



## IMPIANTO AGRIVOLTAICO BACCHILEDDU

COMUNE DI SASSARI

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

**bm!**

Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

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. Giovanni Lovigu  
Dott. Ing Bruno Manca  
Dott. Ing. Luca Salvadori  
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas  
Dott. Nat. Fabio Schirru  
Dott. Nat. Vincenzo Ferri  
Dott. Agr. Giuseppe Puggioni

REDATTORE

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

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Ottobre 2022	Prima emissione

FORMATO  
ISO A4 - 297 x 210

# **“Relazione Faunistica”**

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

**“BACCHILEDDU”**

**Sassari**

**Agosto 2022**

**Referenti Scientifici incaricati:**

**Dr. Vincenzo Ferri**  
Naturalista, Ecologo

**Prof.ssa Christiana Soccini**  
Erpetologa

**TEAM AMBIENTE AGRICOLTURA ARCADIA**

# **INDICE**

•	PREMESSA	<b>4</b>
•	AREA DI STUDIO DI PROGETTO	<b>5</b>
•	AREE DI SALVAGUARDIA E SITI NATURA 2000	<b>7</b>
•	STATO ATTUALE DELLA FAUNA	<b>10</b>
•	DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI FAUNISTICHE	<b>16</b>
-	Anfibi	
-	Rettili	
-	Mammiferi terrestri	
-	Chiroteri	
-	Uccelli	
-	Entomofauna	
•	POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA	<b>25</b>
•	MITIGARE GLI IMPATTI SULLA FAUNA	<b>26</b>
•	CONCLUSIONI	<b>36</b>
•	BIBLIOGRAFIA	<b>37</b>

## **PREMESSA**

Il presente documento riguarda la descrizione, il più possibile completa e aggiornata, della situazione faunistica generale del territorio di realizzazione del Progetto Agrivoltaico “BACCHILEDDU”, nel Comune di Sassari (SS).

L'indagine si basa sul rilevamento diretto nel Sito di impianto e nelle aree ad esso limitrofe o in collegamento ecologico (Area di Studio di Progetto), che si estende per un raggio di circa 1000 metri, mentre contempla tutte le informazioni disponibili riguardanti i gruppi di fauna di interesse per l'Area di Studio Vasta, che si estende per un raggio di almeno 5000 metri.

Le ricerche sono state effettuate senza operare alcuna cattura né disturbo delle specie target, di interesse comunitario, rifacendosi ai Protocolli e Linee Guida prodotti da ISPRA e dalle associazioni specialistiche.

### 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:

ANEV, LEGAMBIENTE. 2012. Protocollo di monitoraggio dell'osservatorio nazionale su eolico e fauna (in collaborazione con ISPRA).

AA.VV. 2009. Eolico e Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. WWF Italia Onlus.

### Per i Chiroterri:

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

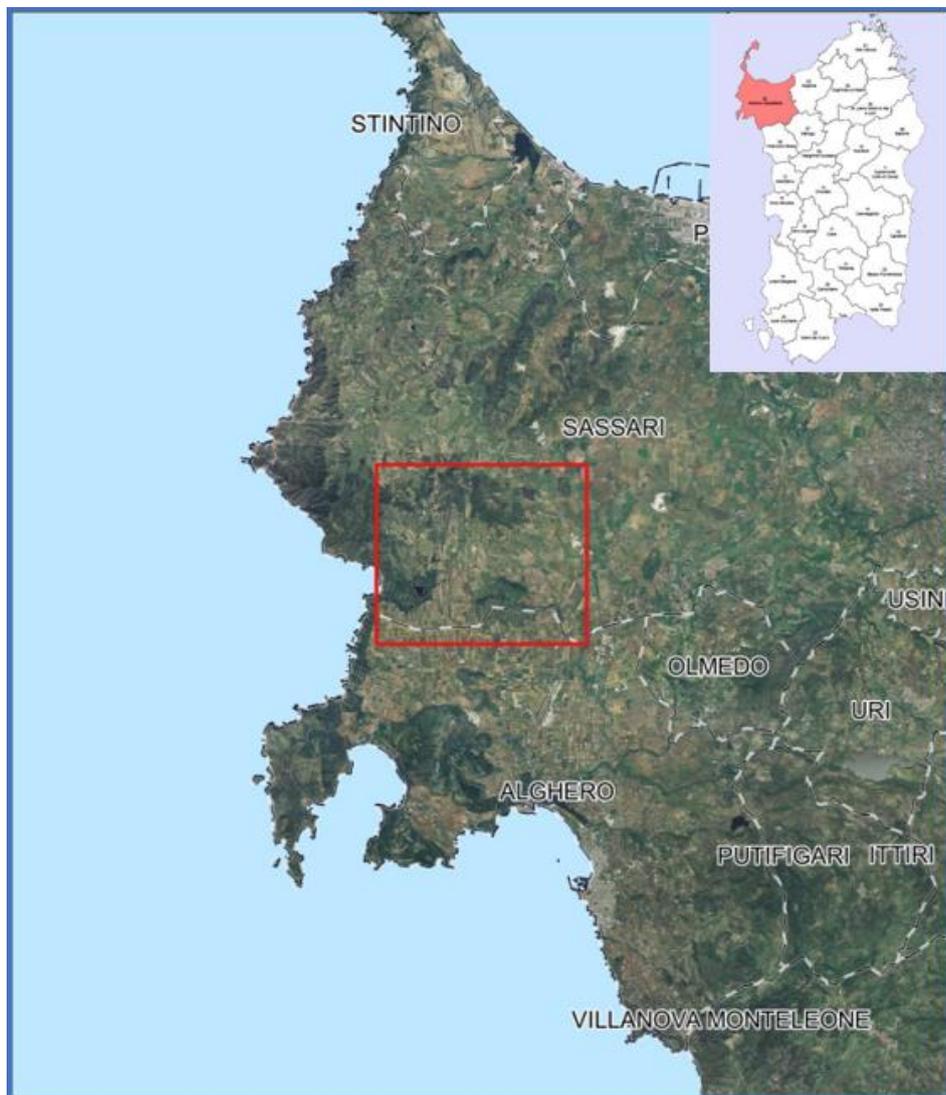
BENINI S. et al., 2014. Indirizzi e protocolli per il monitoraggio dello stato di conservazione dei chiroterri in Italia. Settembre 2014. Pubblicazione on line.

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

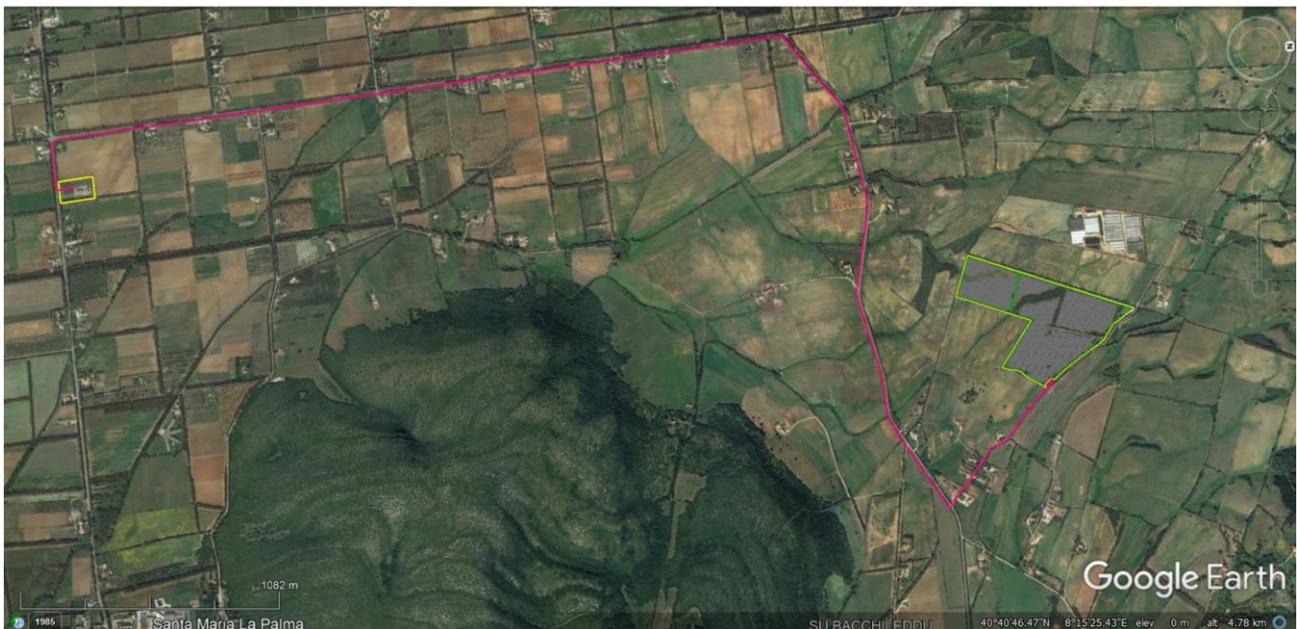
cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Allegato II: Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali”; le Delib. Regione Autonoma della Sardegna n. 30/2 del 23/5/2008 e n. 59/12 del 29/10/2008 “Linee guida per 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 “Bacchileddu” ricade all’interno del distretto della Nurra, in territorio comunale del capoluogo di provincia, Sassari (SS), nella Sardegna nord-occidentale. Il paesaggio è prevalentemente collinare e pianeggiante e la zona costiera è una delle più attrattive dal punto di vista turistico, della Sardegna. L’economia è basata sull’agricoltura, favorita da importanti opere di bonifica, l’allevamento, la pesca ed il turismo balneare. Di grande importanza è stata in passato l’estrazione mineraria di piombo e zinco ad Argentiera e di ferro a Canaglia.



**Figura 1.** L’Area di Studio di Progetto Agrivoltaico “Bacchileddu” nel Comune di Sassari (SS).  
Nel Distretto 2 “Nurra e Sassarese”



**Figura 2.** L'Area di Studio di Progetto Agrivoltaico "Bacchileddu" nel Comune di Sassari (SS). E' indicato anche il percorso del cavidotto verso la SE (Nord, in questa figura, a destra).



**Figura 3.** L'Area di Studio di Progetto Agrivoltaico "Bacchileddu" nel Comune di Sassari (SS).

L'area in esame ricade nella regione della Nurra, la cui evoluzione geologica è il risultato di varie e complesse fasi che si sono succedute dal Paleozoico fino al Quaternario. Essenzialmente abbiamo tre complessi:

- la Nurra Paleozoica: estesa dalla zona costiera verso l'interno e, lungo la costa, dalla località di Porto Ferro a Sud e fino a Stintino a Nord. Le formazioni geologiche che vi affiorano sono datate fra

Cambriano e Siluriano e sono costituite da una varietà di litotipi tra cui filladi, micascisti e quarziti, spesso attraversati da filoni di quarzo ricircolato.

- la Nurra Mesozoica: costituita da complessi calcareo dolomitici mesozoici che ricoprono i termini paleozoici sottostanti. Gli affioramenti più estesi sono quelli di Monte Alvaro, M. Nurra e verso Alghero, Monte Doglia e Monte Timidone, costituiti da depositi carbonatici di piattaforma in facies di dolomie e calcari dolomitici, calcari bioclastici, calcari marnosi e marne spesso con abbondanti faune fossili.

- il Complesso Alluvionale: del Cenozoico e del Quaternario, costituito da terreni di varia natura ed età, che ricoprono le sottostanti formazioni carbonatiche mesozoiche. Proprio in questa facies si colloca il sito di realizzazione dell'impianto, ad una quota massima di 86 e minima di 68 metri s.l.m. 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 superiore, euoceanico forte. Nella sua porzione settentrionale, il sito entra inoltre in contatto con i rilievi collinari del Monte Forte, ricadenti nel piano Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico forte.

## **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](ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_dicembre2017)).

Nella Tabella 1 che segue 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.



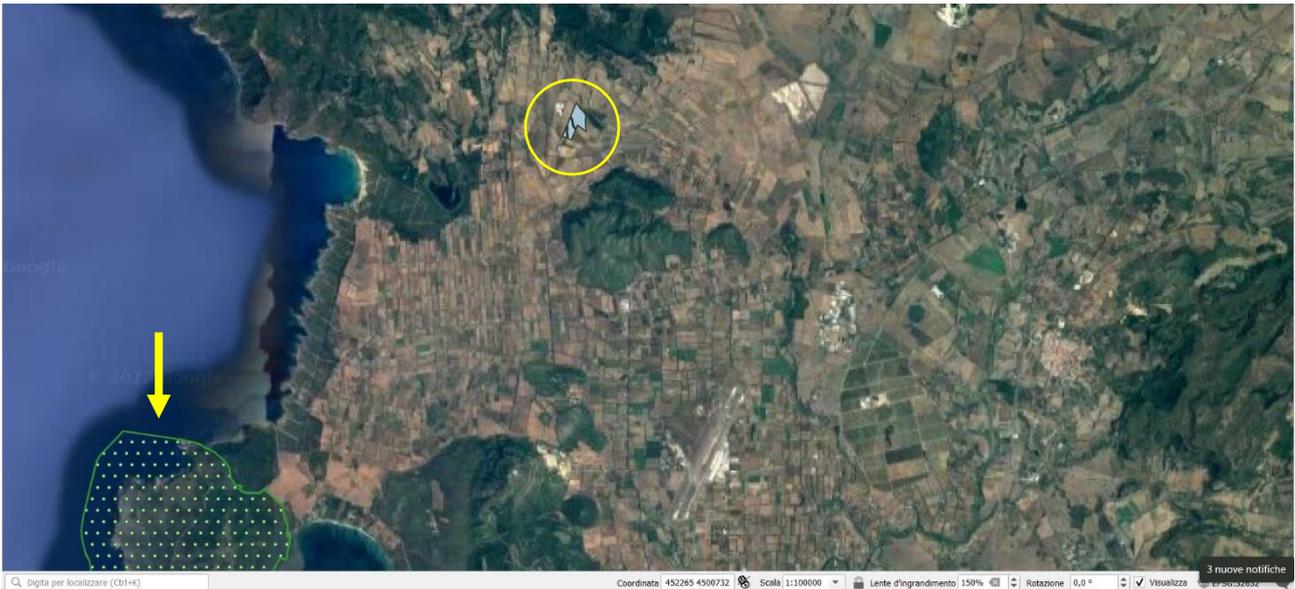
**Figura 4.** Inquadramento territoriale del Progetto Agrivoltaico “Su Bacchileddu”. E’ delimitata l’area di monitoraggio faunistico intensivo (circa 1000 metri di raggio intorno al centro del terreno in questione).

Codice Natura 2000	Nome del Sito	Distanza dall’Area di Progetto
ZSC ITB011155	Lago di Baratz-Porto Ferro	circa 1,5 km
ZPS ITB013044	Capo Caccia	circa 9,9 km
SIC/ZSC ITB010042	Capo Caccia e Punta del Giglio	circa 6,4 km
IBA 175	Capo Caccia e Porto Conte	circa 4,9 km

**Tabella 1.** La Rete Natura 2000 e le Important Bird Area nell’Area di Studio Vasta rispetto al Progetto di “Su Bacchileddu”.



**Figura 5.** L’area di Progetto Agrivoltaico “Su Bacchileddu” e le Zone Speciali di Conservazione del territorio vasto.



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



**Figura 7.** L'area di Progetto Agrivoltaico "Su Bacchileddu" e le IBA del territorio vasto.

## **STATO ATTUALE DELLA FAUNA**

Si riportano le descrizioni 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”).

Tali descrizioni vengono effettuate a due scale di riferimento territoriale:

- rispetto a quanto segnalato per il territorio riconosciuto tra i Siti della Rete Natura 2000;
- rispetto ai risultati del monitoraggio delle componenti faunistiche presenti o segnalate nell’Area di Progetto (allargata ad un buffer di raggio di 1 km dal centro dell’Impianto fotovoltaico).

La descrizione delle specie nei siti della Rete Natura 2000 fa riferimento alle Schede dei Formulari Standard (trasmissione al Ministero di gennaio 2017), nonché a quanto riportato nei Piani di Gestione dei siti in esame, laddove disponibili:

- Piano di Gestione del SIC ITB010042 “Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio”, approvato con Decreto Regionale n. 55 del 30/07/2008. Decreto pubblicato su BURAS n. 30 del 25/09/2008 – aggiornamento 2019;
- Piano di Gestione del SIC ITB011155 “Lago Baratz e Porto Ferro”, approvato con Delibera Regionale n. 104 del 26/11/2008. Decreto pubblicato su supplemento straordinario al BURAS n. 1 del 10/01/2009 - aggiornamento 2013.

### **Z.S.C. ITB011155 “Lago Baratz e Porto Ferro”**

Caratteristiche ambientali: Unico lago naturale della Sardegna, alimentato dal solo bacino imbrifero che lo circonda. Area geologicamente costituita da formazioni di rocce sedimentarie, prevalentemente arenarie e sabbie, e rocce metamorfiche di tipo scistoso. Presenza di dune sabbiose estese per circa 850 m da nord-ovest a sud-est che raggiungono una quota massima di circa 70 m (Punta Sa Guardiola) ed una quota minima di 40 m. La duna è costituita da terreni sabbiosi sovrastanti arenaria con interstratificazioni argillose. Negli anni '50 sulla duna è stata impiantata una vegetazione di conifere del genere *Pinus*. Assenza di emissari; le rive del lago sono sabbiose nel tratto sud orientale e sud occidentale, rocciose in tutti gli altri settori. Non ha sbocchi verso il mare pur essendo a brevissima distanza da esso (circa 1,25 km).

Qualità e importanza: sulle dune consolidate nella parte meridionale, il Lago è circondato da impianti artificiali di *Pinus pinea*, dove si è sviluppato un interessante sottobosco a base di *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus* e *Chamaerops humilis*.

La fascia perilacuale presenta frammenti di vegetazione a *Juncus acutus* e sulle acque più prossime alla riva importanti aspetti delle formazioni a *Potamogeton* sp. Lungo tutto il settore meridionale prossimo alla riva si sviluppa una fascia a *Tamarix africana*, originatasi nel momento in cui il livello del lago era superiore a quello attuale. Nelle Tabelle 2 e 3 che seguono, l'elenco delle specie.

<b>Anfibi</b>	3 specie	<i>Discoglossus sardus, Hyla sarda, Bufotes viridis</i>
<b>Rettili</b>	8 specie	<i>Emys orbicularis, Testudo hermanni, Algyroides fitzingeri; Podarcis siculus, Podarcis tiliguerta, Euleptes europaea, Chalcides ocellatus, Hierophis viridiflavus,</i>
<b>Mammiferi</b> <b>Chiroteri</b>	2 specie	<i>Rhinolophus ferrumequinum; Myotis emarginatus;</i>
<b>Invertebrati</b>	3 specie	<i>Carabus morbillosus; Eurynebria complanata; Lindenia teraphylla;</i>

**Tabella 2.** Anfibi, Rettili, Mammiferi Chiroteri e Invertebrati segnalati nella ZSC ITB011155

<b>Uccelli</b>	Specie fauna Allegato 1 Direttiva 79/409/CEE, art. 4 Direttiva 147/2009	<i>Alcedo atthis; Alectoris barbara; Anthus campestris; Aythya nyroca; Burhinus oedicnemus; Calandrella brachydactyla; Caprimulgus europaeus; Circus aeruginosus; Circus pygargus; Egretta alba; Egretta garzetta; Gyps fulvus; Himantopus himantopus; Ixobrychus minutus; Lanius collurio; Lullula arborea; Melanocorypha calandra; Milvus migrans; Pernis apivorus; Phalacrocorax aristotelis desmarestii; Philomachus pugnax; Phoenicopterus ruber; Porphyrio porphyrio; Sylvia sarda; Tetrax tetrax;</i>
	Altre specie importanti di Uccelli	<i>Actitis hypoleucos; Alauda arvensis; Anas acuta; Anas clypeata; Anas crecca; Anas Penelope; Anas platyrhynchos; Anas querquedula; Anas strepera; Apus apus; Apus pallidus; Ardea cinerea; Athene noctua; Aythya ferina; Aythya fuligula; Buteo buteo; Carduelis cannabina; Carduelis carduelis; Cettia cetti; Charadrius dubius; Charadrius hiaticula; Chloris chloris; Coturnix coturnix; Cuculus canorus; Delichon urbica; Dendrocopos major; Emberiza calandra; Emberiza cirrus; Falco tinnunculus; Fringilla coelebs; Fulica atra; Gallinago gallinago; Gallinula chloropus; Hirundo rustica; Lanius senator; Larus cachinnans; Luscinia megarhynchos; Merops apiaster; Monticola solitarius; Motacilla alba; Motacilla flava; Muscicapa striata; Otus scops; Phalacrocorax carbo sinensis; Phoenicurus ochruros; Phoenicurus phoenicurus; Podiceps cristatus; Podiceps nigricollis; Tyonoprogne rupestris; Saxicola rubetra; Saxicola torquatus; Streptopelia decaocto;</i>

		<i>Streptopelia turtur; Sturnus unicolor; Sturnus vulgaris; Sylvia conspicillata; Sylvia melanocephale; Tachybaptus ruficollis; Tachymarptis melba; Tringa nebularia; Tringa totanus; Turdus merula; Turdus philomelos; Upupa epops; Vanellus vanellus</i>
--	--	--

**Tabella 3.** Le specie ornitiche segnalate nella ZSC ITB011155

### **Z.P.S. ITB013044 “Capo Caccia”**

Caratteristiche ambientali: Caratterizzato da falesie calcaree mesozoiche con facies triassiche e cretacee nelle parti più elevate. Nel promontorio di Capo Caccia sono conservate forme relitte di una paleo morfologia continentale molto evoluta, quali valli sospese, e versanti troncati. Nell'insieme le forme del rilievo mostrano caratteri tipici dei territori carsici con drenaggio superficiale delle acque pressoché inesistente. I fondali sono caratterizzati, all'interno della baia di Porto Conte, da ampie distese sabbiose con discontinue coperture di praterie a fanerogame marine. Alcuni anni fa l'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste che gestisce l'area, ha introdotto un piccolo nucleo di daini ed alcuni esemplari di cavalli della Giara. Il sito è proposto come riserva naturale integrale.

Qualità e importanza: Si può considerare uno dei siti più importanti del Mediterraneo per la nidificazione di *Gyps fulvus* e *Hydrobates pelagicus*. Grande importanza faunistica per la presenza di specie di interesse zoogeografico. Tutta l'area è caratterizzata da un substrato calcareo mesozoico, che sostiene garighe e macchie termoxerofile estese su gran parte del territorio. Sono da segnalare in particolare le *phrygane* a *Centaurea horrida* e le garighe a ginestre endemiche mediterranee (*Genista sardoa* e *Genista corsica*) e i ginepreti (*Oleo-Euphorbietum dendroidis*) delle aree aperte, mentre nelle falesie prevalgono le associazioni delle rupi marittime della classe delle *Crithmo-Limonietaea*. L'area è caratterizzata dalla presenza sporadica o in piccoli gruppi della rara *Anthyllis barba-jovis*, che qui ha l'area della Sardegna dove è maggiormente rappresentata. I rimboschimenti a *Pinus halepensis* sui calcari e a *Pinus pinea* sulle sabbie, costituiscono la nota forestale di maggiore impatto paesaggistico. Nelle Tabelle 4 e 5 che seguono, l'elenco delle specie.

<b>Anfibi</b>	2 specie	<i>Hyla sarda, Bufotes viridis</i>
<b>Rettili</b>	3 specie	<i>Emys orbicularis, Testudo hermanni, Euleptes europaea</i>
<b>Mammiferi</b> <b>Chiroteri</b>	5 specie	<i>Miniopterus schreibersii; Myotis capaccinii; Rhinolophus ferrumequinum; R. hipposideros; R. mehelyi</i>
<b>Invertebrati</b>	1 specie	<i>Papilo hospiton;</i>

**Tabella 4.** Anfibi, Rettili, Mammiferi Chiroteri e Invertebrati segnalati nella ZPS ITB013044

<b>Uccelli</b>	Specie fauna Allegato 1 Direttiva 79/409/CEE, art. 4 Direttiva 147/2009	<i>Alectoris barbara; Anthus campestris; Burhinus oedicnemus; Calonectris diomedea; Caprimulgus europaeus; Circus aeruginosus; Circus cyaneus; Circus pygargus; Coracias garrulus; Egretta alba; Egretta garzetta; Emberiza hortulana; Falco peregrinus; Falco vespertinus; Ficedula albicollis; Gyps fulvus; Hydrobates pelagicus; Lanius collurio; Larus audouinii; Lullula arborea; Milvus migrans; Nycticorax nycticorax; Pandion haliaetus; Pernis apivorus; Phalacrocorax aristotelis desmarestii; Puffinus yelkouan; Sylvia sarda; Sylvia undata;</i>
	Altre specie importanti di Uccelli	<i>Accipiter nisus; Acrocephalus arundinaceus; A. schoenobaenus; Actitis hypoleucos; Alauda arvensis; Anas acuta; Anas clypeata; Anas crecca; Anas penelope; Anas platyrhynchos; Anthus trivialis; Apus apus; Apus pallidus; Ardea cinerea; Athene noctua; Buteo buteo; Carduelis cannabina; Carduelis carduelis; Cettia cetti; Chloris chloris; Cisticola juncidis; Columba livia; Corvus corax; Coturnix coturnix; Cuculus canorus; Emberiza calandra; Emberiza cirrus; Erithacus rubecula; Falco subbuteo; Falco tinnunculus; Ficedula hypoleuca; Fringilla coelebs; Fulica atra; Gallinago gallinago; Gallinula chloropus; Hippolais icterina; Hippolais polyglotta; Hirundo rustica; Jynx torquilla; Lanius senator; Larus cachinnans; Larus ridibundus; Locustella naevia; Luscinia megarhynchos; Merops apiaster; Monticola solitarius; Motacilla alba; Motacilla cinerea; Motacilla flava; Muscicapa striata; Numenius arquata; Oenanthe oenanthe; Oriolus oriolus; Otus scops; Parus caeruleus; Parus major; Passer hispaniolensis; Passer montanus; Phalacrocorax carbo sinensis; Phoenicurus ochruros; Phoenicurus phoenicurus; Phylloscopus collybita; Phylloscopus sibilatrix; Phylloscopus trochilus; Podiceps cristatus; Prunella modularis; Ptyonoprogne rupestris; Regulus ignicapillus; Saxicola rubetra; Saxicola torquatus; Serinus serinus; Streptopelia decaocto; Streptopelia turtur; Sylvia atricapilla; Sylvia borin; Sylvia cantillans; Sylvia communis; Sylvia conspicillata; Sylvia melanocephala; Tachybaptus ruficollis; Tachymarptis melba; Troglodytes troglodytes; Turdus iliacus; Turdus merula; Turdus philomelos; Turdus torquatus; Tyto alba; Upupa epops;</i>

**Tabella 5.** Le specie ornitiche segnalate nella ZPS ITB013044

## Z.S.C. ITB010042 “Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio”

Caratteristiche ambientali: (come per la ZPS ITB013044). Caratterizzato da falesie calcaree mesozoiche con facies triassiche e cretacee nelle parti più elevate. Nel promontorio di Capo Caccia sono conservate forme relitte di una paleo morfologia continentale molto evoluta, quali valli sospese, e versanti troncati. Nell'insieme le forme del rilievo mostrano caratteri tipici dei territori carsici con drenaggio superficiale delle acque pressoché inesistente. I fondali sono caratterizzati, all'interno della baia di Porto Conte, da ampie distese sabbiose con discontinue coperture di praterie a fanerogame marine. Alcuni anni fa l'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste che gestisce l'area, ha introdotto un piccolo nucleo di daini ed alcuni esemplari di cavalli della Giara. Il sito è proposto come riserva naturale integrale.

Qualità e importanza: (come per la ZPS ITB013044). Si può considerare uno dei siti più importanti del Mediterraneo per la nidificazione di *Gyps fulvus* e *Hydrobates pelagicus*. Grande importanza faunistica per la presenza di specie di interesse zoogeografico. Tutta l'area è caratterizzata da un substrato calcareo mesozoico, che sostiene garighe e macchie termoxerofile estese su gran parte del territorio. Sono da segnalare in particolare le *phrygane* a *Centaurea horrida* e le garighe a ginestre endemiche mediterranee (*Genista sardoa* e *Genista corsica*) e i ginepreti (*Oleo-Euphorbietum dendroidis*) delle aree aperte, mentre nelle falesie prevalgono le associazioni delle rupi marittime della classe delle *Crithmo-Limonietea*. L'area è caratterizzata dalla presenza sporadica o in piccoli gruppi della rara *Anthyllis barba-jovis*, che qui ha l'area della Sardegna dove è maggiormente rappresentata. I rimboschimenti a *Pinus halepensis* sui calcari e a *Pinus pinea* sulle sabbie, costituiscono la nota forestale di maggiore impatto paesaggistico. Nelle Tabelle 6 e 7 che seguono, l'elenco delle specie.

<b>Anfibi</b>	2 specie	<i>Discoglossus sardus; Hyla sarda, Bufotes viridis</i>
<b>Rettili</b>	3 specie	<i>Emys orbicularis, Testudo hermanni, Testudo marginata, Euleptes europaea</i>
<b>Mammiferi</b> <b>Chiroteri</b>	5 specie	<i>Miniopterus schreibersii; Myotis capaccinii; Rhinolophus ferrumequinum; R. hipposideros; R. mehelyi</i>
<b>Invertebrati</b>	1 specie	<i>Papilo hospiton;</i>

**Tabella 6.** Anfibi, Rettili, Mammiferi Chiroteri e Invertebrati segnalati nella ZSC ITB010042

<b>Uccelli</b>	Specie fauna All. 1 Direttiva 79/409/CEE, art. 4 Direttiva 147/2009	<i>Alectoris barbara; Anthus campestris; Burhinus oedicnemus; Calonectris diomedea; Caprimulgus europaeus; Circus aeruginosus; Circus cyaneus; Circus pygargus; Coracias</i>
----------------	---	--

		<p><i>garrulus; Egretta alba; Egretta garzetta; Emberiza hortulana; Falco peregrinus; Falco vespertinus; Ficedula albicollis; Gyps fulvus; Hydrobates pelagicus; Lanius collurio; Larus audouinii; Lullula arborea; Milvus migrans; Pandion haliaetus; Pernis apivorus; Phalacrocorax aristotelis desmarestii; Puffinus yelkouan; Sylvia sarda; Sylvia undata;</i></p>
	<p>Altre specie importanti di Uccelli</p>	<p><i>Accipiter nisus; Acrocephalus arundinaceus; A. schoenobaenus; Actitis hypoleucos; Alauda arvensis; Anas acuta; Anas clypeata; Anas crecca; Anas penelope; Anas platyrhynchos; Anthus trivialis; Apus apus; Apus pallidus; Ardea cinerea; Athene noctua; Buteo buteo; Carduelis cannabina; Carduelis carduelis; Cettia cetti; Chloris chloris; Cisticola juncidis; Columba livia; Corvus corax; Coturnix coturnix; Cuculus canorus; Emberiza calandra; Emberiza cirrus; Erithacus rubecula; Falco subbuteo; Falco tinnunculus; Ficedula hypoleuca; Fringilla coelebs; Fulica atra; Gallinago gallinago; Gallinula chloropus; Hippolais icterina; Hippolais polyglotta; Hirundo rustica; Jynx torquilla; Lanius senator; Larus cachinnans; Larus ridibundus; Locustella naevia; Luscinia megarhynchos; Merops apiaster; Monticola solitarius; Motacilla alba; Motacilla cinerea; Motacilla flava; Muscicapa striata; Numenius arquata; Oenanthe oenanthe; Oriolus oriolus; Otus scops; Parus caeruleus; Parus major; Passer hispaniolensis; Passer montanus; Phalacrocorax carbo sinensis; Phoenicurus ochruros; Phoenicurus phoenicurus; Phylloscopus collybita; Phylloscopus sibilatrix; Phylloscopus trochilus; Podiceps cristatus; Prunella modularis; Ptyonoprogne rupestris; Regulus ignicapillus; Saxicola rubetra; Saxicola torquatus; Serinus serinus; Streptopelia decaocto; Streptopelia turtur; Sylvia atricapilla; Sylvia borin; Sylvia cantillans; Sylvia communis; Sylvia conspicillata; Sylvia melanocephala; Tachybaptus ruficollis; Tachymarpis melba; Troglodytes troglodytes; Turdus iliacus; Turdus merula; Turdus philomelos; Turdus torquatus; Tyto alba; Upupa epops;</i></p>

**Tabella 7.** Le specie ornitiche segnalate nella ZPS ITB010042

## I.B.A. 175 “Capo Caccia e Porto Conte”

Di seguito nella Tabella 8 si riporta l’elenco delle specie ornitiche qualificanti questa IBA, estrapolate dalla Relazione finale della LIPU – BirdLife Italia “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (redazione di Ariel Brunner et al.).

Uccelli	Specie qualificanti	Specie importanti per la gestione
	Grifone ( <i>Gyps fulvus</i> ); Uccello delle tempeste europeo ( <i>Hydrobates pelagicus</i> ); Berta minore mediterranea ( <i>Puffinus yelkouan</i> ); Falco pellegrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	Tortora ( <i>Streptopelia turtur</i> )
Altre specie importanti: Airone rosso; Cavaliere d’Italia; Occhione; Gruccione		

**Tabella 8.** Le specie ornitiche qualificanti l’I.B.A. 175



## DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI FAUNISTICHE DI INTERESSE SEGNALATE NELL’AREA DI PROGETTO AGRIVOLTAICO “SU BACCHILEDDU”

### Anfibi

Sulla base di quanto accertato in bibliografia e dai rilevamenti effettuati sul campo, l’Area interessata dal Progetto non è idonea per la vita attiva e riproduttiva di anfibi e ancora meno per la piccola fauna dulciacquicola in generale. La saltuarietà dei corsi d’acqua e la mancanza di invasi permanenti, di vasche e sorgenti, non permette lo svolgersi delle necessità biologiche di specie abbastanza opportuniste e di buona valenza ecologica come il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la raganella sarda (*Hyla sarda*) che sono comunque segnalati nell’area vasta circostante.

Probabile la presenza, comunque localizzata, di rane verdi alloctone, assegnate da recenti studi al gruppo *Pelophylax ridibundus/kurtmuelleri*, che in questa parte settentrionale della Sardegna sarebbero state introdotte da pochi decenni, proprio a partire da Porto Torres (Bellati et al., 2019).

specie	Area di studio <b>BACCHILEDDU</b>	Z.S.C. ITB011155 “Lago Baratz e Porto Ferro”	Z.P.S. ITB013044 “Capo Caccia”	Z.S.C. ITB010042 “Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio”
<i>Discoglossus sardus</i>	/	X		X
<i>Bufo viridis</i>	/	X	X	X
<i>Hyla sarda</i>	?	X	X	X
<i>Pelophylax ridibundus/kurtmuelleri</i>	?	X	/	/

**Tabella 9.** Le specie di Anfibi segnalate nell’Area di studio (che ricordiamo riguarda il territorio circoscritto dal raggio di 1000 metri intorno alla superficie di progetto, Figura 4) e sui Formulari delle ZSC/ZPS più vicine.



**Figura 8.** Punti di rilevamento Anfibi nell’Area di studio: quadrati arancio= *Pelophylax ridibundus/kurtmuelleri* (rane verdi alloctone).

## Rettili

Tra i rettili, considerate le caratteristiche degli habitat rilevati, sono presenti due specie comuni in gran parte del territorio isolano : la *Podarcis siculus* (Lucertola campestre), e la *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), insieme al serpente più eclettico ed adattabile in Sardegna, *Hierophis viridiflavus* (Biacco). Mentre nelle aree più antropizzate domina *P. siculus*, in alcune zone meglio conservate è più diffusa *P. tiliguerta* (Figura 9).

Molto localizzato il Gongilo sardo, *Chalcides ocellatus tiligugu*, ritrovato sotto alcune pietre calcaree semi-interrate in terreni limitrofi a Su Bacchileddu. Su diversi edifici situati nell'area vasta (per esempio Chiesa di Zizza, abitato di Tuttubella) sono stati rilevati i due gechi *Tarentola mauritanica* (Geco comune) e *Hemidactylus turcicus* (Geco verrucoso). Nessuna segnalazione nell'area di progetto del Tarantolino, *Euleptes europaea*. Molto localizzato (muretto a secco a lato del bivio SP 65-Su Bacchileddu) l'Algiroide nano (*Algyroides fitzingeri*).

specie	Area di studio <b>BACCHILEDDU</b>	Z.S.C. ITB011155 “Lago Baratz e Porto Ferro”	Z.P.S. ITB013044 “Capo Caccia”	Z.S.C. ITB010042 “Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio”
<i>Tarentola mauritanica</i>	X	X	X	X
<i>Hemidactylus turcicus</i>	X	X	X	X
<i>Euleptes europaea</i>	?	X	X	X
<i>Algyroides fitzingeri</i>	X	X	X	X
<i>Podarcis siculus</i>	X	X	X	X
<i>Podarcis tiliguerta</i>	X	X	X	X
<i>Chalcides chalcides</i>	?	X	/	/
<i>Chalcides ocellatus tiligugu</i>	?	X	X	X

**Tabella 10.** Le specie di Sauri segnalate nell'Area di studio (che ricordiamo riguarda il territorio circoscritto dal raggio di 1000 metri intorno alla superficie di progetto, Figura 2) e sui Formulari delle ZSC più vicine.



**Figura 9.** Una piccola Luscengola, *Chalcides chalcides*, rinvenuta nell'area vasta (presso Tottubella, SS) 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

Durante i rilevamenti non sono stati osservati individui di Cheloni che, ricordiamo, nell'Area vasta Sassarese sono presenti, seppure in modo sempre più localizzato, con tre specie: la Testuggine europea (*Emys orbicularis*), la Testuggine greca (*Testudo graeca*) e la Testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*) (Tabella 11). Tra i serpenti, come detto, è risultato presente, osservato e segnalato, il Biacco, *Hierophis viridiflavus*.

specie	Area di studio vasta (analisi bibliografica)	Area di studio di progetto (rilevamenti diretti C.Soccini & V.Ferri, 2022)
<i>Emys orbicularis</i>	X	NO
<i>Testudo graeca</i>	X	NO
<i>Testudo hermanni</i>	X	NO

**Tabella 11.** I Cheloni segnalati nel Sassarese (costa Nord-Occidentale) e l'esito delle ricerche mirate effettuate dagli AA. nell'Area di studio di Progetto.

## 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 12).

Si è fatto riferimento anche a bibliografia più recente su singole specie e a documentazione non pubblicata disponibile in rete. 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) ci si è riferiti a Gustin *et al.* (2019).

Complessivamente, considerando solo le specie contattate direttamente (in volo, o individui in sosta) o indirettamente (canto, vocalizzazioni, tracce), durante i sopralluoghi, sono state ottenute evidenze per 41 taxa (40 specie e una forma domestica).

Tra queste, una è inserita in Lista Rossa IUCN come Vulnerabile (Tortora comune, *Streptopelia turtur*) è inserita nell'Allegato 1 della Dir. Uccelli 147/2009/CEE.

AVIFAUNA				
ORDINE, Famiglia, specie (nome scientifico), descrittore e anno	fenologia (da Grussu, 2001)	cat. IUCN	All. 1 Dir. Uccelli	
<b>AVES</b>				
<b>COLUMBIFORMES</b>				
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
<b><i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)</b>	M reg, B reg	VU		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
<b>STRIGIFORMES</b>				
Strigidae				
<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	SB	LC		7
<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	SB par, M reg	LC		8
<b>ACCIPITRIFORMES</b>				
Accipitridae				
<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W	LC		9
<b>BUCEROTIFORMES</b>				
Upupidae				
<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, W reg	LC		10
<b>FALCONIFORMES</b>				
Falconidae				
<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg	LC		11
<b>PASSERIFORMES</b>				
Corvidae				
<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?	LC		12
<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	SB	LC		13
<i>Garrulus glandarius ichnusae</i> (O. Kleinschmidt, 1903)	SB	LC		14
<i>Corvus corone cornix</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?	NE		15

AVIFAUNA				
ORDINE, Famiglia, specie (nome scientifico), descrittore e anno	fenologia (da Grussu, 2001)	cat. IUCN	All. 1 Dir. Uccelli	
Paridae				
<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	SB	LC		16
<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?	LC		17
Hirundinidae				
<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg, W ?	LC		18
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, W reg ?	LC		19
Phylloscopidae				
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	W reg, M reg, B ?	LC		20
Scotocercidae				
<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	SB	LC		21
Sylviidae				
<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W	LC		22
<i>Sylvia melanocephala</i> (J. F. Gmelin, 1789)	SB, M ?	LC		23
Troglodytidae				
<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M ?	LC		24
Sturnidae				
<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	M reg, W reg	LC		25
<i>Sturnus unicolor</i> Linnaeus, 1758	SB	LC		26
Turdidae				
<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg	LC		27
Muscicapidae				
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	M reg, B reg	LC		28
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg	LC		29
<i>Luscinia megarhynchos</i> C. L. Brehm, 1831	M reg, B reg	LC		30
<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	SB, M reg, W ?	LC		31
Passeridae				
<i>Passer hispaniolensis</i>	SB	LC		32
<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	SB	LC		33
Motacillidae				
<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, W reg	LC		34

AVIFAUNA				
ORDINE, Famiglia, specie (nome scientifico), descrittore e anno	fenologia (da Grussu, 2001)	cat. IUCN	All. 1 Dir. Uccelli	
<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771	SB, M reg	LC		35
<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	M reg, W reg	LC		36
Fringillidae				
<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg	LC		37
<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W	LC		38
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg	LC		39
<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	SB, M ?	LC		40
Emberizidae				
<i>Emberiza cirrus</i> Linnaeus, 1766	SB	LC		41

**Tabella 12.** L'elenco delle specie di Avifauna presenti nell'Area di Studio di Progetto (Ricerche V.Ferri, 2022) (vedi Figura 4).

Nella tabella 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 Dir. 147/2009/CEE. (\*): segnalazione indiretta da personale locale.

### Mammiferi terrestri e Chiroterri

Per quanto riguarda questo gruppo faunistico si riportano nelle Tabelle 13 e 14 tutte le specie per le quali durante i rilevamenti è stato possibile accertare la presenza, sia con l'osservazione diretta di individui vivi o di carcasse (per investimenti sulle strade perimetrali), sia –per quanto riguarda i Chiroterri- con un riconoscimento bioacustico effettuato sulla base di registrazioni con bat-detector svolte nelle vicinanze dell'Area di Studio per un Monitoraggio della Chiroterrofauna (V.Ferri, 2022).

Specie	Nome comune	Modalità di segnalazione
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio	avvistamento diretto; carcasse su strada
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topolino selvatico	resti scheletrici in bottiglie vuote di birra, bordo strada
<i>Martes martes</i>	Martora	1 individuo ucciso sulla SP 65 Sassari (V.Ferri, 09/2022)
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe sarda	avvistamento diretto; carcasse a bordo strada

**Tabella 13.** I Mammiferi terrestri segnalati nell'Area di studio di Progetto (vedi Figura 4) e le modalità di segnalazione (V.Ferri, 2022).

Specie	Nome comune	Modalità di segnalazione
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrello albolimbato	Rilevamento con bat detector - comune
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrello nano	Rilevamento con bat detector - occasionale
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	Pipistrello di Savi	Rilevamento con bat detector - occasionale
<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	Molosso di Cestoni	Rilevamento con bat detector - comune

**Tabella 14.** I Chiroteri segnalati nell'Area di studio di Progetto (vedi Figura 2) e le modalità di segnalazione (Monitoraggio V.Ferri, 2022).



**Figura 10.** L'attrezzatura di rilevamento bioacustico utilizzata per il Monitoraggio della Chiroterofauna nell'Area di Studio vasta (V.Ferri, 2021). Si tratta dei bat-detector Dodotronic Ultramic 384K, utilizzati con programmazione automatica presso le stazioni di rilevamento fisso.

## Entomofauna

Per quanto riguarda l'Entomofauna riportiamo nella Tabella 17 le specie di particolare rilevanza faunistica rilevati nell'Area di Studio vasta (ricerche di Soccini & Ferri, 2021-2022) e molto probabili o accertate nell'Area di Studio di Progetto (V.Ferri, 2022).

Specie	Località o Scheda Natura2000 di segnalazione	All. II Dir. 92/43/CEE	All. IV Dir. 92/43/CEE	Presenza nell'Area di studio di Progetto
<i>Carabus morbillosus</i> (Coleoptera Carabidae)	Dintorni di Tottubella (SS), maggio 2022	/	/	? probabile
<i>Cerambyx cerdo</i> (Coleoptera Cerambycidae)	rilevato dintorni Lago Baratz (SS) 07/2022	X	X	/
<i>Papilio hospiton</i> (Lepidoptera Papilionidae)	comune / LC	X	X	X

**Tabella 17.** Invertebrati di interesse conservazionistico presenti nell'Area di Studio o in aree circostanti e/o segnalate durante mirati monitoraggi per altri progetti (ricerche Soccini & Ferri, 2021; V.Ferri, 2022).

Ricordiamo che il Macaone sardo-corso, *Papilio hospiton* è una specie relativamente comune in Sardegna, anche se non abbondante (la sua distribuzione tende ad essere frammentata in colonie più o meno contigue ed intercomunicanti fra loro), legata ad ambienti aperti dal livello del mare ai 1800 m di quota. I principali fattori di minaccia sono rappresentati da incendi, disboscamenti, pastorizia, ecc. Dette attività possono indirettamente favorire la diffusione delle piante nutrici (*Ferula communis*), ma riducono complessivamente la qualità ambientale.



**Figura 11.** Un maschio adulto di *Podarcis siculus*, sauro diffusa e comune in diversi punti perimetrali dell'Area di Studio di Progetto.

## POTENZIALI IMPATTI SULLA FAUNA

Gli impatti ecologici degli impianti solari fotovoltaici sono ancora poco conosciuti e mancano informazioni di dettaglio che possano permettere la redazione di stringenti linee guida che possano fornire alle autorità di pianificazione, agli enti di gestione territoriale e alle imprese decisioni informate o consigli su come evitare o mitigare gli effetti ecologici derivanti dall'attuale e futuro sviluppo di queste infrastrutture per la produzione elettrica.

Solo di recente, infatti, il problema ha avuto le attenzioni del caso (Harrison et al. 2017). Ne è emerso che nella letteratura scientifica *peer review* mancano lavori che tentino di quantificare l'impatto dei parchi solari fotovoltaici sulla fauna di interesse esclusivamente da una prospettiva ecologica. DeVault *et al.* (2014) hanno realizzato uno studio che ha esaminato l'uso dell'habitat da parte degli Uccelli all'interno degli impianti solari fotovoltaici rispetto agli habitat adiacenti al fine di valutare se la realizzazione di questi impianti negli aeroporti potesse aumentare il rischio di *bird strike*, non rilevando prove evidenti di aumento di questo rischio nonostante più di 500 sessioni di rilevamento presso siti solari fotovoltaici. La principale attrattività dei siti con pannelli solari sembra aversi quale luogo prescelto per la nidificazione (Wybo, 2013).

È stato dimostrato che i pannelli fotovoltaici riflettono la luce polarizzata che attira gli insetti acquatici polarotattici, che confondono i pannelli solari con l'acqua e tentano di deporre le uova in superficie, vanificando la loro riproduzione e abbandonando gli ambienti vitali (Horváth et al., 2010; Blahó et al., 2012).

Per quanto riguarda il possibile impatto degli impianti fotovoltaici sui Chiroteri, non si hanno dati che possano portare a particolari allarmismi. C'era stata una certa preoccupazione al riguardo di possibili vittime da collisione nel caso i pipistrelli potessero scambiare 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 e quella dell'acqua.

Un articolo più recente di Russo *et al.* (2012) ha provato anche in natura la capacità dei pipistrelli di distinguere la differenza tra l'acqua e le superfici lisce e/o riflettenti.

Anche per questo gruppo però non vanno sottovalutati gli effetti derivanti dall'alterazione o la distruzione degli habitat preesistenti, come pure le risultanze positive nella loro frequentazione di foraggiamento grazie alle 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 a questo possibile impatto 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.

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.

## **MITIGARE GLI IMPATTI SULLA FAUNA**

Queste le più adeguate indicazioni per evitare o perlomeno ridurre il possibile impatto potenziale di questo Progetto.

- 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.
- Fatti salvi tutti gli accorgimenti per evitare l'ingresso non autorizzato per furto o atti vandalici, la recinzione perimetrale dovrà avere a 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).

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 della fauna 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.

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.

Gli interventi indicati e descritti sopra possono avere quindi effetti positivi anche sulle api e gli altri insetti pronubi. Questo è stato verificato in fattorie sperimentali dove l'agri-fotovoltaico è abbinato all'apicoltura (Jacob & Davis, 2019). Benefici che possono derivare anche dalla creazione di microhabitat idonei in zone marginali della superficie di impianto dove, per esempio, si succedano fioriture nettarifere 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.

## **Realizzazione di rifugi anti-fuoco e di svernamento**

**Premessa.** Questo tipo di intervento si reputa essenziale in tutti i casi in cui per necessità tecniche si debbano attivare lavori di livellamento delle superfici dei terreni con spietramento, e qualora fosse

necessario asportare parte di muretti a secco o ammassi di pietre per migliorare l'organizzazione delle serie di pannelli o realizzare sicure recinzioni perimetrali. Questi ambienti, difatti, sono normalmente un sicuro rifugio per tanti piccoli animali.

**Specie Target:** anfibi, rettili, piccoli mammiferi, coleotteri terricoli.

**Obiettivi dell'intervento:** Rendere disponibili punti di rifugio alternativi a quelli naturali, che spesso - essendo ricavati dalle gallerie abbandonate di piccoli roditori o dalle fessure all'interno di grandi ammassi pietrosi - possono mancare, si può dimostrare fondamentale per ridurre gli impatti degli abbruciamenti periodici. Questi rifugi suppliranno anche alle esigenze annuali di estivazione e svernamento, favorendo anche tutta la piccola fauna terricola.



**Figura 12.**

Le diverse fasi di realizzazione di un rifugio interrato per piccoli animali terricoli. Si tratta di una delle mitigazioni più efficaci per ridurre la distruzione della biodiversità a causa degli abbruciamenti annuali della vegetazione ruderale o infestante.

**Descrizione dello stato attuale:** intervento molto opportuno laddove si ravveda l'assenza quasi completa di rifugi anti-fuoco e di svernamento. Necessari anche laddove gli ungulati domestici procurino eccessivo calpestio di parcelle con superficie limitata. Nel caso della superficie interessata dall'impiantistica fotovoltaica tali rifugi possono migliorare ulteriormente gli habitat periferici destinati agli insetti ed in particolare all'artropodofauna.

**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.

**Indicatori di stato:** numero di individui delle specie target censite durante il monitoraggio *post operam*.

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

**Specie Target:** Avifauna (Passeracei)      **Altre specie beneficate:** piccola fauna terricola

**Descrizione dello stato attuale:** lo scopo dell'installazione è quella di mascheramento perimetrale dell'impiantistica fotovoltaica, di protezione dei piccoli Uccelli passeracei e di supporto per la loro alimentazione durante la fase migratoria autunnale (grazie alla piantumazione di essenze autoctone fruttifere).

**Indicatori di stato:** metri lineari di siepe impiantata – percentuale di accestimento

### **Descrizione dell'azione**

Realizzazione di una fascia perimetrale di diversa larghezza piantumata con essenze alto-arbustive ed arboree autoctone sempreverdi, 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: *Chamaerops humilis* (palma nana), *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro), *Quercus ilex* (leccio), *Phillyrea angustifolia* (fillirea a foglie strette), *Rhamnus alaternus* (alaterno), *Rosmarinus officinalis* (rosmarino), *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 nettariana (per il supporto trofico dell'entomofauna impollinatrice).**

**Specie Target:** Insetti impollinatori (Imenotteri, Lepidotteri, Ditteri)

**Altre specie beneficiarie:** altri Invertebrati, Chiroteri

**Descrizione dello stato attuale:** Oltre il 75% delle principali colture agrarie e circa il 90% delle piante selvatiche da fiore si servono degli animali impollinatori per trasferire il polline da un fiore all'altro e garantire la riproduzione delle specie. L'impollinazione animale, consentendo a tantissime piante di riprodursi, è la base fondamentale dell'ecologia delle specie e del funzionamento degli ecosistemi, della conservazione degli habitat e della fornitura di una vasta gamma di importanti e vitali servizi e benefici per l'uomo, inclusa la produzione di alimenti, fibre, legname e altri prodotti tangibili. 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). Gli insetti impollinatori sono attratti e si nutrono di polline (esclusi molti lepidotteri), oltre che di nettare, svolgendo al contempo attività di vettori di materiale genetico. Evidenze sperimentali indicano che l'aumento di energia contenuta nel polline è favorita da un punto di vista evolutivo, considerando gli insetti impollinatori come veri e propri agenti di selezione dell'evoluzione.

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 con fioriture continue o in successione a buona valenza nettariana. La fascia erbacea perimetrale dovrà anche

spostare le “attenzioni” delle specie ad elevata polarotassia dai pannelli alle fioriture, riducendo quindi la loro 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: le cosiddette *wildflowers*. Su tutte le fasce verdi di mitigazione perimetrali da realizzare.

**Risultati attesi:** fondamentale sostegno trofico che può favorire la biodiversità del gruppo.



Caratteristiche: larghezza totale all’impianto (minima): 2,00 mt; lunghezza complessiva: tratti da 100 a 500 m circa. Specie da utilizzare nell’impianto: compatibili con le caratteristiche di *wildflowers* (vedi Tab. 19). Seguono le descrizioni di alcune delle specie più diffuse.

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

**Tabella 18.** Caratteri funzionali delle specie definite *wildflowers*. (\*) Con il termine *forb* ci si riferisce a una pianta erbacea non graminoide (es. carici e giunchi ecc.) (da Bellucci et al., 2014).

Nome scientifico: *Adonis annua* L. Nome comune: Adonide annua Famiglia: Ranunculaceae

Habitat: colture di cereali Tipo corologico: Mediterraneo Atlantico (Euri)

Descrizione: terofita scaposa con fusto ramoso e foglie pennatosette divise in lacinie lineari, acute, larghe 0,5-1,0 mm. Fiori portati all'apice dei rami; sepali lunghi circa due terzi dei petali; i petali, di colore rosso intenso, sono più lunghi che larghi; gli acheni, di 3-5,5 mm, non presentano gibbosità; all'interno della specie vengono riconosciute diverse subspecie che si differenziano per la presenza e la tipologia dei peli. Epoca di fioritura: marzo-giugno.

Nome scientifico: *Anthemis cotula* L. Nome comune: Camomilla fetida Famiglia: Asteraceae

Habitat: incolti, ruderi, campi di cereali Tipo corologico: Euri-Mediterranea

Descrizione: terofita scaposa da 10 a 50 cm di altezza. Fusti prostrati o ascendenti, generalmente ramosi alla base, striati e più o meno arrossati. Foglie bi-pennatosette, completamente divise in lacinie capillari. Capolini con involucri a coppa, ricettacolo conico-allungato; fiori periferici ligulati sterili, di colore bianco, lunghi fino a 10 mm; quelli centrali, tubulosi e gialli. I frutti sono acheni tuberculati. Epoca di fioritura: giugno-settembre.

Nome scientifico: *Coleostephus myconis* (L.) Cass. ex Rchb. f. Nome comune: Margherita gialla Famiglia: Asteraceae

Habitat: campi coltivati, incolti, radure Tipo corologico: Steno-Mediterranea

Descrizione: terofita scaposa, alta fino a 50 cm, glabra o pubescente. Fusto eretto, generalmente ramoso. Foglie oblanceolate o panduriformi. I capolini, di 2-3 cm di diametro, presentano ligule gialle (o bianche con macchia gialla alla base). Il frutto è un achenio. Epoca di fioritura: aprile-luglio

Nome scientifico: *Cyanus segetum* Hill. Nome comune: Fiordaliso vero Famiglia: Asteraceae

Habitat: campi di cereali Tipo corologico: Steno-Mediterranea

Descrizione: terofita scaposa con fusti ascendenti, flaccidi, con pelosità ragnatelosa, ampiamente ramosi. Foglie da linearilanceolate a lineari, acute, per lo più intere, trinervie. Capolini di 2-3 cm di diametro, su peduncoli affilli allungati, eretti; involucri piriforme con squame più o meno arrossate; fiori azzurro-violetti, di 16 mm; il frutto è un achenio. Epoca di fioritura: maggio-giugno

Nome scientifico: *Echium vulgare* L. s.l. Nome comune: Viperina azzurra Famiglia: Boraginaceae

Habitat: incolti e prati aridi Tipo corologico: Europea

Descrizione: emicriptofita bienne con fusto eretto, più o meno ramoso, portante getti laterali ascendenti, pelosi. Foglie basali a rosetta, appressate al suolo, oblanceolate dirette verso l'apice e con brevi peli molli. Infiorescenza spiriforme o poco ramosa. Corolla, fino a 2 cm di diametro, assai zigomorfa; stami inseriti nel tubo corollino; il frutto è un mericarpo. Epoca di fioritura: aprile-settembre.

Nome scientifico: *Galium verum* L. s.l. Nome comune: Caglio zolfino Famiglia: Rubiaceae

Habitat: prati aridi, boscaglie Tipo corologico: Eurasiatica

Descrizione: emicriptofita scaposa, alta fino a 1,2 m, annerente con la disseccazione. Fusto eretto, più o meno cilindrico, con 4 linee di peli rivolti all'insù o raramente glabro. Foglie in verticilli lineari, acute, più o meno revolute, lucide sulla pagina superiore e pubescenti in quella inferiore. Infiorescenza ovoidale; corolla gialla, di 2-3,5 mm, glabra all'esterno, con lobi acuti. Epoca di fioritura: giugno-settembre.

Nome scientifico: *Sixalix atropurpurea* (L.) Greuter & Burdet Nome comune: Vedovina marittima

Famiglia: Dipsacaceae

Habitat: pascoli aridi, incolti, boscaglie Tipo corologico: Steno-Medit.

Descrizione: emicriptofita scaposa bienne, alta fino a un metro, con radice fusiforme e fusto eretto semplice o con ramificazioni divaricate nella metà superiore. Le foglie sono molto variabili, le basali in rosetta, le cauline opposte. Infiorescenza a capolino, fiori numerosi, ermafroditi, pentameri, iperiferici più grandi e zigomorfi. Corolla lilacina, violacea, azzurra, purpureo-nerastra, rosea e a volte anche bianca. Il frutto è una cipsela con achenio appressato, sormontato da reste calicine lunghe e patenti. Epoca di fioritura: marzo–novembre.

Nome scientifico: *Leontodon tuberosus* L. Nome comune: Dente di leone tuberoso Famiglia:

Asteraceae Habitat: pascoli aridi, oliveti, radure delle macchie Tipo corologico: Steno-Mediterranea

Descrizione: emicriptofita rosulata di 15-40 cm. Scapo nudo, senza squame, con peli forcati sparsi. Foglie sinuato-dentate con peli forcati, raramente glabre. Fiori gialli; gli esterni con linguette blu-grigie sul lato esterno. Acheni periferici con rughe deboli e pappo ridotto ad una coroncina; quelli centrali con forti rughe, becco ben sviluppato e pappo piumoso. Epoca di fioritura: ottobre-giugno.

Nome scientifico: *Linaria vulgaris* Mill. subsp. *vulgaris* Nome comune: Linajola comune Famiglia: Scrophulariaceae

Habitat: incolti, ruderi, macerie, massicciate Tipo corologico: Eurasiatica

Descrizione: emicriptofita scaposa di 30-80 cm di statura. Fusti eretti, ramosi, in alto pelosogliandolosi. Foglie alterne, lineari, uninervie e acute. Racemi densi; calice con lacinie di 2-8 mm; corolla gialla di 2,5- 3,0 cm, con sperone di 9-12 mm, capsula ovoide. Epoca di fioritura: giugno-ottobre.

Nome scientifico: *Malva sylvestris* L. subsp. *sylvestris* Nome comune: Malva selvatica Famiglia: Malvaceae Habitat: incolti, luoghi calpestati, accumuli di detriti Tipo corologico: Eurosiberiana, divenuta subcosmopolita Descrizione: emicriptofita scaposa, di 30-50 cm di altezza. Fusti legnosi alla base, generalmente prostrato-diffusi o ascendenti, striati, ispidi. Le foglie, picciolate, presentano lamina a contorno circolare o pentagonale, con 5 lobi arrotondati, margine dentellato, base cuoriforme. Fiori appaiati all'ascella delle foglie superiori, con 5 petali, rosei, generalmente con 3 strie violacee longitudinali, spatolato-bilobi. Epoca di fioritura: maggio-agosto.

Nome scientifico: *Nigella damascena* L. Nome comune: Damigella scapigliata Famiglia: Ranunculaceae Habitat: campi, incolti aridi Tipo corologico: Euri-Mediterranea Descrizione: terofita scaposa, di 15-45 cm. Fusto unico, glabro, striato-angoloso, talvolta ramificato in alto. Foglie alterne; quelle basali con contorno lineare-spatolato, divise in lacinie, acute; le cauline con lacinie per lo più capillari; le più elevate, inserite sotto il fiore, sono bratteiformi e formano un intrico di lacinie che contribuisce all'effetto ornamentale. Il fiore è unico all'apice del fusto, con petali spatolati, azzurri, con lembo ovale; stami numerosi a filamenti eretti. Il frutto è una capsula ovoide liscia e costolata, piuttosto ornamentale. Epoca di fioritura: maggio-luglio.

Nome scientifico: *Papaver rhoeas* L. subsp. *rhoeas* Nome comune: Papavero comune Famiglia: Papaveraceae Habitat: campi di cereali, ruderi, macerie Tipo corologico: Euri-Mediterranea, spesso sinantropica Descrizione: terofita scaposa. Fusto eretto, ramificato, setoloso, alto fino a 60 cm. Foglie con peli segosi e morbidi; quelle inferiori pennatosette con 2-3 denti per lato, a contorno spatolato; le cauline hanno un contorno triangolare con due lacinie basali patenti. Fiori attinomorfi, dialipetali, tetrameri, di 5-7 cm; il calice è composto da due sepali caduchi; la corolla ha 4 petali tondeggianti di colore rosso vivo spesso macchiati alla base di nero; numerosi stami. Il frutto è una capsula poricida, subsferica. I semi sono nerastri. Epoca di fioritura: aprile-giugno.

Nome scientifico: *Salvia verbenaca* L. Nome comune: Salvia minore Famiglia: Lamiaceae

Habitat: incolti aridi, pascoli Tipo corologico: Mediterranea-Atlantica

Descrizione: emicriptofita scaposa, alta 20-50 cm. Fusto eretto, quadrangolare, scanalato, ramoso in alto, con peli ghiandolari e peli patenti. Foglie basali rugose, disposte in rosetta, picciolate con lamina ellittica, con lobi pelosi, crenati e ottusi; le cauline sono opposte, più piccole e progressivamente sessili, con lobi profondi o pennatosette. Fiori ermafroditi, zigomorfi, portati in lunghe spighe terminali, con brattee verdi; il calice è ricoperto da peli lanosi biancastri. La corolla è bilabiata, di colore violetto, raramente azzurrino o rosa pallido. Il frutto è composto da 4 acheni. Epoca di fioritura: gennaio-dicembre.

Nome scientifico: *Tordylium apulum* L. Nome comune: Ombrellini pugliesi Famiglia: Apiaceae

Habitat: pascoli aridi, coltivati e incolti Tipo corologico: Steno-Mediterranea

Descrizione: terofita scaposa, aromatica, di 10-60 cm, con peli patenti molli. Fusto eretto, ramoso dalla base, oppure nella metà superiore. Foglie basali aderenti al terreno, imparipennate, picciolate, con lamina composta da 7-9 foglioline. L'infiorescenza apicale, portata da un lungo picciolo, è un'ombrella composta di 6-8 raggi. Fiori ermafroditi, bianchi; quelli periferici hanno un petalo esterno vessillare più grande degli altri, profondamente bilobo, bianco o più o meno rosato. Il frutto è formato da due acheni. Epoca di fioritura: maggio-luglio.

## CONCLUSIONI

Considerate le relative grandi distanze che separano l'area di intervento dalle aree di importanza conservazionistica della Rete Natura 2000 e delle IBA, si può affermare che gli equilibri di tali sistemi naturali non saranno in alcun modo influenzati dalla realizzazione dell'Impianto Agrivoltaico di "Bacchileddu".

Pur tuttavia è intenzione del Committente e di tutti i tecnici e specialisti incaricati, di svolgere approfonditi monitoraggi della situazione floro-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 autopertuarsi, 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

- Bellucci V., Piotto 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.
- 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.
- 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>
- 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).
- Fenu G., Fois M., Canadas E.M., Bacchetta G., 2014. Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in Biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Syst. Biodivers.*
- 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.
- 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
- 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.
- Greif, S., and Siemers, B. M. (2010) Innate recognition of water bodies in echolocating bats. *Nat. Commun.* 2(1):107
- Horváth G., Blahó M., Egri A., Kriska G., Seres I., Robertson B. (2010). Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects. *Conservation Biology*, 24: 1644–1653.
- 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

Russo, D., Cistrone, L., and Jones, G. (2012) Sensory ecology of water detection by bats: a field experiment. *PLoS ONE*. 7(10): e48144

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.

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 1° Convegno Italiano sui Chiroteri*, 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 Chiroteri 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

BOLOGNA M. & LA POSTA S. (Eds), 2004 – The Conservation status of threatened Amphibians and Reptiles species of Italian Fauna. Italian Journal Zoology, 71 (Suppl. 1): 185 pp.

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

DOOD, C.K.J., 2010 - *Amphibians ecology and conservation. A handbook of techniques*. Oxford University Press, Oxford.

FERRI V. (Ed.) 1998 - Il Progetto ROSPI Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia. Consuntivo dei primi sei anni. 1990-1996. Com.Montana Alto Sebino & Regione Lombardia, Gianico (BS), pp. 231.

FERRI V., 1999 - G.A.D. (*Global Amphibian Decline*): il declino delle popolazioni di Anfibi e l'esperienza italiana. Comunicazione. Secondo Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi", Morbegno (Sondrio), 15-16 Maggio 1997. Riv. Idrobiol., n. 40/2001

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.

HONEGGER R.E., 1978 - Amphibiens et Reptiles menaces en Europe. Conseil de l'Europe, Strasbourg, Collec. Sanv. Nat., 15: 127 pp.

HONEGGER R.E., 1981 – Threatened amphibians and Reptiles in Europe. Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas” (Suppl.). Akademische Verlagsgesellschaft, Weisbaden, 158 pp.

KIESECKER J.M., ANDREW R. BLAUSTEIN A.R. & BELDEN L.K., 2001 – Complex causes of amphibian population declines. Nature, 410: 681 – 684

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

POUNDS A.J., 2001 – Climate and amphibian declines. Nature, 410: 639.

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.

STUART S.N., CHANSON J.S., COX N.A., YOUNG B.E., RODRIGUES A.S.L., FISCHMAN D.L. & WALLER L.W., 2004 – Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide Science, 306: 1783 – 1786

## 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](https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-330-2020_web_-1.pdf)
- ISPRA, (2021). Quaderni Natura e Biodiversità, 16/202, IISBN 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\\_grigliat\\_o\\_fin\\_8-giugno-2021.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/quaderni/apoideimonitoraggio_grigliat_o_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](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

- ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, ISPRA, 2012. *Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna*.
- 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., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. Lista Rossa IUCN dei vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma