 1994 - Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. M.S.Foster Series Editor, Smithsonian Inst., pp. 362.

STOCH F., GENOVESI P. (Ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016, pp. 364

Per gli Uccelli:

BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 - La méthode des indices ponctuels d’abondance (I.P.A.) ou des relevés d’avifaune par “stations d’écoute”. Alauda 38: 55-71.

BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1981 - Point counts with unlimited distance. In C.J. Ralph e J.M. Scott (curatori). Estimating numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Biology 6:414-420.

FORNASARI L., BANI L., DE CARLI E. & MASSA R., 1998 - Optimum design in monitoring common birds and their habitat. Gibier Faune Sauvage-Game Wildl. 15, Parte 2: 309-322.

Per i Chiroteri:

AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D., P. GENOVESI P. (Eds.), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

BENINI S. et al., 2014. Indirizzi e protocolli per il monitoraggio dello stato di conservazione dei chiroteri in Italia. Settembre 2014. Pubblicazione on line.

Per lo studio e la relativa redazione di questo documento sono state tenute in considerazione il D.Lvo n. 152 del 3 aprile 2006, “Norme in materia ambientale”; il DPCM del 27/12/1988, “Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Allegato II: Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali”; le Delib. Regione Autonoma della Sardegna n. 30/2 del 23/5/2008 e n. 59/12 del 29/10/2008 “Linee guida per l’individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio della Regione Autonoma della Sardegna”.

L’AREA DI STUDIO DI PROGETTO

Il Progetto Agrivoltaico di Guspini ricade all’interno del distretto di Linas, nel territorio comunale di Guspini, nella Sardegna meridionale. Il paesaggio è prevalentemente pianeggiante, anche se Guspini si trova in una conca tra le colline del sistema Santa Margherita-Su Montixeddu, alle pendici del Monte Maiori, di 725 m, fino a scendere al livello del mare con lo Stagno di San Giovanni e la Laguna di Marceddi.

L’economia è basata sull’agricoltura e sugli allevamenti, ma anche sull’industria delle ceramiche e sull’artigianato.



Figura 1. L’Area di Studio del Progetto Agrivoltaico di GUSPINI, Comune di Guspini (SU).
In blu-nero le superfici ricoperte dai tracker/pannelli fotovoltaici.

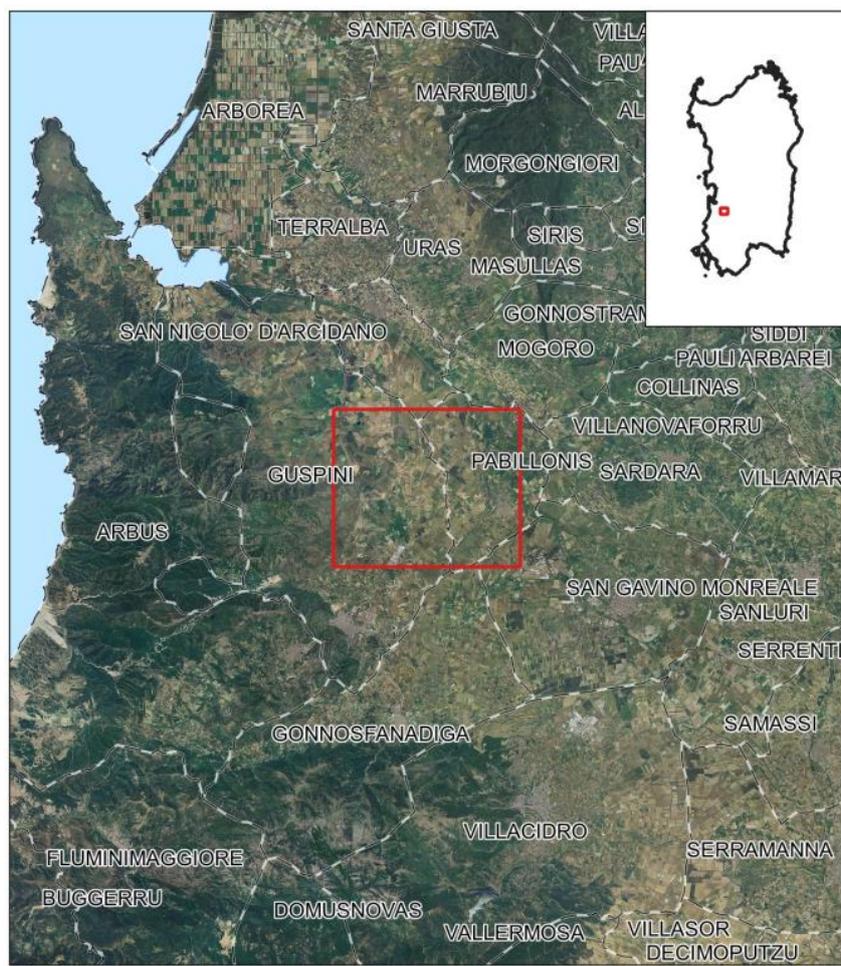


Figura 2. Localizzazione del Progetto Agrivoltaico di GUSPINI (SU).



Figura 3. L'Area di Studio di Progetto Agrivoltaico GUSPINI nel comune di Guspini (SU). E' delimitata l'area di monitoraggio faunistico intensivo (circa 1000 metri di raggio intorno al centro del terreno in questione).

L'Area di Progetto secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) è caratterizzata da litologie sedimentarie terrigene, rappresentate da depositi alluvionali terrazzati risalenti all'Olocene.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un macrobioclima Mediterraneo, bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade nel piano bioclimatico Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico debole.



Figura 4. Inquadramento territoriale del Progetto Agrivoltaico “GUSPINI”. Caratteristiche ambientali generali.

AREE DI SALVAGUARDIA E SITI NATURA 2000

La Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat), concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche prevede la creazione di una rete ecologica europea, denominata “Natura 2000”, costituita da Zone di Protezione Speciale e Siti di Interesse Comunitario. Le aree SIC/ZSC, ZPS e IBA più prossime al sito di progetto sono riportate nelle Figure 5, 6 e 7. La perimetrazione di tali aree tiene conto dell’aggiornamento di formulari e cartografie, inviato dal Ministero dell’Ambiente alla Commissione Europea a dicembre 2017 (ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_dicembre2017).

Nelle Tabelle 1 e 2 che seguono sono indicati i Siti della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS) e le Important Bird Area (IBA) in prossimità dell'Area di Progetto, con la distanza in linea d'aria dal suo perimetro.

Codice Natura 2000	Nome del Sito	Distanza dall'Area di Progetto
ZSC ITB040031	Monte Arcuentu e Rio Piscinas	3,2 km
ZPS ITB043054	Campidano Centrale	circa 70 metri
ZPS ITB043056	Giara di Siddi	16,0 km
ZPS ITB034004	Corru S'Ittiri, stagno di S.Giovanni e Marceddi	13,2 km

Tabella 1. La Rete Natura 2000 nell'Area di Studio Vasta rispetto al Progetto Agrivoltaico "GUSPINI".

Codice I.B.A.	Nome del Sito	Distanza dall'Area di Progetto
IBA 218	Sinis e Stagni di Oristano	9,6 km
IBA 178	Campidano Centrale	0

Tabella 2. Le I.B.A., *Important Bird and Biodiversity Area*, nell'Area di di Studio Vasta rispetto al Progetto Agrivoltaico "GUSPINI".

Nella Tabella 3 sono, invece, indicate le altre Aree protette e le Aree a gestione speciale Ente Foreste.

Codice Sito	Nome del Sito	Distanza dall'Area di Progetto
232	Riserva Naturale "Monte Arcuentu e Rio Piscinas"	3,08 km
26	Geotopo "Basalti colonnari di Guspini"	7,38 km
99	Area a Gestione Speciale Ente Foreste "Gentilis"	9,04 km
70	Area a Gestione Speciale Ente Foreste "Croccorigas"	8,71 km

Tabella 3. Altre Aree protette e Aree a gestione speciale Ente Foreste nell'Area di Studio Vasta rispetto al Progetto Agrivoltaico "GUSPINI".

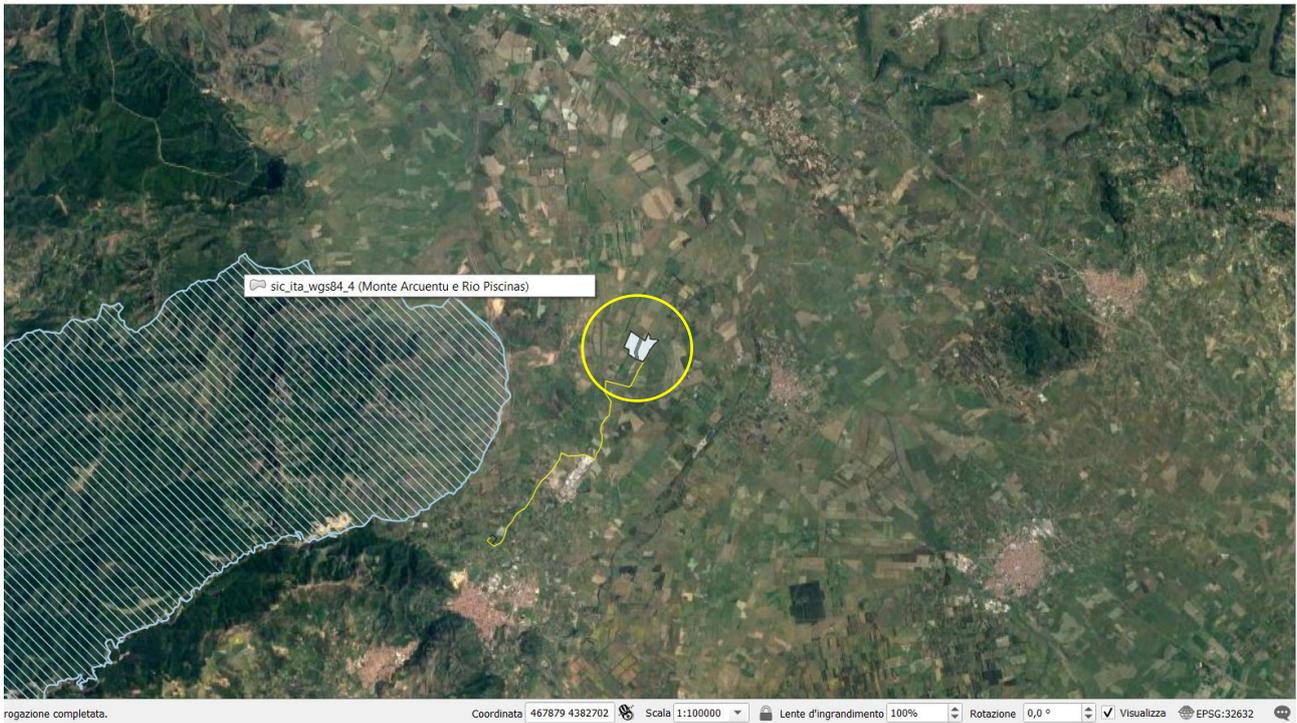


Figura 5. L'area di Progetto Agrivoltaico "GUSPINI" e le Zone Speciali di Conservazione del territorio vasto.

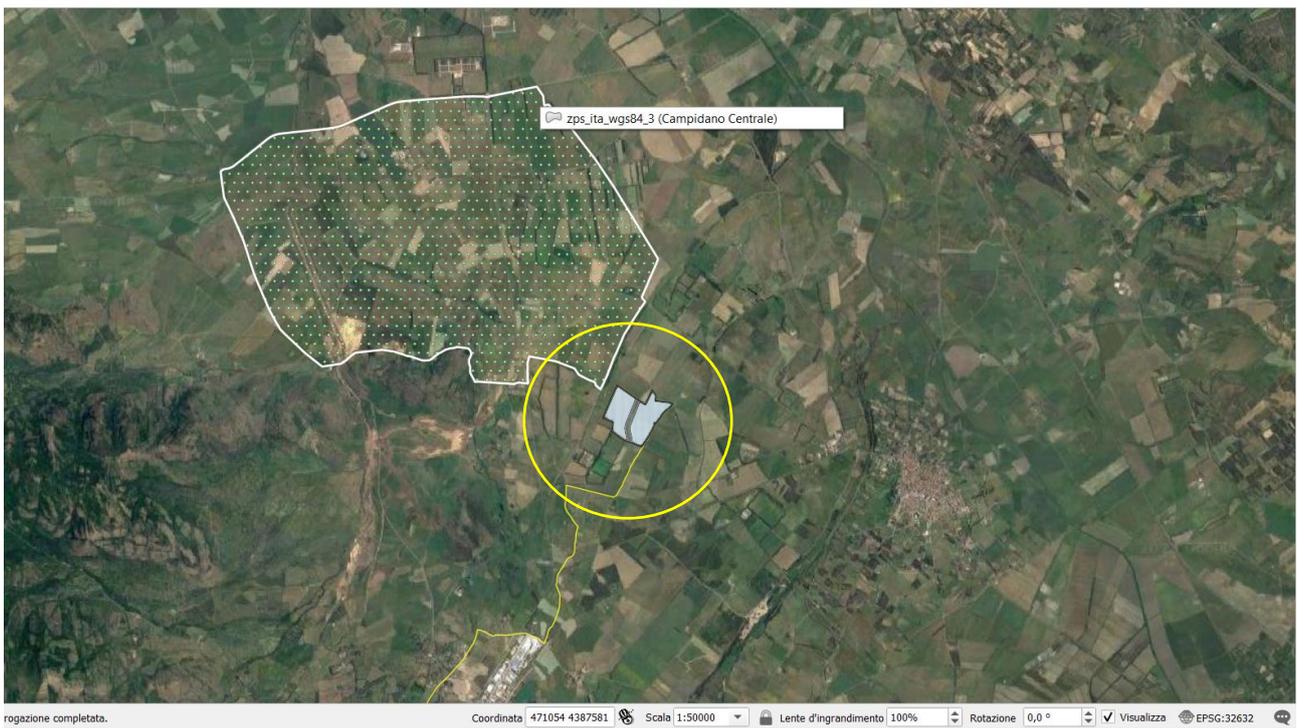


Figura 6. L'area di Progetto Agrivoltaico "GUSPINI" e le Zone di Protezione Speciale del territorio vasto.

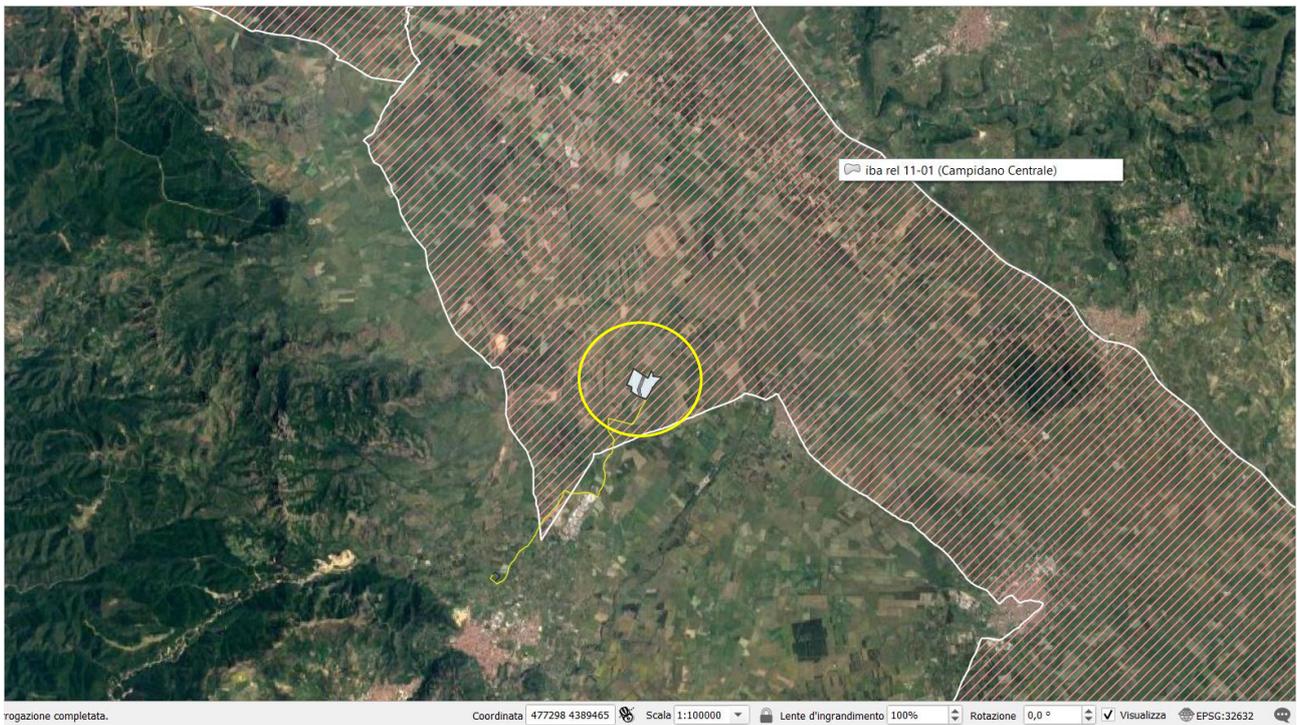


Figura 7. L'area di Progetto Agrivoltaico "GUSPINI" e le IBA del territorio vasto. L'Area di Progetto è all'interno dell'IBA 178 "Campidano Centrale".

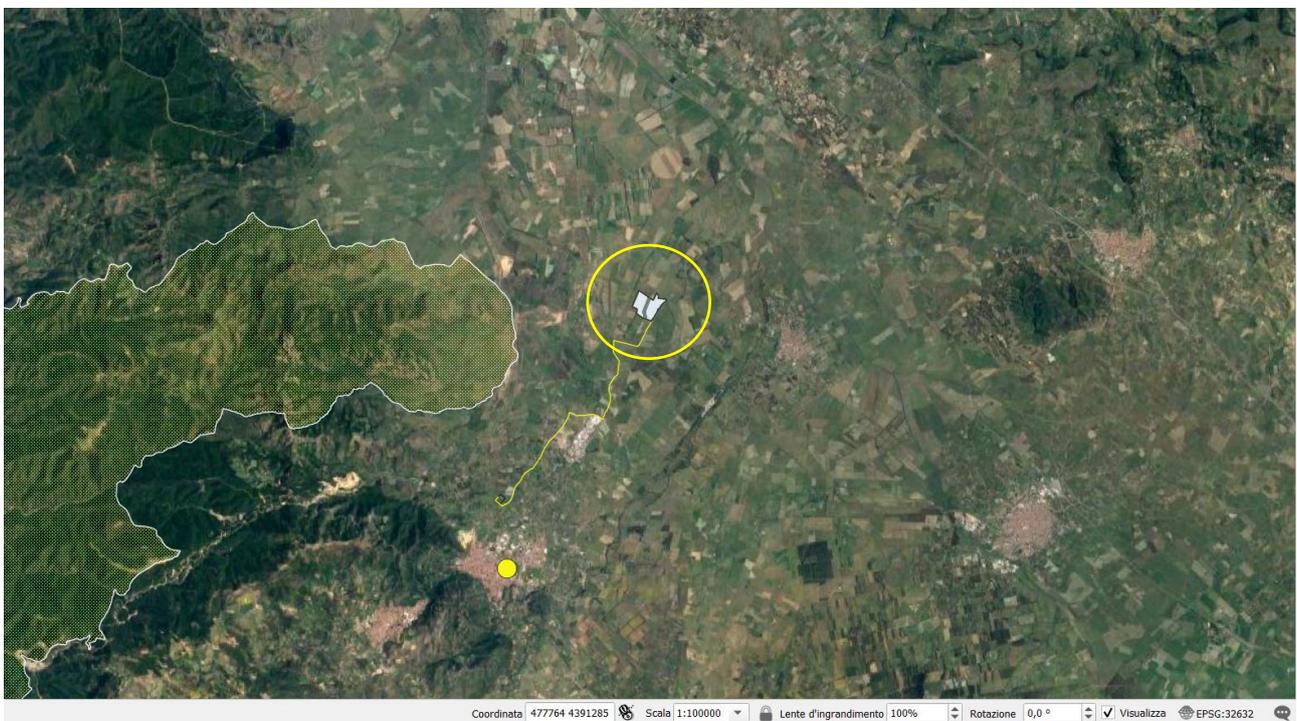


Figura 8. L'area di Progetto Agrivoltaico "GUSPINI" e le altre aree protette del territorio vasto: la Riserva Naturale di Monte Arcuentu e Rio Piscinas e il Geotopo "Basalti Colonnari di Guspini" (circoletto pieno giallo).

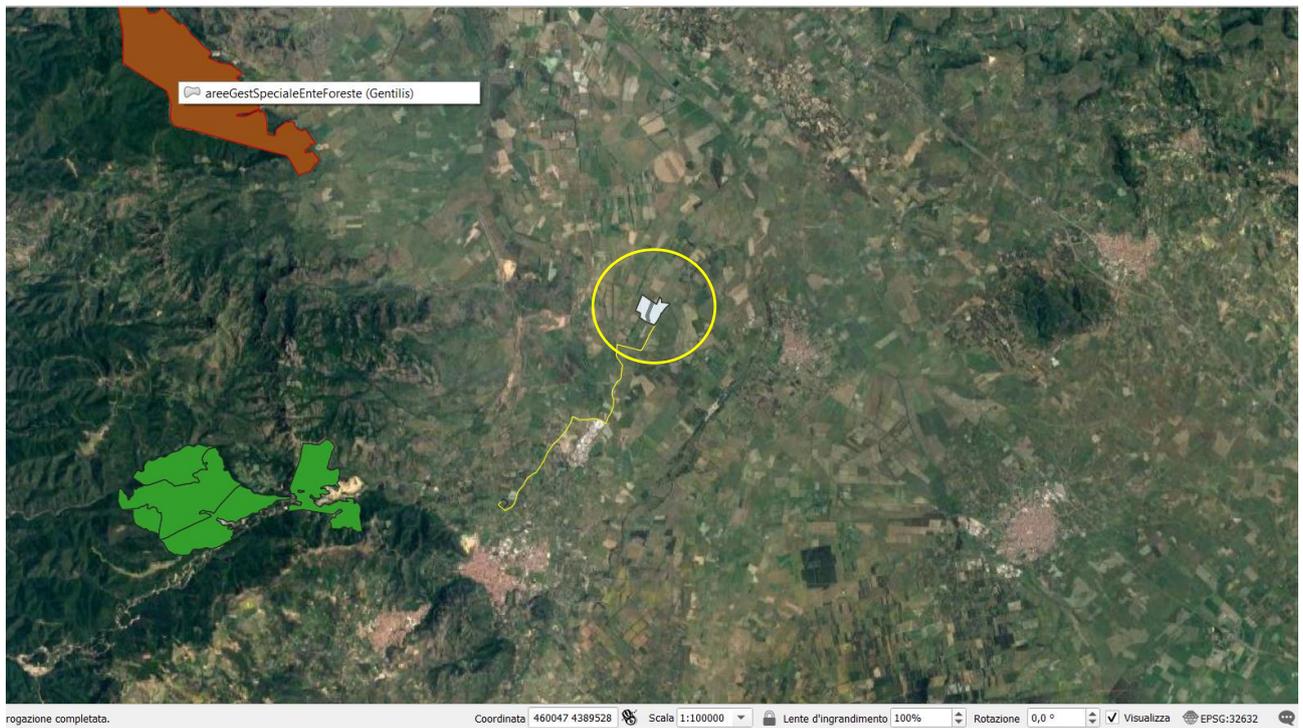


Figura 9. Le Aree a gestione speciale Ente Foreste nell'Area di Studio Vasta rispetto al Progetto Agrivoltaico "GUSPINI" (in altro l'area "Gentilis", sotto l'area "Croccorigas").



STATO ATTUALE DELLA FAUNA

Si riportano gli elenchi delle principali componenti faunistiche, con particolare riguardo ai Vertebrati ed agli Invertebrati di interesse conservazionistico (in particolare quelli elencati negli Allegati II, IV e V della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”), presenti nell’Area di studio di Progetto. Tali elenchi derivano da due fonti principali:

dalle Schede dei Formulari Standard rispettivi per quanto riguarda il territorio dei Siti riconosciuti nella Rete Natura 2000 (situazione a gennaio 2017) e da quanto riportato nei Piani di Gestione dei siti in esame, laddove disponibili;

dai risultati del monitoraggio delle componenti faunistiche presenti o segnalate nell’Area di Progetto (buffer esteso per 1000 metri dal centro dell’Impianto Agrivoltaico di Guspini) effettuato dagli Autori.

Z.S.C. ITB040031 “Monte Arcuentu e Rio Piscinas

Caratteristiche ambientali: così viene descritta nel Piano di gestione (A.V., 2013): “ *si estende in un tratto di costa caratterizzato da dune di sabbia con presenza di fitta macchia mediterranea per 11486 ettari e occupa un territorio molto eterogeneo. In particolare nel salire alla sommità del Monte Arcuentu sono presenti vaste distese di macchia mediterranea sostituita a quote maggiori dai boschi di leccio e di quercia. Nella discesa verso le aree più interne i terreni adibiti al pascolo si inseriscono tra i resti della macchia, che un tempo ricopriva le aree di collina di questo territorio, o lasciano il posto a residui di vegetazione naturale che nasce lungo i corsi d'acqua principali. La presenza di ambienti ben diversificati contribuisce ad elevare la biodiversità dei luoghi facilmente rilevabile dal notevole numero di specie animali e vegetali presenti nel territorio. L'uomo, nel corso dei secoli, ha modificato sensibilmente il territorio. Infatti tutti i fianchi e la sommità del monte erano ricoperti da un unico bosco, oggi ne rimangono solo alcune parti nelle aree di più difficile accesso. Il pascolo nelle colline interne ha mosaicato il territorio tra filari di macchia e resti dei vasti querceti che nei secoli scorsi ricoprivano interamente questo territorio. La morfologia del territorio ha permesso lo svilupparsi entro una fascia di pochi chilometri di un numero eterogeneo di ambienti che hanno favorito il diversificarsi anche delle presenze faunistiche nel territorio. La stessa morfologia ha consentito anche l'insediarsi di specie più o meno legate agli ambienti umidi. Da segnalare la presenza di uno degli ultimi tre nuclei originari di Cervo sardo. La piccola area umida retrostante la costa è frequentata da interessanti specie ornitiche svernanti.*”

Riportiamo nelle tabelle 4, 5 e 6 le specie di fauna di importanza conservazionistica segnalate nel Formulario Standard dei siti di Rete Natura 2000 di questa Z.S.C.

Anfibi	4 specie	<i>Hyla sarda, Bufotes viridis, Discoglossus sardus, Speleomantes genei</i>
Rettili	7 specie	<i>Testudo graeca, Emys orbicularis, Euleptes europaea, Podarcis siculus, P. tiliguerta, Chalcides ocellatus tiligugu, Hierophis viridiflavus</i>
Mammiferi Chiroterti	3 specie	<i>Myotis capaccinii, Rhinolophus ferrumequinum, R. hipposideros</i>

Tabella 4. Anfibi, Rettili e Chiroterti segnalati nella ZSC ITB040031 (Allegati II e IV Dir. 92/43/CEE)

CODIC E	NOME	Roprod.	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
			Migratoria			Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
			Roprod.	Svern.	Stazion.				
A111	<i>Alectoris barbara</i>	P				C	B	B	B
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>		P			D	B	B	B
A010	<i>Calonectris diomedea</i>		P			D	B	B	B
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	P				D	B	B	B
A103	<i>Falco peregrinus</i>	P				D	B	B	B
A181	<i>Larus audouinii</i>	P				D	B	B	B
A128	<i>Tetrax tetrax</i>	P				C	C	B	B

Tabella 5. Le specie di avifauna segnalate nella ZSC ITB040031. Uccelli migratori abituali.

Uccelli		
	<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda
	<i>Anthus campestris</i>	Calandro
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale
	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapapre
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino
	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
	<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino
	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
	<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso
	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Marangone dal ciuffo ss. mediterranea
	<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda
	<i>Sylvia undata</i>	Magnanina
	<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola

Tabella 6. Le specie di avifauna segnalate nella ZSC ITB040031. Uccelli dell'All. 1 Dir. 147/2009/CEE e art. 4 Direttiva 147/2009/CEE.

Z.P.S. ITB043054 “Campidano Centrale”

Caratteristiche ambientali: così viene descritta nel Piano di gestione (A.a.V.v., 2014): “La ZPS Campidano Centrale è posta in continuità con il SIC Monte Arcuentu e Rio Piscinas.... Il contesto è quello del paesaggio agrario ed in particolare di quello delle riforme agrarie degli anni '50 del secolo scorso, che hanno disegnato una suddivisione regolare di grandi appezzamenti, ai quali si associano le borgate occupate dagli “assegnatari”. L'area è interamente pianeggiante o leggermente ondulata con lievi pendenze, che culminano nella presenza di tre piccoli poggi: Su Bruncu e S'Orcu, Monte Melas e Monte Sa Zepara. Morfologicamente il territorio è caratterizzato da pendenze generalmente inferiori al 5% e progressivamente decrescenti dal contatto con i rilievi rocciosi verso il settore alluvionale del Rio Sitzerri, che rappresenta il principale asse drenante del territorio individuato. Solo localmente l'andamento regolare delle falde detritiche ed alluvionali risulta interrotto da isolate emergenze morfologiche, costituenti bassi rilievi collinari, riconducibili ad apofisi eruttive legate al vicino complesso vulcanico dell'Arcuentu. Le principali dinamiche geo-ambientali attive sul territorio risultano connesse ai processi morfoevolutivi legati allo scorrimento delle acque incanalate e diffuse. In particolare la superficie delle conoidi di deiezione e delle falde e con detritici che costituiscono la fascia pedemontana, nonché la piana alluvionale del Rio Sitzerri, sono sede di dinamiche fluvio-torrentizie legate alla attività del suddetto sistema idrografico, nonché di ruscellamento incanalato e diffuso, favorite dalla scarsa copertura vegetale del territorio.”

Riportiamo nelle tabelle 7 e 8 le specie di fauna di importanza conservazionistica segnalate nel Formulario Standard dei siti di Rete Natura 2000 di questa Z.P.S.

Anfibi	2 specie	<i>Hyla sarda, Bufotes viridis</i>
Rettili	5 specie	<i>Testudo hermanni, Podarcis siculus, P. tiliguerta, Chalcides ocellatus tiligu, Hierophis viridiflavus</i>
Mammiferi Chiroteri	nessuna specie segnalata	/

Tabella 7. Anfibi, Rettili e Chiroteri segnalati nella ZPS ITB043054 (Allegato II e IV Dir. 92/43/CEE)

Nel sito sono state censite 45 specie di interesse conservazionistico, 9 delle quali nidificanti. Da questo dato si evince la notevole importanza del sito quale elemento chiave per le specie di passo, per le quali rappresenta pertanto una *stepping stone* importante in ambito provinciale. L'unica specie per la quale il Formulario standard riporta un dato di consistenza numerica è il falco di palude (*Circus aeruginosus*), segnalato nel sito con una coppia, mentre per le altre specie non sono presenti dati quantitativi... È importante sottolineare che la ZPS “Campidano centrale” costituisce uno dei

principali siti riproduttivi nel sud della Sardegna per la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), specie in declino, nidificante in Italia solo in Sardegna.

Specie			Formulario standard											Aggiornamento													
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito						Valutazione del sito					Popolazione nel sito						Valutazione del sito							
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	
A111	<i>Alectoris barbara</i>				p	M	Mx		P	DD	D																
A052	<i>Anas crecca</i>																										
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>																										
A255	<i>Anthus campestris</i>			r				P	DD	D																	
				c				P	DD	D																	
A029	<i>Ardea purpurea</i>			c	M	Mx		P	DD	D																	
A024	<i>Ardeola ralloides</i>			c				P	DD	D																	
A133	<i>Burhinus oedicephalus</i>			r				P	DD	D																	
				w				P	DD	D																	
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>			r				P	DD	D																	
				c				P	DD	D																	
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>			r				P	DD	D																	
				c				P	DD	D																	
A081	<i>Circus aeruginosus</i>			r		1	p	P	P	C	C	C	C														
				w				P	DD	C	C	C	C														
A100	<i>Falco eleonora</i>			c				P	DD	D																	
A125	<i>Fulica atra</i>																										
				w																							
A123	<i>Gallinula chloropus</i>																										
				r																							
A459	<i>Larus cachinnans</i>																										
				w																							
A022	<i>Ixobrychus</i>			r				P	DD	D																	
	<i>minutus</i>			c	M	Mx		P	DD	D																	
A242	<i>Melanocorypha calandra</i>			p				P	DD	D																	
				r				P	DD	D																	
A128	<i>Tetrax tetrax</i>	x		p				P	DD	C	C	B	A														
A283	<i>Turdus merula</i>			c																							

Tabella 8. Le specie di avifauna segnalate nella ZPS ITB043054. Uccelli elencati all'articolo 4 della Dir. 147/2009/CEE

Z.P.S. ITB043056 “Giara di Siddi”

La Zona di Protezione Speciale “Giara di Siddi” ha un'estensione di circa 960 ha ed interessa 5 comuni di cui 3 ricadenti nella provincia del Medio Campidano (Pauli Arbarei, Siddi ed Ussaramanna) e 2 ricadenti nella provincia di Oristano (Gonnoscodina e Gonnostramatza).

Caratteristiche ambientali: così viene descritta nel Piano di gestione (A.a.V.v., 2013): “All'interno del sito si riconoscono due macro-aree rappresentate rispettivamente dal settore occupato dall'altopiano (Pranu Siddi), caratterizzato da ambienti naturali e semi-naturali, e dal settore situato

a valle dell'altopiano, caratterizzato da ambienti semi-naturali ed artificiali legati perlopiù ad attività agricole tradizionali di tipo estensivo. L'altopiano basaltico di origine pliocenica si presenta a forma di T rovesciata, con l'asse principale orientato all'incirca in direzione Nord-Sud. Presso l'altopiano si estendono ambienti prativi semi-naturali dominati da Poaceae annuali come *Hordeum bulbosum* L., *Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy, *Phalaris* sp. pl., *Avena* sp. pl., e da specie sub-nitrofile quali *Asphodelus ramosus* L. e *Cynara cardunculus* L., tipiche degli ambienti sovrapascolati (classe *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen in Tüxen 1950). Questi ambienti aperti vengono infatti sfruttati per il pascolo brado di ovini e bovini. Tali formazioni prative, nettamente predominanti, si sviluppano a mosaico con lembi di macchie basse termofile dominate da *Myrtus communis* L. e *Pistacia lentiscus* L. e da garighe a *Cistus* sp. pl. (classe *CistoLavanduletea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940). Queste formazioni secondarie potrebbero potenzialmente evolvere sull'altopiano in formazioni boschive mesofile a *Quercus suber* L., entità presente con singoli individui relittuali. Le condizioni ambientali che si riscontrano consentono la presenza di specie ornitiche nidificanti di interesse conservazionistico come Pernice sarda (*Alectoris barbara*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Tottavilla (*Lullula arborea*), Magnanina (*Sylvia undata*) e Magnanina sarda (*Sylvia sarda*), incluse nell'allegato I della Direttiva 147/2009/CE. Puntualmente, sull'altopiano si rinviene un ridotto numero di ambienti umidi temporanei instaurati su depressioni formatesi presso i campi di pietre (stagni mediterranei temporanei), o direttamente su substrato roccioso basaltico (rockpools), riferibili alla classe *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Ai margini dell'altopiano si sviluppano boscaglie e boschi dominati da leccio *Quercus ilex* L. e dove compare la Quercia di Virgilio (*Quercus virgiliana*) Ten. (Ten.). Tali formazioni arboree, ascrivibili alla serie sarda, calcicola, termo-mediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgilianae*), talora con aspetti di pregio, si presentano in lenta espansione verso i settori collinari ai piedi della Giara. Sempre lungo i margini dell'altopiano compaiono ambienti rocciosi caratterizzati da pendii scarsamente ricoperti di vegetazione, ed in particolare da comunità micro-terofitiche dominate da *Sedum caeruleum* L. Lungo le pendici dell'altopiano si può osservare una morfologia tipicamente arrotondata, contraddistinta da substrati rocciosi sedimentari (marne ed arenarie del Miocene inferiore) e suoli colluviali da essi derivati. Si tratta di settori caratterizzati dalla presenza di garighe mediterranee calcicole ad *ampelodesma*, riferibili all'associazione *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici* Biondi & Mossa 1992. Tali formazioni si ripresentano anche più a valle, in corrispondenza dei versanti di alcune emergenze non sfruttate a fini agricoli, talvolta a mosaico con cenosi terofitiche dell'alleanza *Trachynion distachyae* RivasMartinez 1977. Presso i territori di pianura e bassa collina, dominano le formazioni vegetali terofitiche infestanti le colture cerealicole (segetali), sub-nitrofile delle aree pascolate e degli incolti, e nitrofile degli

ambienti antropogenici (ruderali, viari) e delle colture irrigue. Presso questo settore, dove ancora predominano attività agricole di tipo tradizionale, sopravvivono specie faunistiche, ed in particolare ornitiche, di interesse conservazionistico: sono presenti con popolazioni nidificanti Calandra (*Megalocorypha calandra*) (stanziale), Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Calandro (*Anthus campestris*), Occhione (*Burhinus oedicephalus*), specie incluse nell'allegato 1 della Direttiva 147/2009/CE. In corrispondenza dei rari corsi d'acqua a carattere temporaneo presenti nello stesso settore, si rinvencono ristrettissimi lembi arbustivi dominati da *Tamarix africana* L. s.l., *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* (Willd.) Franco & Rocha Afonso, *Salix* sp. pl., *Ceratonia siliqua* L. Riportiamo nelle tabelle 9 e 10 le specie di fauna di importanza conservazionistica segnalate nel Formulario Standard dei siti di Rete Natura 2000 di questa Z.P.S..

Specie		Popolazione nel sito				Valutazione del sito				
Codice	Nome scientifico	Tipo	Dimensione		Unità	Categoria di abbondanza	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Min	Max						
A111	<i>Alectoris barbara</i>	p				P	D			
A255	<i>Anthus campestris</i>	c, r				P	D			
A133	<i>Burhinus oedicephalus</i>	c, r				P	D			
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	c				P	C	B	A	C
		r				P	C	B	A	C
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	c, r				P	D			
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	c				P	D			
A082	<i>Circus cyaneus</i>					P				
A246	<i>Lullula arborea</i>	p				P	D			
A242	<i>Megalocorypha calandra</i>					P				
A301	<i>Sylvia sarda</i>	c				P	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	w,c,r				P	D			

Tabella 9. Le specie di avifauna segnalate nella ZPS ITB043056. Uccelli elencati all'articolo 4 della Dir. 147/2009/CEE

Anfibi	3 specie	<i>Hyla sarda, Bufotes viridis, Discoglossus sardus</i>
Rettili	4 specie	<i>Podarcis siculus, P. tiliguerta, Chalcides ocellatus tiligu, Hierophis viridiflavus</i>
Mammiferi Chiroteri	nessuna specie segnalata	/

Tabella 10. Anfibi, Rettili e Chiroteri segnalati nella ZPS ITB043056 (Allegato II e IV Dir. 92/43/CEE)

Z.P.S. ITB034004 “Corru S’Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddì”

Caratteristiche ambientali: (dal Formulario Standard): “*Nel sito si distinguono due ambienti umidi: quello di Corru s'ittiri parallelo al mare e quello del sistema degli Stagni di Marceddì e S. Giovanni ubicati in successione e direzione perpendicolare alla linea di costa. Il primo, Corru s'Ittiri, è delimitato ad ovest da un cordone sabbioso litoraneo, ad est dalla pianura alluvionale di Arborea ed è chiuso a nord da una barra subacquea; il secondo "Sistema di Stagni di Marceddì e S. Giovanni", in successione lungo la valle fluviale su cui confluiscono il Rio Mogoro e il Rio Mannu presenta uno sbarramento mediano ubicato a circa 2/3 del complesso. La parte più interna costituisce lo stagno di S. Giovanni con acque più dolci per gli apporti dei rii Mogoro e Mannu e quella più esterna (Marceddì) è direttamente collegata col mare, ed è delimitata a nord da una pineta e da coltivi su sabbie dunali e a sud da Capo Frasca.* “

“*Le cenosi sono in successione catenale con le variazioni del livello dell'acqua e presentano associazioni ben strutturate e floristicamente differenziate. Il sito nel suo complesso presenta differenti aspetti ambientali dove si identificano fitocenosi tipiche di aree lacustri, palustri e semiaride salse. Nell'area palustre la vegetazione prevalente nelle acque poco profonde è costituita dall'associazione Chaetomorpha-Ruppium Br.-Bl. 1952, in quelle più profonde si rinvencono associazioni a Zoostera e Posidonia oceanica. La zona palustre è caratterizzata da estesi fragmiteti che occupano la parte interna degli Stagni di Corru s'ittiri e di S. Giovanni in acque debolmente salmastre. Le zone semiaride salse sono caratterizzate da diverse tipologie vegetazionali legate al grado di salinità del terreno. Nelle depressioni retrostagnali la vegetazione è caratterizzata da arbusteti e suffruticeti alofili (Arthrocnemum glauci Riv.-Mart. 1980). Degni di nota e di cura sono i popolamenti a Spartina juncea in graduale sviluppo nella parte retrodunale del cordone sabbioso che chiude lo Stagno di Corru s'Ittiri. Sito di importanza internazionale per la fauna legata alle aree umide (inserito nella Convenzione di Ramsar).”*

Riportiamo nelle tabelle 11 e 12 le specie di fauna di importanza conservazionistica segnalate nel Formulario Standard dei siti di Rete Natura 2000 di questa Z.P.S..

Anfibi	2 specie	<i>Hyla sarda</i> , <i>Bufo viridis</i>
Rettili	7 specie	<i>Emys orbicularis</i> , <i>Chalcides chalcides</i> , <i>Chalcides ocellatus</i> <i>tiligugu</i> , <i>Caretta caretta</i> , <i>Podarcis silulus</i> , <i>Podarcis tiliguerta</i> , <i>Hierophis viridiflavus</i>
Mammiferi Chiroteri	nessuna specie segnalata	/

Tabella 11. Anfibi, Rettili e Chiroteri segnalati nella ZPS ITB034004.
(Allegato II e IV Dir. 92/43/CEE)

Uccelli	Specie fauna Allegato 1 Direttiva 79/409/CEE, art. 4 Direttiva 147/2009 e di importanza conservazionistica	<i>Alcedo atthis</i> ; <i>Acrocephalus arundinaceus</i> , <i>A. scirpaceus</i> , <i>Actitis hypoleucos</i> , <i>Anas acuta</i> , <i>A. clypeata</i> , <i>A. crecca</i> , <i>A. penelope</i> , <i>A. platyrhynchos</i> , <i>A. querquedula</i> , <i>A. strepera</i> , <i>Anser anser</i> , <i>Anthus campestris</i> ; <i>A. pratensis</i> , <i>A. spinoletta</i> , <i>Ardea cinerea</i> , <i>Ardea purpurea</i> ; <i>Ardeola ralloides</i> ; <i>Arenaria interpres</i> , <i>Aythya nyroca</i> ; <i>Botaurus stellaris</i> ; <i>Burhinus oediconemus</i> ; <i>Calandrella brachydactyla</i> ; <i>Calonectris diomedea</i> ; <i>Caprimulgus europaeus</i> ; <i>Charadrius alexandrinus</i> ; <i>Circus aeruginosus</i> ; <i>Circus cyaneus</i> ; <i>Circus pygargus</i> ; <i>Egretta alba</i> ; <i>Egretta garzetta</i> ; <i>Falco peregrinus</i> ; <i>Geochelidon nilotica</i> , <i>Glareola pratincola</i> , <i>Himantopus himantopus</i> ; <i>Ixobrychus minutus</i> ; <i>Lanius collurio</i> ; <i>Larus audouinii</i> ; <i>Larus genei</i> ; <i>L. minutus</i> , <i>Limosa japonica</i> , <i>Lullula arborea</i> ; <i>Luscinia svecica</i> , <i>Melanocorypha calandra</i> ; <i>Milvus migrans</i> ; <i>Nycticorax nycticorax</i> ; <i>Pandion haliaetus</i> ; <i>Pernis apivorus</i> ; <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i> ; <i>Philomachus pugnax</i> ; <i>Phoenicopterus ruber</i> ; <i>Platalea leucorodia</i> ; <i>Plegadis falcinellus</i> , <i>Pluvialis apricaria</i> , <i>Porphyrio porphyrio</i> ; <i>Puffinus yelkouan</i> ; <i>Recurvirostra avosetta</i> ; <i>Sterna albifrons</i> ; <i>Sterna hirundo</i> ; <i>Sterna sandvicensis</i> ; <i>Sylvia sarda</i> ; <i>Sylvia undata</i> ; <i>Tetrax tetrax</i> ; <i>Tringa glareola</i>
	Altre specie importanti di Uccelli	<i>Athene noctua</i> ; <i>Aythya ferina</i> ; <i>Aythya fuligula</i> ; <i>Bubulcus ibis</i> ; <i>Buteo buteo</i> ; <i>Calidris alpina</i> ; <i>Calidris minuta</i> ; <i>Carduelis cannabina</i> ; <i>Carduelis carduelis</i> ; <i>Cettia cetti</i> ; <i>Charadrius dubius</i> ; <i>Charadrius hiaticula</i> ; <i>Chloris chloris</i> ; <i>Columba livia</i> ; <i>Columba palumbus</i> ; <i>Corvus corax</i> ; <i>Corvus corone</i> ; <i>Coturnix coturnix</i> ; <i>Cuculus canorus</i> ; <i>Delichon urbica</i> ; <i>Emberiza calandra</i> ; <i>Emberiza cirrus</i> ; <i>Emberiza schoeniclus</i> ; <i>Erithacus rubecula</i> ; <i>Falco tinnunculus</i> ; <i>Ficedula hypoleuca</i> ; <i>Fringilla coelebs</i> ; <i>Fulica atra</i> ; <i>Gallinago gallinago</i> ; <i>Gallinula chloropus</i> ; <i>Haematopus ostralegus</i> ; <i>Hirundo daurica</i> ; <i>Hirundo rustica</i> ; <i>Jynx torquilla</i> ; <i>Lanius senator</i> ; <i>Larus</i>

		<i>cachinnans; Larus fuscus, Larus ridibundus; Limosa limosa; Luscinia megarhynchos; Mergus serrator; Merops apiaster; Monticola solitarius; Motacilla alba; Motacilla flava; Motacilla cinerea; Muscicapa striata; Netta rufina, Numenius arquata; Oenanthe oenanthe; Oriolus oriolus; Otus scops; Parus caeruleus; Parus major; Passer hispaniolensis; Passer montanus; Phalacrocorax carbo sinensis; Phoenicurus ochruros; Phylloscopus collybita; Pica pica; Pluvialis squatarola; Podiceps cristatus; Podiceps nigricollis; Prunella modularis; Rallus aquaticus; Riparia riparia; Saxicola rubetra; Saxicola torquatus; Serinus serinus; Streptopelia decaocto; Streptopelia turtur; Sturnus unicolor; Sturnus vulgaris; Sylvia atricapilla; Sylvia borin; Sylvia conspicillata; Sylvia communis; Sylvia melanocephala; Tachybaptus ruficollis; Tachymarptis melba; Tadorna tadorna; Tringa erythropus; Tringa nebularia; Tringa stagnatilis; Tringa totanus; Troglodytes troglodytes; Turdus iliacus; Turdus merula; Turdus philomelos; Turdus pilaris; Tyto alba; Upupa epops; Vanellus vanellus</i>
--	--	--

Tabella 12. Le specie di avifauna segnalate nella ZPS ITB043056. Uccelli elencati all'articolo 4 della Dir. 147/2009/CEE

IBA 178. Important Bird & Biodiversity Area “Campidano centrale”

Superficie: 34.100 ha

Descrizione e motivazione del perimetro: vasta area di pianura importante per varie specie tra cui la Gallina prataiola che è compresa tra Samassi, Villacidro, San Gavino Monreale, Pabillonis, Guspini, Terralba, Marrubiu e la strada statale n° 131 che rappresenta il limite nordorientale. Dall'area sono escluse tutte le aree urbane situate lungo il perimetro. Un piccolo tratto del perimetro nord-ovest coincide con quello dell'IBA 182- “Stagni di Oristano e Capo San Marco” a partire dal Fiume Mannu.

Criteri relativi a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>	B	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	B	C6
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)
Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>)
Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)

Tabella 13. Le specie ornitiche qualificanti l' I.B.A. 178.

IBA 218. Important Bird & Biodiversity Area “Sinis e Stagni di Oristano”

Superficie terrestre: 22.874 ha marina: 34.346 ha

Descrizione e motivazione del perimetro: zona di importanza internazionale per lo svernamento e la nidificazione di uccelli acquatici, è il maggior complesso di zone umide dell'isola. L'IBA è costituita da quattro zone disgiunte. Rispetto all'inventario IBA 1998-2000, sono state unite le IBA 182- “Stagni di Oristano” e 184- “Capo San Marco” in quanto facenti parte di un unico sistema di zone umide, falesie costiere e penisole. Da nord verso sud: parte della Penisola Sinis tra cui gli stagni di Cabras, Mistras, Sale Porcus, Sa Salina Manna, Is Benas, Pauli Murtas e zone circostanti incluse la pineta di Is Arenas, Capo Mannu, Capo San Marco e la costa sabbiosa a nord-est di Capo San Marco. Sono escluse le aree urbane di Sa' Rocca Tunda, Porto Mandriola, Oristano, Santa Giusta, Cabras e Marceddi. E' inclusa anche la Riserva Marina Penisola del Sinis-Isola Mal di Ventre; stagni di Santa Giusta, Pauli Maiori, Pauli Figu e S'Ena Arrubia comprese le circostanti zone umide minori; stagni di Corru S'Ittiri e Pauli Pirastu; stagni di San Giovanni e Marceddi ; a partire dal Fiume Mannu un piccolo tratto di questa zona confina con l'IBA 178- “Campidano Centrale”.

Criteria relativi a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	B	C6
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	W	C6
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	B	C6
Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>	W	C6
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	B	C6
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	W	C6
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	B	C6
Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>	B	C6
Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	B	C6
Pernice di mare	<i>Glareola pratincola</i>	B	C6
Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	B	C6
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	W	C6
Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	W	C6
Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	B	A1, C1, C6
Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	B	C2, C6
Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	B	C6
Fratello	<i>Sterna albifrons</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	B	A3, C6

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Pernice sarda (<i>Alectoris barbara</i>)
Avocetta (<i>Recurvirostra avocetta</i>)
Occhione (<i>Burhinus oedipnemus</i>)
Fratino (<i>Charadrius alexandrinus</i>)

Tabella 14. Le specie ornitiche qualificanti l'I.B.A. 218.

Altre Aree protette

Area a Gestione Forestale Speciale “Gentilis”

(<https://www.sardegnaforeste.it/ugb/gentilis>)

Provincia: Medio Campidano - Comune: Gonnosfanadiga - Superficie: 885 ettari

Aspetti vegetazionali:

La vegetazione dell'Area Forestale di Gentilis è rappresentata in gran parte da giovani fustaie di pino d'Aleppo, marittimo e radiata, in formazione pura o mista a leccio ed ad altre specie della macchia mediterranea. Questi popolamenti sono stati impiantati intorno agli anni 70 su terreni nudi o caratterizzati da una vegetazione particolarmente rada, al fine di favorire la copertura e migliorare le condizioni di stabilità dei versanti. Parte del territorio è caratterizzato da porzioni più o meno estese di boschi di leccio o misti, di leccio e sughera, governati a ceduo e con stadi evolutivi diversi a seconda delle diverse condizioni di fertilità della stazione. Il resto del territorio è caratterizzato dalla macchia bassa a prevalenza di corbezzolo, mentre nelle parti cacuminali e rocciose è presente la tipica conformazione a gariga.

Aspetti faunistici:

La zona ospita numerose specie animali tra cui cinghiali, martora, volpe, donnola, gatto selvatico.

Area a Gestione Forestale Speciale “Croccorigas”

Provincia: Medio Campidano - Comune: Guspini - Superficie: 869 ettari

Aspetti vegetazionali:

La parte iniziale del cantiere è caratterizzata da formazioni di origine artificiale (Pino domestico e marittimo) a tratti pure ed a tratti miste a Leccio e ad altre specie della macchia mediterranea, quali corbezzolo, erica, fillirea, etc.. Sono inoltre presenti boschi di Sughera e di leccio, in conformazione pura e mista a seconda delle condizioni edafiche e all'esposizione del versante: nelle zone esposte a sud si ha una netta prevalenza della sughera, mentre nelle aree meno soleggiate e con esposizioni a nord si ha la prevalenza del bosco di leccio, spesso in associazione con il Viburno. Il sottobosco è costituito dalle specie tipiche della macchia mediterranea. La superficie iniziale del cantiere è stata interessata nel 1983 da un incendio di vaste proporzioni che ha distrutto gran parte del soprassuolo; oggi queste superfici presentano una vegetazione naturale in via di sviluppo, e presentano la conformazione tipica della macchia alta a prevalenza di corbezzolo, a cui si associano l'erica, la fillirea e le ginestre. Questa vegetazione rappresenta l'habitat del cervo sardo. Nelle aree più degradate la vegetazione è quella tipica della macchia bassa e della gariga. Da ricordare la presenza di due endemismi di particolare importanza: *Verbascum plantagineum* e *Genista sulcitana*.

Aspetti faunistici:

Il territorio di Croccorigas ricade nell'areale dell'Arburese-Guspinese del cervo sardo. L'area, insieme a poche altre in Sardegna, rappresenta una delle zone in cui si il cervo è sopravvissuto, al contrario del restante territorio regionale, dove la presenza di questo mammifero ha subito un fortissimo declino a causa della caccia, del bracconaggio e della perdita di habitat. L'area di Montevecchio è Oasi Permanente di protezione faunistica e di cattura. La zona ospita numerose specie animali tra cui cinghiali, martora, volpe, donnola, gatto selvatico, coniglio, lepre, riccio e topo quercino. Tra gli uccelli ricordiamo il gheppio, la poiana, lo sparviero e il falco pellegrino.

AREE NON IDONEE (AI SENSI DELIB. 50/90 DEL 27/11/2020)

La Delib. N. 59/90 del 27/11/2020 ha dettato le Linee Guida per l'autorizzazione degli Impianti alimentati da fonti rinnovabili, implementando quanto già disposto per la fonte eolica con la Delib. N. 40/11 del 7/8/2015. Proprio nell'Allegato a questa Deliberazione, nella Sezione I, erano state riportate le aree ed i siti non idonei in ragione dei valori dell'ambiente:

- 1) le aree naturali protette ai diversi livelli istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991 ed inserite nell'elenco ufficiale delle le aree naturali protette;
- 2) le aree naturali protette istituite ai sensi della L.R. n. 31/1989;
- 4) le zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar.
- 5) le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (SIC e ZSC) e relative fasce di rispetto;
- 6) le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 79/409/CEE (ZPS) e relative fasce di rispetto;
- 7) le Important Bird Areas (IBA);
- 8) Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura;
- 9) Gli areali di presenza della Gallina Prataiola (*Tetrax tetrax*) allegati al Piano d'azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola e del suo habitat in Sardegna e relativa area buffer di 1000 m;
- 10) Gli areali di presenza della chiroterofauna e relativa area buffer di 1000 m; area buffer di 5000 m di attenzione all'interno del quale è opportuno prevedere dei monitoraggi specifici sulla chiroterofauna.

Nella nostra Relazione Faunistica abbiamo valutato e verificato tutte le specie faunistiche di interesse conservazionistico presenti effettivamente, con sessioni di monitoraggio in situ (buffer di monitoraggio esteso per 1 km all'intorno) o attraverso l'esame di provata documentazione scientifica,

nell'Area di Progetto "GUSPINI", e abbiamo poi valutato la situazione nota ed opportunamente documentata delle emergenze faunistiche presenti o segnalate nell'Area di studio Vasta, che abbiamo allargato a circa 10 km all'intorno.

Per questo abbiamo esaminato prioritariamente l'elencazione fatta sui Formolari Standard delle specie di elevato valore conservazionistico. Considerandole tutte ed aggiungendo, nel caso, nelle tabelle riportate le altre specie effettivamente presenti in quanto direttamente rilevate. Questa conoscenza è stata ritenuta essenziale per comprendere nel seguito della valutazione, quanto allargato doveva essere la sfera di verifica dell'impatto potenziale del Progetto sulle specie faunistiche distribuite in generale sul territorio, per poi scendere al dettaglio delle azioni di mitigazione rispetto a quelle più pertinenti o delle quali era stata effettivamente verificata la frequentazione nell'Area di Progetto.

Abbiamo comunque con attenzione valutato anche le Aree considerate "Non Idonee" ai sensi della Deliberazione di Giunta Regionale n.59/90 del 27.11.2020 riferendoci al Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna che evidenzia la situazione riportata in Figura 10. (Layer: Gruppo 6 - sottogruppo 6.1_aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali).

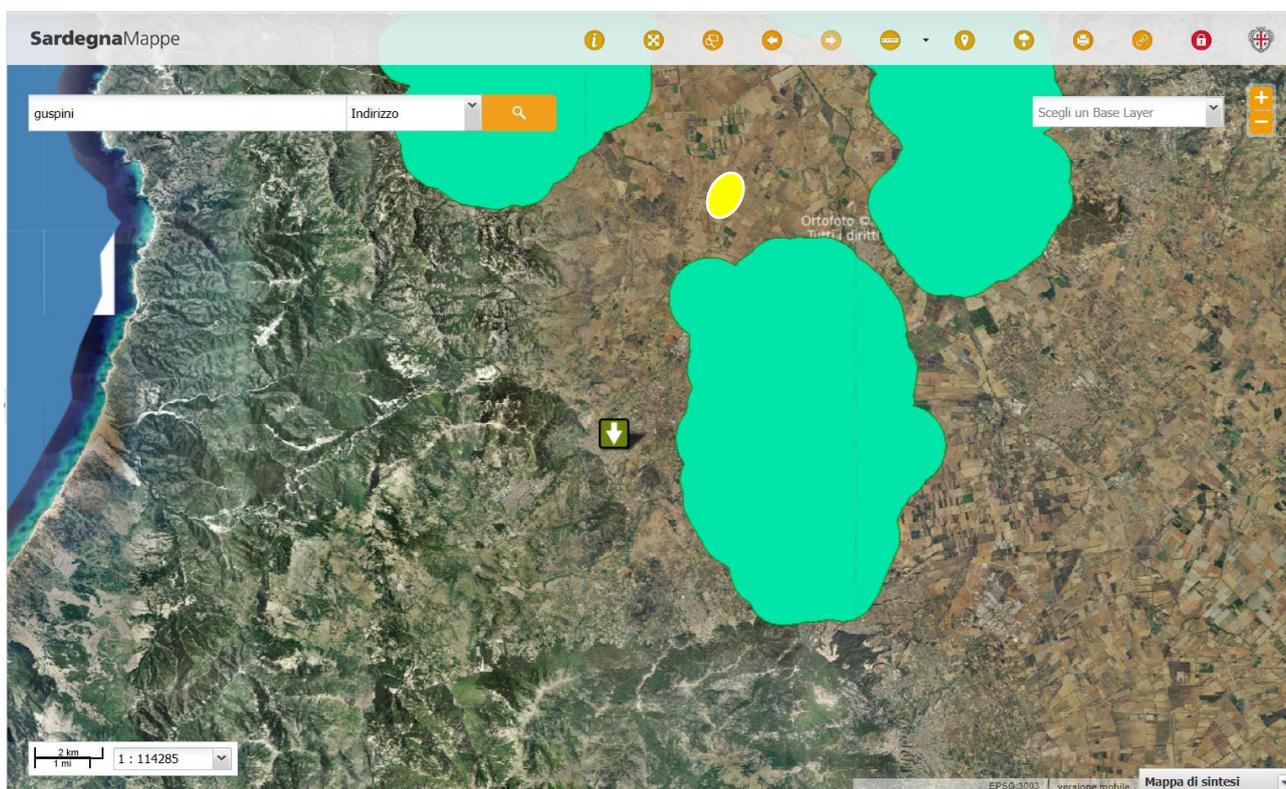


Figura 10. L'area di Progetto Agrivoltaico "GUSPINI" (ovale giallo) rispetto al perimetro delle Aree indicate come "Non Idonee" per presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali.

In questi territori sono segnalate specie di avifauna divenute sempre più a rischio e rarefazione nel territorio sardo, ma anche complessivamente nel resto dell'areale. Si tratta del Nibbio reale (*Milvus milvus*), del Grifone (*Gyps fulvus*), ma soprattutto della Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*). Le prime due specie hanno una frequentazione tutta marginale rispetto all'Area di studio Vasta e dei Siti di Rete Natura 2000 valutati e rispetto alle Important Bird and Biodiversity Areas circostanti, mentre la presenza di *Tetrax tetrax* è stata opportunamente attenzionata.

Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*)

La Gallina prataiola frequenta pascoli e terreni lasciati a riposo, in paesaggi di derivazione da pratiche agricole tradizionali ed estensive (Petretti, 1993). La consistenza di questa specie è stata stimata in Sardegna in 2000 individui nel periodo 1985-1993 (Schenk, 1995), mentre più recentemente è stata valutata in 350-500 covate o 1500-2000 individui (Brichetti & Fracasso, 2003). La specie è stata considerata recentemente minacciata globalmente (SPEC 1).

Nel 2009 la Regione Sardegna, Assessorato Difesa Ambiente, ha promosso la realizzazione di un Piano d'azione regionale basato, tra l'altro, su un monitoraggio della popolazione e degli habitat condotto su scala regionale fra il 2010 e il 2011. Tale Piano, denominato "Piano d'azione per la salvaguardia della gallina prataiola e degli habitat steppici", costituisce un approfondimento del Piano d'Azione europeo per la gallina prataiola (Iñigo & Barov, 2010), nell'ambito del programma comunitario LIFE+, lo strumento finanziario dell'UE per la salvaguardia dell'ambiente, entrato in vigore nel 2007, che cofinanzia azioni a favore dell'ambiente. Esso fa seguito al precedente programma LIFE istituito nel 1992 per contribuire allo sviluppo e all'attuazione della legislazione e della politica comunitaria in materia ambientale. Il Piano comprendeva un inquadramento generale della specie, un'analisi delle minacce e dei fattori limitanti, la definizione degli obiettivi e l'individuazione delle azioni di conservazione.

La ZPS "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" - ITB023050, una delle ultime aree caratterizzate dal tipico ambiente a steppa ad asfodelo della Sardegna, ospitava, nel periodo tra il 1996-2001, una popolazione stimata di 30-40 maschi nidificanti (densità 0,4-0,5 maschi/100 ettari, su 8.381 ettari di habitat idoneo; Brunner et al., 2002), che tuttavia sono in diminuzione: dati più recenti portano a stimare a 5-15 i maschi nidificanti (densità 0,06-0,18 maschi/100 ettari) nella stessa area (rilevazione tra il 2007 e il 2009: Aresu e Cardillo, dati non pubblicati, riportati in Santangeli et al., 2010, 2011), con un declino consistente compreso tra il 50 e l' 87,5% durante l'ultimo decennio (un ulteriore censimento ha portato alla individuazione di un gruppo di 17 individui nella parte centro-occidentale della ZPS nell'agosto 2009).

Nella primavera 2007 è stata rilevata la presenza di 10 maschi territoriali con una stima complessiva di 15-25 maschi territoriali per estrapolazione con una frequenza relativa di 0,12 individui/punto di ascolto (Gustin e Petretti, 2013). La situazione ambientale nella ZPS ITB023050 appare più critica rispetto ad altre ZPS indagate (ITB013048 Campi d’Ozieri e ITB023051 Altopiano di Abbasanta) nelle quali è stato registrato il maggior numero di galline prataiole. Questo potrebbe portare ad una prossima estinzione la popolazione locale (Santangeli et al., 2010; Nissardi et al., 2011, 2014; cfr. anche Concas e Petretti, 2012).

Le opere infrastrutturali lineari (Concas e Petretti, 2002) possono recare un impatto a questa specie visto che essa preferisce aree di pascolo non frammentate e poco disturbate dalla presenza umana (Santangeli et al., 2011).

L’analisi delle cause del declino (Tabella 15) ha evidenziato 29 fattori limitanti/minacce inquadrabili in 7 categorie elencate alla tabella seguente, in parte riconducibili ai cambiamenti delle pratiche agropastorali, alla pressione antropica diretta (caccia e bracconaggio) e a varie forme di consumo del territorio che a loro volta risentono di scelte di pianificazione territoriale a livello comunale o regionale non supportate da un adeguato grado di conoscenza delle risorse naturali.

Categoria generale	Singoli fattori limitanti/minacce	Rilevanza
Cambiamenti delle pratiche agricole e zootecniche	<i>Meccanizzazione delle pratiche agricole</i>	alta
	<i>Conversione alla monocultura</i>	alta
	<i>Impianto di colture perenni</i>	alta
	<i>Arature delle formazioni erbacee seminaturali</i>	media, localmente alta
	<i>Spietramento in terreni agricoli</i>	bassa
	<i>Mietitura e/o sfalcio</i>	alta
	<i>Irrigazione</i>	media, localmente alta
	<i>Uso di pesticidi e biocidi</i>	sconosciuta, potenzialmente alta
	<i>Imboschimenti artificiali</i>	bassa, localmente media
	<i>Concentrazione fondiaria</i>	bassa
	<i>Densità di bestiame eccessive</i>	bassa, localmente media
Collisioni con strutture	<i>Abbandono o riduzione del pascolo</i>	bassa
	<i>Uso di recinzioni metalliche</i>	bassa, localmente media
	<i>Elettrodotti</i>	sconosciuta (bassa?)
Incendi	<i>Impianti eolici</i>	sconosciuta, potenzialmente alta
	<i>Incendi</i>	media, localmente alta
Abbattimenti	<i>Caccia</i>	alta
	<i>Bracconaggio</i>	media, localmente critica
Collezionismo di uova e pulcini	<i>Collezionismo illegale di uova e pulcini</i>	sconosciuta (bassa?)
Sviluppo di costruzioni	<i>Urbanizzazione continua</i>	bassa, localmente alta
	<i>Urbanizzazione discontinua</i>	bassa, localmente alta
	<i>Aree commerciali o industriali</i>	bassa, localmente alta
	<i>Strutture agricole</i>	media
	<i>Impianti eolici</i>	alta
	<i>Rete viaria</i>	bassa, localmente alta
Problemi legati a processi naturali e a interazioni con altre specie animali	<i>GALSI</i>	media, localmente alta
	<i>Evoluzione naturale della vegetazione</i>	bassa, localmente alta o critica
	<i>Cani e gatti randagi o vaganti</i>	sconosciuta, localmente alta
	<i>Predatori naturali</i>	sconosciuta (bassa?)

Tabella 15. Fattori limitanti/minacce allo sviluppo della specie *Tetrax tetrax* (Nissardi et al., 2014).

Dalla consultazione del GeoPortale della Regione Sardegna, **risulta che i terreni inseriti nel Layout di Progetto sono all’esterno delle aree** “in cui è accertata la presenza della specie *Tetrax tetrax*”

(Fig. 10), che nei dintorni di Guspini è indicata in base alle osservazioni compiute durante lo svolgimento del “Piano d’azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola e del suo habitat in Sardegna”, (redatto nel mese di Dicembre 2011, quale approfondimento a livello regionale del “Piano d’Azione Europeo per la Gallina prataiola”, a cura di Iñigo & Barov, 2010)”, (https://www.sardegnaambiente.it/documenti/18_329_20120423093255.pdf)

La specie in questione, per le sue caratteristiche, predilige paesaggi naturali aridi e zone coltivate, specialmente quelle con colture estensive a prato da sfalcio e con un limitato sfruttamento dei suoli, principalmente le zone in cui è diffusa la pastorizia ovina. Data la frammentarietà di distribuzione delle aree di riproduzione, la diffusione sul territorio regionale di pascoli (sia naturali che coltivati) per l’allevamento e la predilezione per gli spostamenti su terra piuttosto che per il volo, l’animale è sì potenzialmente in grado di spostarsi per la ricerca di cibo su superfici molto ampie, ma sempre attorno all’area di riproduzione e nidificazione.

Pertanto vista la particolare situazione agricola (seminativi) del contesto di Progetto e le buone conoscenze faunistiche nell’Area di studio di Progetto “GUSPINI” grazie ai rilievi già effettuati (di seguito presentati), **si può escludere la presenza anche occasionale in questo ambito e non si prevedono per la Gallina prataiola ricadute negative dal Progetto di Agrivoltaico “GUSPINI” di Guspini (SU).**



Figura 11. Foto da drone con le caratteristiche ambientali dell’Area di studio di Progetto Agrivoltaico “GUSPINI”.

DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI FAUNISTICHE DI INTERESSE SEGNALATE NELL'AREA DI PROGETTO AGRIVOLTAICO “GUSPINI”

Le ricerche si sono concentrate nel periodo tardo estivo-autunnale (settembre-ottobre 2022) con rilevamenti standard per il censimento dell'erpetofauna: la ricerca degli Anfibi con conteggi a vista diurna, Visual Encounter Survey (VES), effettuata lungo un transetto (TrAnf01) posizionato sulle sponde del corso d'acqua interno. Per i Rettili i rilevamenti sono stati estesi a tutte le zone accessibili o almeno quelle circostanti i tratturi e le strade comunali, con una metodica assimilabile al Systematic Sampling Survey, SSS (Heyer et al., 1994). La ricerca è stata effettuata lungo 5 transetti, estesi per circa 250 m (tre di questi saranno mantenuti quali transetti di monitoraggio permanente sia dell'erpetofauna che dell'entomofauna: Tr01, Tr02, Tr03, vedi Fig. 12) a vista o attraverso il rilievo di resti della muta. Questi stessi transetti sono stati utilizzati per le osservazioni sull'Entomofauna (concentrati su Inetti impollinatori). Per ottenere un inquadramento (da dati originali) dell'Avifauna nell'area di Progetto è stato effettuato un protocollo di campionamento che ha consentito il rilevamento quali-quantitativo degli uccelli a scala di paesaggio, utilizzando il metodo del punto-transetto (Bibby et al., 2000; modificato), effettuando sessioni con punto di ascolto fissi di 10 minuti lungo i tratturi esistenti (gli stessi transetti citati), raccogliendo dati nel raggio di 50 m e, per le specie in volo alto, anche su tutto il percorso del transetto (Fig. 12, Tabella 16).



Figura 12. I Transetti di rilevamento e di monitoraggio fissati nell'Area di Progetto. In giallo i 3 transetti per rettili ed entomofauna (ciascuno con lunghezza di 250 m); i circoletti bianchi indicano i punti fissi di rilevamento-ascolto per l'avifauna; in celeste il transetto anfibi (esteso per 150 m); sono infine indicati i tre punti “bat-detector”.

Transetti	descrizione	<i>Latitudine</i>	<i>Longitudine</i>
Anf01	Transetto Anfibi – 150 m	39°35'53.05" N	8°40'37.07" E
Tr01	Transetto monitoraggio Fauna – 250 m	39°36'15.76" N	8°40'30.06" E
Tr02	“ “	39°35'55.79" N	8°40'35.28" E
Tr03	“ “	39°36'1.86" N	8°40'52.18" E

Punti	descrizione	<i>Latitudine</i>	<i>Longitudine</i>
Av 1	Punto rilevamento Avifauna	39°36'13.21" N	8°40'34.59" E
Av 2	“ “	39°35'59.36" N	8°40'35.08" E
Av 3	“ “	39°36'5.10" N	8°40'55.60" E
Bats1	Punto bat detector x Chiroteri	39°36'9.60" N	8°40'40.22" E
Bats2	“ “	39°36'2.45" N	8°40'23.12" E
Bats3	“ “	39°35'54.94" N	8°40'46.85" E

Tabella 16. Transetti e Punti di rilevamento e monitoraggio Fauna nell'Area di Progetto Agrivoltaico di Guspini. Per i transetti è indicato il punto di partenza.



Anfibi

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, l'Area interessata dal Progetto è poco idonea per la vita attiva e riproduttiva di specie di anfibi e ancora meno per la piccola fauna dulciacquicola in generale. La presenza di questa fauna è limitata a qualche pozza residua all'interno dei corsi d'acqua, che però sono quasi sempre in secca.

Solo due specie potrebbero eccezionalmente frequentare l'Area di Progetto, data la notevole capacità dispersiva e la possibilità di frequentare anche per la riproduzione, piccoli invasi o anche raccolte d'acqua temporanee e artificiali: il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la raganella sarda (*Hyla sarda*), specie effettivamente segnalate nell'area vasta circostante. A relativa breve distanza scorre il Canale Ripartitore Nord-Ovest dove sono presenti individui di rane verdi (*Pelophylax* ssp.).

specie	Area del Progetto Agrivoltaico GUSPINI	Monte Arcuentu e Rio Piscinas ZSC ITB040031	Campidano Centrale ZPS ITB043054	Corru S'Ittiri, stagno di S.Giovanni e Marceddi ZPS ITB034004
<i>Bufo viridis</i>	?	X	X	X
<i>Discoglossus sardus</i>	NO	X	/	/
<i>Hyla sarda</i>	?	X	X	X
<i>Pelophylax ridibundus/kurtmuelleri</i>	?	X	X	X
<i>Speleomantes genei</i>	NO	X	/	/

Tabella 17. Le specie di Anfibi segnalate nell'Area del Progetto GUSPINI (che ricordiamo riguarda il territorio circoscritto dal raggio di 1000 metri intorno alla superficie interessata (vedi Figura 3) e sui Formulari delle ZSC e ZPS più vicine.

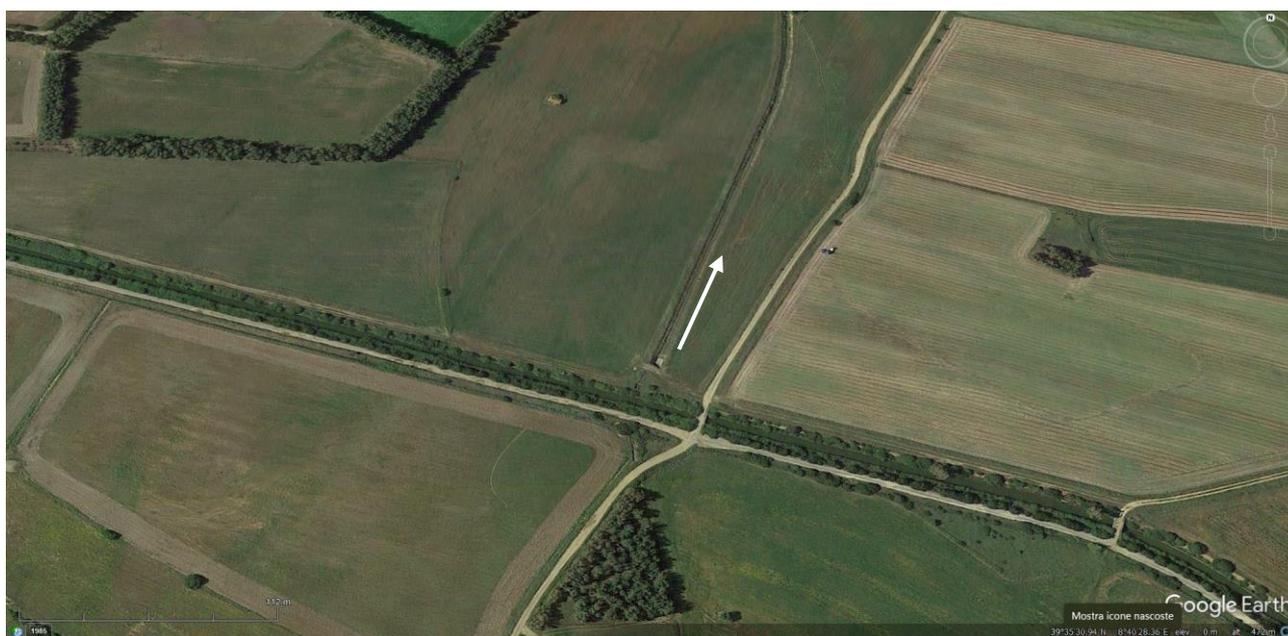


Figura 13. Il punto di innesto del fosso irriguo che dal Canale Ripartitore Nord-Ovest porta l'acqua ai terreni di Progetto. Lungo la sponda del Canale sono presenti rane verdi (*Pelophylax* ssp.).

Rettili

Sono state segnalate direttamente solo 3 specie di Rettili: i due Sauri più diffusi nella provincia ed il Serpente più comune in Sardegna: *Podarcis siculus*, *Podarcis tiliguerta* e *Hierophis viridiflavus*.

Individui di questi rettili sono stati osservati lungo i tratturi e al bordo della strada comunale; comuni intorno agli ammassi di rocce e presso manufatti.

Ci è stato segnalato anche il Geco comune (*Tarentola mauritanica*).

specie	Area del Progetto Agrivoltaico GUSPINI	Monte Arcuentu e Rio Piscinas ZSC ITB040031	Campidano Centrale ZPS ITB043054	Corru S'Ittiri, stagno di S.Giovanni e Marceddi ZPS ITB034004
<i>Chalcides chalcides</i>	/	X	?	X
<i>Chalcides ocellatus</i>	/	X	X	X
<i>Podarcis siculus</i>	X	X	X	X
<i>Podarcis tiliguerta</i>	X	X	X	X
<i>Tarentola mauritanica</i>	X	X	X	X
<i>Hemidactylus turcicus</i>	/	X	?	?
<i>Euleptes europaea</i>	/	/	?	?
<i>Testudo hermanni</i>	/	/	X	X
<i>Testudo graeca</i>	/	/	/	/
<i>Emys orbicularis</i>	/	X	X	X
<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	X	X	X
<i>Natrix maura</i>	/	X	X	X

Tabella 18. I Rettili segnalati nell'Area di Progetto GUSPINI (che ricordiamo riguarda il territorio circoscritto dal raggio di 1000 metri intorno alla superficie di progetto, Figura 3) e sui Formulari delle ZSC e ZPS più vicine.

Uccelli

Per la Check-list degli uccelli accertati durante i rilevamenti (Ferri, 2022) o segnalati a scala locale, ci si è riferiti, come primo inquadramento, a Grussu (1995, 1996) e Grussu *et al.* (2001; check-list regionale) (Tabella 19).

Per l'ordine sistematico e la nomenclatura tassonomica si è fatto riferimento alla recente check-list degli uccelli italiani (Baccetti *et al.*, 2021). Per l'inserimento in categorie di minaccia (Lista Rossa IUCN per l'Italia) ci si è riferiti a Rondinini *et al.* (2022).

Complessivamente, considerando solo le specie contattate direttamente (in volo, o con individui in sosta) o indirettamente (canto, vocalizzazioni, tracce), durante i sopralluoghi, sono state ottenute evidenze per 34 specie.

Tra queste due sono inserite nella Lista Rossa IUCN Italiana come Vulnerabile. La Passera sarda (*Passer hispaniolensis*) e la Passera mattugia (*Passer montanus*); la Tortora comune, (*Streptopelia*

turtur) è invece considerata Vulnerabile a livello Europeo (per l'Italia è infatti LC). Queste specie, comuni in Sardegna, sono state rilevate anche nei terreni di Progetto.

AVIFAUNA - AVES				num.
ORDINE, Famiglia, specie (nome scientifico), descrittore e anno	fenologia (da Grussu, 2001)	cat. IUCN IT	All. 1 Dir. Uccelli	
COLUMBIFORMES				
Columbidae				
<i>Columba livia</i> J. F. Gmelin, 1789 f. domestica	SB	/		1
<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg	LC		2
<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	LC		3
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frivaldszky, 1838)	SB	LC		4
Apodidae				
<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	LC		5
Laridae				
<i>Larus michahellis</i> J. F. Naumann, 1840	SB par	LC		6
STRIGIFORMES				
Strigidae				
<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	SB par, M reg	LC		7
ACCIPITRIFORMES				
Accipitridae				
<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W	LC		8
FALCONIFORMES				
Falconidae				
<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg	LC		9
PASSERIFORMES				
Corvidae				
<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?	LC		10
<i>Corvus corone cornix</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?	NE		11
Paridae				
<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	SB	LC		12
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?	LC		13
Hirundinidae				
<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg, W ?	LC		14

AVIFAUNA				
ORDINE, Famiglia, specie (nome scientifico), descrittore e anno	fenologia (da Grussu, 2001)	cat. IUCN IT	All. 1 Dir. Uccelli	
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, W reg ?	LC		15
Phylloscopidae				
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	W reg, M reg, B ?	LC		16
Sylviidae				
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W	LC		17
<i>Sylvia melanocephala</i> (J. F. Gmelin, 1789)	SB, M ?	LC		18
Sturnidae				
<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	M reg, W reg	LC		19
<i>Sturnus unicolor</i> Linnaeus, 1758	SB	LC		20
Turdidae				
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg	LC		21
Muscicapidae				
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	M reg, B reg	LC		22
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg	LC		23
<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	SB, M reg, W ?	LC		24
Passeridae				
<i>Passer hispaniolensis</i>	SB	VU		25
<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	SB	VU		26
Motacillidae				
<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, W reg	Non Appl.		27
<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771	SB, M reg	LC		28
<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	M reg, W reg	LC		29
Fringillidae				
<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg	LC		30
<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W	LC		31
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg	LC		32
<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	SB, M ?	LC		33
Emberizidae				
<i>Emberiza cirius</i> Linnaeus, 1766	SB	LC		34

Tabella 19. L'elenco delle specie di Avifauna presenti nell'Area di Studio di Progetto (Ricerche V.Ferri, 2022) (vedi Figura 3 e 12). Sono evidenziate le specie di interesse conservazionistico.

Nella Tabella 19 l'ordine sistematico e nomenclaturale è quello indicato da Baccetti *et al.* (2021). La Fenologia da Grussu (2001). Fenologie: B: breeding (nidificante), W: wintering (svernante), M: migrant (migratore); reg: regolare; irr: irregolare; S: sedentario; par: parziale (rispetto alla fenologia indicata). Sono state anche indicate: la categoria di minaccia IUCN (LT: least concern - a minor preoccupazione; VU: vulnerable – vulnerabile; EN: endangered – in pericolo; CR: critical endangered -in pericolo in modo critico) e l'inserimento della specie in All. 1/Art. 4 Dir. 147/2009/CEE.

Nell'Area di studio di Progetto non sono state rilevate, nel periodo di rilevamento, frequentazioni delle specie caratterizzanti l'IBA 178. *Important Bird & Biodiversity Area “Campidano centrale”, per le quali non si prevedono ricadute negative dal Progetto Agrivoltaico di “GUSPINI”.*

Mammiferi terrestri e Chiroterri

Durante le due sessioni di rilevamento effettuate nell'Area di Progetto sono state rilevate con osservazioni dirette o con tracce e orme le specie di Mammiferi terrestri elencate nella Tabella 20. Con ricerche bioacustiche (registrazioni dei passaggi ed emissioni ultrasoniche di ecolocalizzazione con bat-detector) svolte nelle vicinanze dell'Area di Studio è possibile anche stilare l'elenco preliminare dei Chiroterri che frequentano l'area (ricerche V.Ferri, 2022) (Tabella 21).



Figura 14. L'attrezzatura di rilevamento bioacustico utilizzata per il Monitoraggio della Chiroterrofauna nell'Area di Progetto (V.Ferri, 2022). Si tratta del bat-detector Dodotronic Ultramic 384K.

Specie	Nome comune	Modalità di segnalazione
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topolino selvatico	resti scheletrici in 2 bottiglie vuote di birra, bordo strada
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo	alcuni resti scheletrici in bottiglie vuote di birra, bordo strada
<i>Martes martes</i>	Martora	orme sul margine di pozze essiccate
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe sarda	orme sul margine di pozze essiccate; escrementi

Tabella 20. I Mammiferi terrestri segnalati nell'Area di Progetto (vedi Figura 3) e le modalità di segnalazione. (dati originali V.Ferri, 2022).

Specie	Nome comune	Modalità di segnalazione
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrello albolimbato	Rilevamento bioacustico
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrello nano	Rilevamento bioacustico
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	Pipistrello di Savi	Rilevamento bioacustico

Tabella 21. I Chiroteri segnalati nell'Area di Progetto (vedi Figura 3) e le modalità di segnalazione (dati originali V.Ferri, 2022).

Entomofauna

Non si è ritenuto per il Progetto Agrivoltaico “GUSPINI” di svolgere un campionamento generale dell'Entomofauna che avrebbe portato all'osservazione di decine di specie appartenenti a svariati gruppi tassonomici; si è cercato però di concentrare i rilevamenti sulle Famiglie che possono risultare importanti per valutazioni ecologiche nel corso dei monitoraggi ante e post operam. Si sono scelti gli Imenotteri Apoidei ed in particolare gli Apidae, a cui si ascrivono generi di grande importanza agronomica e non solo, tra cui l'*Apis mellifica*, i Bombi e altri. Sono state comunque attenzionate le specie inserite negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE “Habitat” e salvaguardate dalla Legge R.A.S. sulla Fauna e sull'esercizio della caccia in Sardegna n. 32 del 28 aprile 1978.

Ai margini dei tratturi dell'Area di Progetto sono stati osservati alcuni individui di Macaone sardo, *Papilio hospiton*, che è localmente abbastanza comune in Sardegna, (la sua distribuzione tende ad essere frammentata in colonie più o meno contigue ed intercomunicanti fra loro), ed è legata ad ambienti aperti dal livello del mare ai 1800 m di quota. Il Macaone sardo risulta minacciato da incendi, disboscamenti, pastorizia, ecc., anche se in qualche modo possono far aumentare la diffusione della pianta nutrice, la *Ferula communis*.

Specie	Situazione	All. II Dir. 92/43/CEE	All. IV Dir. 92/43/CEE	Presenza nell'Area di Progetto GUSPINI
<i>Carabus morbillosus</i> (Coleoptera Carabidae)	comune (IUCN Red List LC)	/	/	? probabile
<i>Cerambyx cerdo</i> (Coleoptera Cerambycidae)	localizzato (IUCN Red List LC)	X	X	NO
<i>Papilio hospiton</i> (Lepidoptera Papilionidae)	comune (IUCN Red List: LC)	X	X	SI

Tabella 22. Invertebrati di interesse conservazionistico presenti nella provincia e nell'Area di Progetto (ricerche C.Soccini & V.Ferri, 2021-2022).

POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA

La letteratura scientifica riguardante i possibili impatti ecologici delle impiantistiche solari fotovoltaiche non è così ampia e sviluppata come per quelle eoliche e quindi non ci sono sufficienti informazioni che possano permettere la diffusione di stringenti linee guida che indichino alle autorità di pianificazione, agli enti di gestione territoriale e alle imprese, come evitare o mitigare gli effetti ecologici derivanti dall'attuale e futuro sviluppo di queste infrastrutture per la produzione elettrica.

Le problematiche relative sono state attenzionate solo di recente da Harrison e colleghi (2017): ne è emerso che in letteratura scientifica mancano lavori che quantifichino l'impatto dei parchi solari fotovoltaici sulla fauna selvatica da una prospettiva ecologica. Nello studio di DeVault e colleghi (2014), per esempio, è stato esaminato l'uso da parte degli Uccelli degli habitat dentro e fuori gli impianti solari fotovoltaici per valutare se la loro realizzazione presso gli aeroporti potesse aumentare il rischio di *bird strike*. Le oltre 500 sessioni di rilevamento non hanno dato prove evidenti di aumento di questo rischio. Peraltro la principale attrattività per l'Avifauna di queste aree sembra essere data dai ripari rispetto al sole e alle precipitazioni dei pannelli solari e quindi una maggiore frequentazione quali luoghi prescelti per la nidificazione (Wybo, 2013).

L'effetto specchio e quindi l'illusione per gli uccelli in spostamento di avere a che fare con un bacino d'acqua piuttosto che con manufatti riflettenti è certamente superato dalle strutture adibite attualmente al sostegno dei pannelli fotovoltaici che rendono meno uniforme la collocazione, "spezzando" la disposizione rispetto al cromatismo del suolo e della vegetazione sottostante e circostante.

Esiste però un altro problema, ampiamente dimostrato che riguarda un altro gruppo faunistico, quello dell'Entomofauna dulciacquicola. I pannelli fotovoltaici riflettono la luce polarizzata e questo attira gli insetti acquatici polarotattici portandoli a volare sopra i pannelli e addirittura cercare di riprodursi su di essi, deponendo le uova sulle superfici dei manufatti. Questo crea due vistosi problemi correlati: da una parte si può avere una frequentazione straordinaria di insetti presso gli impianti, dall'altra una progressiva riduzione di questi popolamenti da vicini ambienti vitali (Horváth et al., 2010; Blahó et al., 2012). Di solito questa attrazione è legata a periodi stagionali e a fasi vitali particolari, può aversi nelle ore diurne o nelle ore serali, ma certamente può aumentare con l'illuminazione lunare e, soprattutto, con la presenza di luci per la sicurezza dentro o intorno agli impianti.

Peraltro tra gli insetti che utilizzano la polarizzazione della luce naturale si hanno gruppi importantissimi a fini agronomici, in quanto efficientissimi impollinatori, come quello degli Apoidei. Tra essi le api domestiche (*Apis mellifera* L.) che grazie ad un array di sistemi - tra i quali proprio la polarotassi- sono in grado di far ritorno al proprio alveare (*homing*) con le scorte di nettare, polline,

acque e propoli per le esigenze dell'intera colonia. Pertanto ogni fattore in grado di incidere sulla loro "navigazione" può rappresentare di per sé una criticità in grado di ridurre il potenziale di approvvigionamento alimentare delle colonie, con effetti negativi sulle performance di sviluppo, tolleranza a parassiti e patogeni e infine sulla produzione di miele.

Questa periodica "proliferazione" entomologica si rivela di grande attrattiva per gli uccelli insettivori di giorno e per i pipistrelli di notte, portando quindi ad interessanti effetti positivi per quanto riguarda la ricchezza specifica presente nell'area di progetto prima e dopo la realizzazione.

Per quanto riguarda i pipistrelli, o meglio i Chirotteri, la frequentazione di queste impiantistiche era stata aneddoticamente considerata fortemente a rischio, reputando che sempre la riflessione dei pannelli potesse "ingannare" gli individui in spostamento serale per l'abbeverata e portarli a collisioni anche mortali qualora avessero scambiato la superficie riflettente dei pannelli solari con quella di una raccolta d'acqua. Greif & Siemers (2010) hanno provato però, in condizioni di laboratorio, che i pipistrelli sono in grado di ecolocalizzare e riconoscere per tempo la differenza tra una superficie liscia artificiale e quella dell'acqua. Un articolo più recente di Russo *et al.* (2012) ha provato anche in natura la capacità dei Chirotteri di distinguere la differenza tra l'acqua e le superfici lisce e/o riflettenti.



Per quanto riguarda la rimanente fauna di interesse conservazionistico, cioè gli anfibi, i rettili e i piccoli mammiferi, le problematiche sono legate alla riduzione e/o frammentazione degli habitat. Per quanto riguarda gli anfibi l'unico possibile impatto potrebbe derivare dall'impedimento all'accesso a punti d'acqua (vasche, grebbie, cisterne, fontanili) qualora venissero inglobati all'interno dell'area recintata. Per i rettili, come sauri e serpenti, potrebbero avere effetti negativi i lavori di cantiere e quelli necessari per il livellamento dei terreni con eventuale asportazione di pietre o riduzione di muretti a secco perimetrali. Piccoli carnivori, come volpi, faine e donnole, avrebbero minori superfici a disposizione per la ricerca delle prede.

In conclusione non vanno sottovalutati gli effetti derivanti dall'alterazione o dalla distruzione degli habitat preesistenti, ma neanche ignorate le risultanze positive nella frequentazione della fauna in generale a seguito delle nuove condizioni ambientali determinatesi con la realizzazione e l'attivazione di queste impiantistiche.

Pertanto si devono considerare le situazioni sito per sito tenendo conto: (a) dell'habitat disponibile prima del progetto; (b) il tipo di habitat che si determinerà nella superficie "impiantata"; (c) il potenziale di attrazione per specie di insetti polarotattici (specialmente se l'impiantistica verrà realizzata nei pressi di grandi raccolte d'acqua).

Rispetto ai possibili impatti in generale sono state date indicazioni puntuali nelle Linee Guida per l'applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia (Colantoni *et al.*, 2021), che riprendiamo nel paragrafo che segue.

MITIGARE GLI IMPATTI SULLA FAUNA

Si elencano le migliori indicazioni per evitare o perlomeno ridurre il possibile impatto potenziale del Progetto Agrivoltaico "GUSPINI" per quanto riguarda:

a) L'inquinamento luminoso

Al fine di limitare al minimo l'inquinamento luminoso e il disturbo sull'Avifauna, soprattutto migratrice, l'impianto di illuminazione dovrà essere realizzato con tecnologia a LED e dovrà essere mantenuto normalmente spento.

b) la frammentazione degli habitat

Fatti salvi tutti gli accorgimenti per evitare l'ingresso non autorizzato per furto o atti vandalici, la recinzione perimetrale dovrà avere ad una distanza concordata (di solito ogni 50 metri di lunghezza) uno spazio libero verso terra di altezza di circa 25 cm e larghezza di almeno 50 cm, al fine di consentire il passaggio della piccola fauna selvatica (altezza di volpe adulta) per mantenere ponti ecologici che permettono la fruizione dell'Area. Tali aperture possono essere ridotte nelle dimensioni o dotate di una griglia interrata adeguatamente (costituita da rete elettrosaldata con maglie di 10 cm) laddove siano provate frequentazioni di specie alloctone (come Nutria) o di specie particolarmente distruttive (come il Cinghiale).

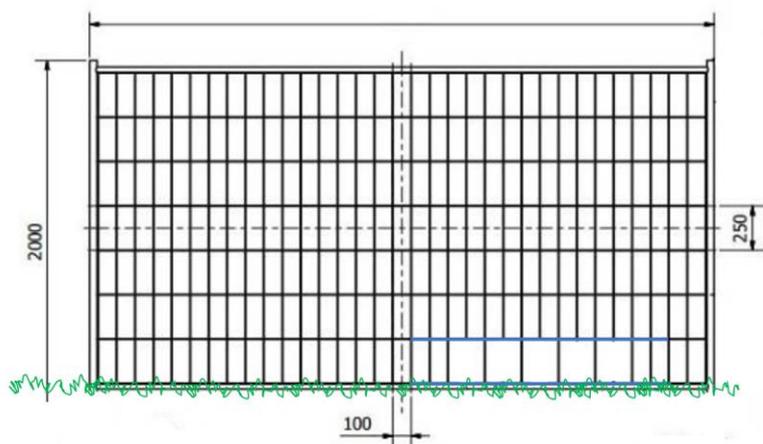


Figura 15. Un tratto di recinzione dotato, alla base, di aperture adeguate per il passaggio di piccola fauna. Le misure di massima di tali “maglie” possono essere di cm 20 x cm 25. La serie si dovrebbe ripetere almeno ogni 50 metri di perimetro recintato

c) la polarotatticità e l’attrazione fatale dei pannelli

Sono state dimostrate a livello sperimentale misure tecnologiche in grado di ridurre notevolmente l’attrattività dei pannelli solari fotovoltaici per gli insetti polarotattici. Nello studio di Colantoni *et al.* (2021) si prova che si può avere una riduzione da 10 a 26 volte se la superficie dei pannelli fotovoltaici viene frammentata da porzioni bianche non polarizzanti (bordo delle celle e griglie in materiale bianco non riflettente). Da altre ricerche è stato provato che per ridurre il potenziale impatto del fotovoltaico sulle specie di entomofauna polarotattica sarebbe necessario operare sulla superficie dei moduli fotovoltaici una finitura superficiale di tipo microtexturizzato (esistono diverse tipologie). Fritz *et al.* (2020) hanno infatti dimostrato sperimentalmente che questi moduli fotovoltaici diventavano quasi inattrattivi per due specie d’insetti polarotattici. Questo tipo di pannelli non è ancora sviluppato a livello commerciale, anche perché si sta cercando di abbinare alla finitura delle superfici una migliore efficienza di conversione in correlazione con una riduzione dell’interferenza con le specie animali polarotattiche.

d) la riduzione degli Insetti pronubi

In attesa della possibilità di applicare in modo generale gli interventi descritti sopra si possono conseguire effetti benefici sulle api e sugli altri insetti pronubi con la creazione di microhabitat idonei in zone marginali della superficie di impianto dove, per esempio, si succedano fioriture nettariifere anche nei periodi tipicamente poveri di risorse trofiche per le api (come la piena-tarda estate nell’area mediterranea). Il successo di queste condizioni “migliorative” sarà verificata con un monitoraggio *ante-operam* e *post-operam* degli Apoidei. Monitoraggi che non possono prescindere dal mantenimento nel tempo degli habitat per gli insetti impollinatori, sviluppati opportunamente (anche con una pianificazione temporale della biodiversità vegetale) nelle aree perimetrali alle installazioni, nelle immediate adiacenze, ma anche nelle fasce non utilizzate agronomicamente.

La Convenzione sulla Diversità Biologica ha messo in risalto l'importanza degli impollinatori e dei servizi ecosistemici che essi forniscono per conseguire diversi obiettivi di sviluppo sostenibile tra quelli stabiliti dalle Nazioni Unite (CBD13, CBD14). Gli impollinatori e l'impollinazione sono stati riconosciuti come essenziali per i sistemi agricoli e ambientali e meritevoli di strategie adeguate per la loro protezione.

e) la riduzione dei rifugi per la piccola fauna terrestre

Laddove sia necessario livellare la superficie dei terreni con spietramento e qualora fosse necessario asportare gli ammassi di pietre per migliorare l'organizzazione delle serie di pannelli o realizzare sicure recinzioni perimetrali, si ritiene indispensabile realizzare appositi rifugi per la piccola fauna terricola (anfibi, rettili, piccoli mammiferi, coleotteri terricoli). Si tratta in pratica di ricavare con piccoli scavi ed immissione di pietre e pezzi di tronco una serie di rifugi semi-interrati in luoghi periferici alle installazioni (solitamente lontane dalle zone di passaggio e di lavorazione agricola).



Figura 16. Le fasi di realizzazione di un rifugio semi-interrato per piccoli animali terricoli. Si tratta di una mitigazione efficace nei casi di spietramento a fini agronomici dei terreni agricoli.

Descrizione dell'azione: scavo con profondità e larghezza di 100 cm, lunghezza 150 cm, altezza pietre all'esterno, almeno 50 cm. In successione vengono inseriti nello scavo strati di grossi rami tagliati e strati di grosse pietre. Da posizionare in modo preferenziale alla base dei muretti a secco, ad una ventina di metri di distanza l'uno dall'altro.

f) altre proposte

Realizzazione di siepi perimetrali con arbusti fruttiferi (effetto mascheramento, supporto al foraggiamento e al rifugio di piccola fauna).

Questo intervento, di importanza paesaggistica per il mascheramento perimetrale dell'impiantistica fotovoltaica, può essere indirizzato al supporto trofico e al rifugio dei piccoli Uccelli passeracei durante la fase migratoria autunnale o lo svernamento in situ.

Si tratta della piantumazione di essenze alto-arbustive portatrici di bacche e drupe appetibili dalla fauna ornitica, messe a dimora con l'impiego di pacciamatura (biofeltro in juta biodegradabile) per consentire maggiore percentuale di attecchimento, limitare la competizione delle specie infestanti avventizie e contenere i costi di manutenzione della fascia impiantata. Da contemplare l'irrigazione di soccorso per impedire nei mesi estivi una elevata mortalità delle piante messe a dimora.

Caratteristiche: larghezza totale all'impianto: 2 mt; - Lunghezza complessiva: tratti da 200 a 500 m circa; - Numero piante (per tratti di 500 metri): circa 1250. Tutte le specie utilizzate saranno di origine autoctona al fine di promuovere la tutela e la diffusione delle specie autoctone e indigene del territorio regionale, peraltro in zona stenomediterranea; saranno inoltre adatte alle caratteristiche pedoclimatiche dell'area e caratterizzate da abbondanti fioriture e da un'elevata produzione baccifera.

I lavori dovrebbero eseguiti durante i mesi di ottobre e novembre.

Gli esemplari arbustivi ed alto-arbustivi messi a dimora saranno governati al fine di limitare il più possibile eventuali ombreggiamenti nei confronti dell'adiacente impianto fotovoltaico, prevedendo potature periodiche che tuttavia non dovranno pregiudicare la forma e il portamento tipico delle diverse specie impiegate, limitando pertanto i potenziali aspetti di artificialità derivanti dalla presenza di barriere vegetali lineari.

Le operazioni di manutenzione della vegetazione spontanea dovranno essere limitate all'effettuazione di sfalci, senza utilizzo di diserbanti o altri composti che possano danneggiare il substrato.

Gli esemplari arborei ed arbustivi presenti nell'area di Progetto e di cui si dovesse rendere necessario l'espianto, dovranno essere messi a dimora nelle immediate vicinanze, con accurate tecniche selvicolturali, in siti idonei dal punto di vista pedologico. Qualora non fosse realizzabile l'espianto si dovrà prevedere la piantumazione di un numero pari al doppio di quelli espianati e delle stesse specie. Allo scopo di garantire la connettività ecologica fra l'area di Progetto e l'habitat circostante, si dovrà proseguire la piantumazione a partire dai vertici del perimetro e dai filari di mascheramento, realizzando un filare di specie autoctone e coerenti con il contesto fitoclimatico locale, posizionate per esempio lungo la viabilità interna.

Tra le essenze arbustive ed arboree compatibili: *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro), *Phillyrea angustifolia* (fillirea a foglie strette), *Rhamnus alaternus* (alaterno), *Teucrium marum* (Camedrio maro), di cui dovrà essere garantito l'attecchimento, provvedendo alle necessarie cure colturali e al ripristino delle eventuali fallanze.

In fase esecutiva dovrà essere garantita la presenza di personale esperto in discipline naturalistiche, agronomiche e tecniche vivaistiche, al fine di verificare la conformità ecologica delle specie e la corretta esecuzione delle opere a verde.

Infine, in fase di dismissione dell'impianto le piante costituenti le opere di mitigazione e di potenziamento d'habitat per piccola fauna, dovranno essere mantenute preferibilmente in situ, o cedute a vivai per il loro riutilizzo.

Realizzazione di fascia perimetrale di erbacee fiorifere a buona valenza nettariifera (per il supporto trofico dell'entomofauna impollinatrice).

Oltre il 75% delle principali colture agrarie e circa il 90% delle piante selvatiche da fiore si servono degli Insetti impollinatori per trasferire il polline da un fiore all'altro e garantire la riproduzione delle specie. Il servizio di impollinazione offerto dai pronubi contribuisce a incrementare la resistenza e la resilienza degli ecosistemi ai disturbi di varia natura, consentendo l'adattamento dei sistemi agro-alimentari ai cambiamenti globali in corso e quindi, in sintesi, l'impollinazione, soprattutto quella entomofila, è alla base della biodiversità, della nostra esistenza e delle nostre economie (Bellucci et al., 2014).

Scopo di questo intervento di mitigazione è quello di fornire durante tutta la stagione di attività una integrazione trofica che permetta agli Insetti impollinatori in generale di trovare erbacee o arbusti con fioriture continue o in successione a buona valenza nettariifera nella fascia perimetrale dell'impianto; l'azione risulterebbe anche un efficace metodo per spostare le "attenzioni" delle specie ad elevata polarotassia dai pannelli riflettenti alle fioriture, riducendone la dispersione inoperosa e potenzialmente a rischio.

Descrizione dell'azione: la semina in primo impianto di una fascia polifitica di specie erbacee annuali o pluriennali, fiorifere e nettariifere, con fioritura continuativa o in successione, per una larghezza di almeno 2 metri e tratti di almeno 50 metri, su tutte le fasce verdi di mitigazione perimetrali da realizzare. Le specie da utilizzare nell'impianto devono essere compatibili con le caratteristiche di *wildflowers* (indicate in Tab. 16).

Forma biologica	Terofite, emicriptofite, geofite
Habitus di crescita	Forme a rosetta, assurgente, ramificato
Ciclo biologico	Annuale, biennale, perenne
Origine	Autoctona e alloctona (solo in determinati ambienti), in ogni caso non invasiva
Habitat	Ambienti erbosi, asciutti, semi-aridi, disturbati, incolti
Posizione nella catena alimentare	Base alimentare insetti impollinatori e uccelli granivori
Tratti funzionali	Ciclo fotosintetico C3 o C4, leguminose, <i>forbs</i> (*)
CRS Strategy	Specie tolleranti lo stress e il disturbo
Morfologia	Tratti vessillari, altezza tra 10 e 100 cm
Modalità di impollinazione	Entomofila
Epoca di fioritura	Non è considerata la fioritura della singola specie quanto quella della fitocenosi, più ampia possibile
Germinazione	Prive di fenomeni intensi di dormienza, che in ogni caso viene interrotta da agenti naturali alla semina
Esigenze nutrizionali	Specie non nitrofile e in genere a basse esigenze nutritive
Fitosociologia	<i>Festuco-Brometalia</i> ; sub classe <i>Stellarienea medie</i> ; alleanze: <i>Arrhenatherion</i> e <i>Brachypodio-Centaureion nemoralis</i> ; <i>Thero-Brachypodietea</i>
Habitat	Praterie mesofile magre a bassa altitudine; Formazioni erbose secche semi naturali (annue)

Tabella 23. Caratteri funzionali delle specie definite *wildflowers*. (*) Con il termine *forb* ci si riferisce a una pianta erbacea non graminoidale (es. carici e giunchi ecc.) (da Bellucci et al., 2014).

MONITORAGGI

Il successo delle azioni di mitigazione descritte sarà verificata con un monitoraggio *ante-operam* e *post-operam* della Fauna che -data la particolare importanza nel contesto delle situazioni ecologiche preesistenti e successive alla realizzazione del Progetto- si concentrerà sugli Imenotteri Apoidei e sui Mammiferi Chiroteri. Nelle Tabelle 24 e 25 vengono riportate le caratteristiche dei monitoraggi proposti.



Monitoraggio della Chiroterofauna	
ante operam	
Parametro 1	
Area di Indagine	<i>Raggio massimo di 1 km dal centro dell'Area di Progetto</i>
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la principale attività biologica annuale di questi Mammiferi volatori: Maggio-Giugno-Luglio-Agosto-Settembre. Da svolgersi nel periodo adatto precedente all'inizio attività di Cantiere</i>
Strumentazione	<i>Bat detector professionali automatici con frequenza di rilevamento di 384 kHz – registrazione files wav su memory card interna</i>
post operam (esercizio)	
Parametro 1	
Area di Indagine	<i>Raggio massimo di 1 km dal centro dell'Area di Progetto</i>
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la principale attività biologica annuale di questi Mammiferi volatori: Maggio-Giugno-Luglio-Agosto-Settembre. Primi 2 anni di attività</i>
Strumentazione	<i>Bat detector professionali automatici con frequenza di rilevamento di 384 kHz – registrazione files wav su memory card interna</i>

Tabella 24. Il proposto Monitoraggio della Chiroterofauna.

Chiroterri

I dati acquisiti durante i monitoraggi saranno analizzati calcolando indici orari di frequentazione (per specie, gruppo di specie, complessivi), intesi come numero di contatti acustici (sequenze standard di 5 s) per ora di registrazione. Tale indice può essere calcolato nel caso vengano utilizzati sempre strumenti di registrazione (bat detector) uguali. Nel caso vengano utilizzati strumenti differenti per tipo di sensibilità di microfono o utilizzo di trigger o registrazione in continuo, l'indice di frequentazione non potrà essere quello precedentemente indicato, ma sarà il minuto positivo (numero di minuti/ora in cui si è ottenuta almeno una sequenza acustica della specie o gruppo di specie considerato).

Gli indici orari devono essere calcolati sia nel complesso delle sequenze acustiche registrate (con o senza *feeding buzz*), allo scopo di fornire un indice complessivo di frequentazione, sia utilizzando le sole sequenze con *feeding buzz*, per valutare l'importanza della stazione nell'ambito delle attività trofiche.

Gli indici medi di frequentazione (contatti acustici/ora o minuto positivo/ora) e quelli relativi ai *feeding buzz* calcolati per diverse parcelle monitorate o tipologie agronomiche considerate saranno confrontati per valutare eventuali variazioni, tenendo conto delle covariate relative al paesaggio (valutare buffer concentrici dal punto di campionamento di 500 m e 1 km e calcolare superfici variabili del paesaggio) che possono influire sull'attività dei Chiroteri.

Monitoraggio degli Imenotteri Apoidei	
ante operam	
Parametro 1	
Area di Indagine	<i>Raggio massimo di 500 metri dal centro dell'Area di Progetto</i>
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la principale attività biologica annuale di questi Insetti volatori: Maggio-Giugno-Luglio. Da svolgersi nel periodo adatto precedente all'inizio attività di Cantiere</i>
Strumentazione	<i>Adatta macchina fotografica (medio tele – macro) – Retino entomologico</i>
post operam (esercizio)	
Parametro 1	
Area di Indagine	<i>Raggio massimo di 500 metri dal centro dell'Area di Progetto</i>
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la principale attività biologica annuale di questi Insetti volatori: Maggio-Giugno-Luglio. Primi 2 anni di attività</i>
Strumentazione	<i>Adatta macchina fotografica (medio tele – macro) – Retino entomologico</i>

Tabella 25. Il Monitoraggio degli Insetti Impollinatori

Imenotteri Apoidei

Un crescente numero di ricerche scientifiche e attività che coinvolgono tecnici, operatori agricoli e la cittadinanza (programmi di *citizen science*) sono stati realizzati per monitorare il supporto fornito dagli impollinatori per la conservazione e il ripristino della biodiversità (Van Swaay et al., 2010; Nieto et al., 2014; Quaranta et al., 2004; Quaranta et al., 2018; Bonelli et al., 2018; Maes et al., 2019; Underwood et al., 2017; Roy et al., 2016; Bonelli et al., 2016; Potts et al., 2016).

Gli Apoidei si possono misurare in termini di diversità e abbondanza. Il loro monitoraggio si può effettuare seguendo metodologie ormai sperimentate (Quaranta et al., 2004; Westphal et al., 2008; Nielsen et al., 2011; Dennis et al., 2012; O'Connor et al., 2018; Bartholomée and Lavorel, 2019).

Nel caso del Progetto Agrivoltaico “GUSPINI” verrà svolto secondo i metodi dei Transetti fissi.

Si tratta di operare su corridoi vegetati in modo permanente (per una lunghezza di 250 metri ed una larghezza di 2 metri per lato di percorrenza) con una divisione in 10 sub-unità uguali lunghi 25 metri.

Le api (sia quelle domestiche che quelle “selvatiche” verranno riconosciute e contate. Limitando la cattura (con un retino entomologico) per il solo tempo necessario al riconoscimento, effettuando nel caso una foto ravvicinata per approfondire successivamente l’assegnazione tassonomica o limitando il prelievo agli individui effettivamente sconosciuti (è sempre preferibile una attività no-cruelty e nel caso portare il riconoscimento solo al livello Generico). Il Transetto sarà effettuato con una camminata regolare di 5 minuti per ogni sub-unità (totale 45-50 minuti). Nell’arco della stagione vegetativa si effettueranno 10 turni di osservazione e conteggio.

Il campionamento sarà effettuato in condizioni meteorologiche adeguate per questi impollinatori (minimo 15 °C, vento debole, assenza di pioggia e vegetazione asciutta) considerando gli orari dell’attività degli Apoidei (concentrata tra le ore 10 e le ore 14 nel territorio considerato).

Il metodo del Transetto è il metodo principale per studi dettagliati che si concentrano sulle associazioni *plant-pollinators*, nonostante i dati siano soggetti a un’influenza da parte del campionatore.

CONCLUSIONI

Le limitrofe Aree di importanza conservazionistica della Rete Natura 2000 (ZSC ITB040031 “Monte Arcuentu e Rio Piscinas”; ZPS ITB043054 “Campidano Centrale”; ZPS ITB043056 “Giara di Siddi” e ZPS ITB034004 “Corru S’Ittiri, stagno di S.Giovanni e Marceddi”) non saranno in alcun modo influenzate nei loro equilibri faunistici e nella situazione dei loro habitat dalla realizzazione dell’Impianto Agrivoltaico “GUSPINI” di Guspini (SU). Così anche sarà per l’Avifauna di interesse all’interno dell’IBA 178 “Campidano Centrale” al cui interno l’Impianto Agrivoltaico GUSPINI ricade. Le superfici agricole interessate manterranno infatti le attività agricole preesistenti e la frequentazione ornitica in essere sarà attenzionata e per quanto possibile favorita dagli interventi di mitigazione indicati.

Pur tuttavia è intenzione del Committente e di tutti i tecnici e specialisti incaricati, di svolgere approfonditi monitoraggi della situazione faunistica locale e delle superfici immediatamente limitrofe (vedi Piano di Monitoraggio Ambientale) per avere un quadro preciso delle eventuali emergenze da considerare nelle successive fasi di valutazione e realizzazione.

Tra le azioni di mitigazione si ritiene importante la realizzazione delle fasce perimetrali di *wildflowers*, di opportuna composizione e in grado di autopertpetuarsi, composti da specie indigene di interesse apistico coerenti con le caratteristiche pedologiche e climatiche, che saranno sottoposte ad adeguati monitoraggi, per verificarne l’efficacia e l’arricchimento faunistico da esse determinato.

Bibliografia di riferimento

Agenzia Forestale Regionale per lo Sviluppo del Territorio e l'Ambiente della Sardegna (FoReSTAS): <https://www.sardegnaforeste.it/>

Bellucci V., Piotta B., Silli V. (a cura di), 2021. Piante e insetti impollinatori: un'alleanza per la biodiversità. ISPRA, Serie Rapporti, 350/2021

Bernáth, B., Szedenics, G., Molnár, G., Kriska, G. and Horváth, G. (2001) 'Visual ecological impact of a peculiar waste oil lake on the avifauna: dual choice field experiments with waterseeking birds using huge shiny black and white plastic sheets.' *Arch Nature Conserv Landsc Res*, 40 pp. 1–28.

Bernáth, B., Kriska, G., Suhai, B. and Horváth, G. (2008) 'Wagtails (Aves: Motacillidae) as insect indicators on plastic sheets attracting polarotactic aquatic insects.' *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. Hungarian Natural History Museum, Budapest*, 54(1) pp. 145–155.

Blahó, M., Egri, Á., Barta, A., Antoni, G., Kriska, G. and Horváth, G. (2012) 'How can horseflies be captured by solar panels? A new concept of tabanid traps using light polarization and electricity produced by photovoltaics.' *Veterinary parasitology*, 189(2-4) pp. 353–65.

Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M., 2002. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Relazione Finale. MATTM, LIPU, 730 pp.

Bryant, D. M., Hails, C. J. and Tatner, P., 1984. Reproductive Energetics of Two Tropical Bird Species.' *The Auk. American Ornithologists' Union*, 101(1) pp. 25–37.

Bulgarini et al. 1998. Progetto Life-Natura '96, WWF Italia; - Concas A, Petretti F, 2002. Aula 9: 63-73; Gustin M, Petretti F, 2002. Atti IX Convegno Italiano Ornitologia.

Colantoni A. et al., 2021. Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-Fotovoltaico in Italia. ISBN 978-88-903361-4-0 <http://www.unitus.it/it/dipartimento/dafne>
Iñigo A, Barov B 2010. BirdLife International for the European Commission

DeVault, T. L. et al. Bird use of solar photovoltaic installations at US airports: implications for aviation safety. *Landsc. Urban Plan.* 122, 122–128 (2014).

Greif, S., and Siemers, B. M. (2010) Innate recognition of water bodies in echolocating bats. *Nat. Commun.* 2(1):107

Harrison, C., Lloyd, H. and Field, C. (on behalf of Natural England (2017)). Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology (NEER012). 1st edition - 9th March 2017

Horváth, G., Blahó, M., Egri, Á., Kriska, G., Seres, I. and Robertson, B. (2010) 'Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects.' *Conservation Biology*, 24(6) pp. 1644–1653.

Kosciuch K., Riser-Espinoza D., Gerringer M., Erickson W., 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S.. PLOS. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034>

Kriska, G., Horváth, G. and Andrikovics, S. (1998) 'Why do mayflies lay their eggs en masse on dry asphalt roads? Water-imitating polarized light reflected from asphalt attracts Ephemeroptera.' *The Journal of experimental biology*, 201(Pt 15) pp. 2273–86.

ISPRA, 2012. Interventi di rivegetazione e Ingegneria Naturalistica nel settore delle infrastrutture di trasporto elettrico. Manuali e Linee Guida 78.2/2012 ISBN 978-88-448-0534-0

- McCrary, M.D., McKernan, P. A. F., Schreiber, R. W., Wagner W. D., and Sciarrotta, T. C. (1986) Avian mortality at a solar energy power plant. *J. Field Ornithology*. 57(2): 135-141
- Nissardi et. al., 2014. Piano d'Azione per la conservazione della gallina prataiola *Tetrax tetrax* e dei suoi habitat in Sardegna. Atti del XVI Convegno Italiano di Ornitologia;
- Ponjoan, A., Bota, G., Mañosa, S., 2012. Ranging behaviour of little bustard males, *Tetrax tetrax*, in the lekking grounds. *Behavioural Processes*. 91, 35–40.
- Russo, D., Cistrone, L., and Jones, G. (2012) Sensory ecology of water detection by bats: a field experiment. *PLoS ONE*. 7(10): e48144
- Santangeli A 2008. A dissert. University East Anglia, Norwich, Master
- Silva J. P., Palmeirim J. M., Moreira F., 2010. Higher breeding densities of the threatened little bustard *Tetrax tetrax* occur in larger grassland fields: Implications for conservation. *Biological Conservation* 143, 2553–2558.
- Sistema Informativo Territoriale della Sardegna - Geoportale: <http://www.sardegnageoportale.it/>
- Terzioglu, H., Kazan, F. A. and Arslan, M. (2015) 'A new approach to the installation of solar panels.' In Y., C., Y., D., and S., L. (eds) 2015 2nd International Conference on Information Science and Control Engineering, ICISCE 2015. Electricity and Energy Department, Selçuk University, Vocational School of Technical Sciences, Selçuklu/Konya, Turkey: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 573–577.
- Toral, G. M. and Figuerola, J. (2010) 'Unraveling the importance of rice fields for waterbird populations in Europe.' *Biodiversity and Conservation*. Department of Wetland Ecology, Doñana Biological Station, Avda. Américo Vespucio s/n 41092, P.O. Box 1056, 41080 Seville, Spain, 19(12) pp. 3459–3469.
- Wolffa, A., Dieuleveutb, T., Martina, J.L., Bretagnollec, V., 2002. Landscape context and little bustard abundance in a fragmented steppe: implications for reserve management in mosaic landscapes. *Biological Conservation* 107, 211–220.
- Wybo, J.-L. (2013) 'Large-scale photovoltaic systems in airports areas: safety concerns. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 21, May, pp. 402–410.
- CHIROTTERI**
- CENTRO PER LO STUDIO E LA PROTEZIONE DEI PIPISTRELLI IN SARDEGNA, 1995. Osservazioni sui pipistrelli cavernicoli della Sardegna. "Atti I° Conv. Reg. Sulla fauna selvatica, Oristano 29-30 gennaio 1993", La Poligrafica Peana, Alghero: 321-325.
- MUCEDDA M., 1999b. I Pipistrelli. In: MUCEDDA M., GRAFITTI G., CONGIU F., VIRGILIO P. - Grotte di Cossoine. Tip. Puddu & Congiu, Senorbì (Cagliari): 83-84.
- MUCEDDA M., 2001. Pipistrelli troglodili della Sardegna: identificazione e comportamento. *Atti del Convegno "Biospelologia dei sistemi carsici della Sardegna"*, Cagliari: 72-77.
- MUCEDDA M., BERTELLI M. L., PIDINCHEDDA E., 1997. Primi risultati di un censimento di pipistrelli mediante catture notturne in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 31:75-82.
- MUCEDDA M., BERTELLI M. L., PIDINCHEDDA E., 1999. Risultati di 6 anni di censimento dei pipistrelli in Sardegna. *Atti del I° Convegno Italiano sui Chiroterri*, Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1998: 105-114.
- MUCEDDA M., GRAFITTI G., NUVOLI M. T., 2000. I pipistrelli nelle grotte del Meilogu. *Atti del Convegno: Romana, Ambiente, Storia e Tradizioni*. Romana, 18-19 Dicembre 1999, Tip. Edit. "Il Rosello", Sassari: 46-49.
- MUCEDDA M., MURITTU G., OPPESS A., PIDINCHEDDA E., 1995. Osservazioni sui Chiroterri troglodili della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 30: 97-129.

MUCEDDA M., OPPESS A., 1990. Progetti di studio sui Pipistrelli delle grotte della provincia di Sassari. *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, 12: 41-42.

MUCEDDA M., OPPESS A., 1992a. Note di studio sui pipistrelli delle grotte della Sardegna. *Sardegna Speleologica*, 1: 23-25.

MUCEDDA M., OPPESS A., 1993. Osservazioni sui Pipistrelli della Grotta Sa Rocca Ulari (Borutta). *Boll. Gruppo Spel. Sassarese*, 14: 28-32.

MUCEDDA M., VERNIER E., 2000. Interessanti ricatture di Chiroteri Vespertilionidi in grotte della provincia di Sassari. *Atti della I Conferenza Interregionale sull'Ecologia e Distribuzione dei Chiroteri italiani*, Vicenza: 185-189.

VEITH M., MUCEDDA M., KIEFER A. e PIDINCHEDDA E., 2011. On the presence of pipistrelle bats (*Pipistrellus* and *Hypsugo*; Chiroptera: Vespertilionidae) in Sardinia. *Acta Chiropterologica*, 13 (1): 89–99.

ERPETOFAUNA

BELLATI A., BASSU L., NULCHIS V., CORTI C., 2019. Detection of alien *Pelophylax* species in Sardinia (Western Mediterranean, Italy). *BioInvasions Records* (2019) Volume 8, Issue 1: 8–25

CORTI C., BÖHME W., DELFINO M., MASSETI M., 1999. Man and lacertids on the Mediterranean islands: Conservation perspectives. *Natura Croatica* 8(3): 287–300

COSSU I.M., FRAU S., DELFINO M., CHIODI A., CORTI C., BELLATI A., 2018. First report of *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) from Sardinia (Italy). *Acta Herpetologica* 13(1): 43–49

DI NICOLA M.R., MEZZADRI S., 2018. Anfibi e rettili di Sardegna. Libreria della natura, pp. 242, ISBN 9788890978876

HEYER R.W., DONNELLY M.A., MCDIARMID R.W., HAYEK L. & FOSTER M.S. (Eds.), 1994 - Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. M.S.Foster Series Editor, Smithsonian Inst., pp. 362.

LANZA B., 1980. Ipotesi sulle origini del popolamento erpetologico della Sardegna. *Lavori della Soc.Ital. Biogeografia, Forlì* (series 2)8: 723-744

LIVIGNI F., LICATA F., ANZA S., 2011. Waterfrog (*Pelophylax* sp.) found near Domusnovas in southwestern Sardinia, Italy. *Herpetozoa* 24: 101–103

SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E., BERNINI F., 2006. Atlante degli Anfibi e Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. *Societas Herpetologica Italica*, Edizioni Polistampa, Firenze, 792 pp.

ENTOMOFAUNA

Garibaldi L. A. et al. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. (2013) *Science* 339, 1608–1611

Ghazoul J. (2005). Buzziness as usual ? Questioning the global pollination crisis. *Trends Ecol. Evol.*, 20, 367–373.

Gordo O. e Sanz, J.J. (2005). Phenology and climate change: a long-term study in a Mediterranean locality. *Oecologia*, 146, 484–495.

Goulson D., Nicholls E., Botías C., Rotheray E. L. (2015). Combined stress from parasites, pesticides and lack of flowers drives bee declines. *Science* 347: 6229.

Brandmayr P., Zetto T. & Pizzolotto R., 2005 – I Coleotteri carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. *Manuale operativo APAT*, n. 34/2005: pp. 240.

ISPRA Valutazione del rischio potenziale dei prodotti fitosanitari nelle aree natura 2000. Rapporto n. 216/2015

ISPRA (2020). Serie Rapporti, N. 330/2020. D'Antoni S., Bonelli S., Gori M., Macchio S., Maggi C., Nazzini L., Onorati F., Rivella E., Vercelli M., 2020. La sperimentazione dell'efficacia delle Misure del Piano d'Azione

Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) per la tutela della biodiversità. https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-330-2020_web_-1.pdf

ISPRA, (2021). Quaderni Natura e Biodiversità, 16/202, ISBN 978-88-448-1050-4. Bianco P.M., Bellucci V., Sannino R., Silli V. Gli apoidei e l'agricoltura sostenibile. https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/quaderni/apoideimonitoraggio_grigliato_fin_8-giugno-2021.pdf

Kjøhl M., Nielsen A. and Stenseth N. C. (2011). Potential effects of climate change on crop pollination. Food and agriculture organization of the united nations, Rome 2011. http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversitypollination/Climate_Pollination_17_web__2_.pdf

Medail F. and P. Quézel. "Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: Setting Global Conservation Priorities" (1999). *Conservation Biology* 13: 1510-1513. (1999). The structure of a plant-pollinator food web. *Ecol. Lett.*, 2, 276–280.

Quaranta, M.; Ambroselli, S.; Barro, P.; Bella, S.; Carini, A.; Celli, G.; Cogoi, P.; Comba, L.; Comoli, R.; Felicioli, A.; et al. Wild bees in agroecosystems and semi-natural landscapes. 1997–2000 collection period in Italy. *Bull. Insectology* 2004, 57, 11–61.

Nobile, V.; Meloni, C.; Tomarchio, S. *Andrena* nuove per la Sicilia e la Sardegna (Hymenoptera Andrenidae). *Boll. Della Soc. Entomol. Ital.* 2005, 137, 223–228.

Satta, A.; Floris, I.; Ruiu, L. Indagini sugli insetti impollinatori di differenti ambienti agricoli della Sardegna settentrionale. In *Il Ruolo Della Ricerca in Apicoltura, Proceedings of the Final Congress AMA Project*, Bologna, Italy, 14–16 March 2002;

Sabatini, A.G., Bolchi Serini, G., Frilli, F., Porrini, C., Eds.; Litosei: Bologna, Italy, 2002; pp. 385–390. 21. Floris, I.; Satta, A.; Lentini, A. Monitoring of insect pollinators in two different agricultural landscapes (Sardinia, Italy). *Insect Soc. Life* 2000, 3, 115–118

AVIFAUNA

Grussu M., 2001. Checklist of the birds of Sardinia updated to december 2001. *Aves Ichnusae*, volume 4 (I-II).

Regione Autonoma Sardegna – Assessorato Difesa Ambiente, 2005. *Carta delle vocazioni faunistiche della Sardegna*.

Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (compilatori). 2022. Lista Rossa IUCN dei vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.