



VCC ORISTANO 2 Srl

REGIONE SARDEGNA  
COMUNE DI SCANO DI MONTIFERRO (OR)



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DI  
POTENZA PARI A 75.000 kW  
*"Crastu Furones"*

Valutazione di Impatto Ambientale artt.23-24-25 D.Lgs. 152/2006

**REL.A.08**  
**All.03**

Elaborato di Progetto

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**MONITORAGGIO AVIFAUNA**

Committente:  
VCC Oristano 2 Srl  
Via O.Ranelletti, 281 - 67043 - Celano (AQ)  
P.IVA e C.F.: 01602470666  
PEC: vcc.oristano.2.srl@pec.it

PROGETTO REDATTO DA: Gamma Srl

Biologi:  
Dott.ssa Monica Gallarati

Dott. Corrado Battisti

Progettista:  
Prof. Ing. Marco Trapanese  
Ordine degli ingegneri della Provincia di Palermo N. 6946

Data:  
18/05/2022

Rev.00

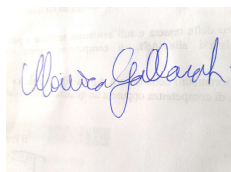
**SCALA -**

**Monitoraggio dell'AVIFAUNA**  
**relativo alla fase *ante-operam* dei**  
**Progetti per Impiantistica Eolica (75000 MW)**  
**ubicati nel territorio di Crastu Furones**

Dr. Corrado Battisti, Naturalista, raccolta dati, analisi dei dati

A photograph of a handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is written in a cursive style and appears to read 'Corrado Battisti'.

Dr.ssa Monica Gallarati, Biologa, analisi numeriche dei dati

A photograph of a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is written in a cursive style and appears to read 'Monica Gallarati'.

Roma, 9 luglio 2022.

## **Indice**

Introduzione	pag. 4
Area di studio	pag. 4
Metodi	pag. 7
Risultati	pag. 7
Discussione	pag. 15
Conclusioni	pag. 29
Bibliografia citata e consigliata	pag. 32

## Introduzione

A seguito della proposta di realizzazione di un campo eolico in località Crastu Furones (Nuoro; Sardegna Nord-Occidentale), si trasmette la seguente relazione ornitologica, finalizzata all'inquadramento dell'avifauna presente in questo settore e nelle aree immediatamente limitrofe. Tale relazione riporta i dati raccolti in loco con metodi differenti e si completa con una revisione bibliografica degli studi realizzati in loco negli anni precedenti.

La recente normativa a scala sia nazionale che regionale impone che vengano effettuati monitoraggi pre- e post-opera sulle componenti ecologiche più sensibili. Tra queste componenti, gli uccelli, per le loro caratteristiche ecologiche, biogeografiche, comportamentali, fenologiche e per le specifiche peculiari dinamiche a scala differente, costituiscono uno dei target per i quali è possibile monitorare gli effetti a breve-medio-lungo termine di queste nuove infrastrutture (Barrios e Rodríguez, 2004; de Lucas *et al.*, 2007).

L'indagine è stata orientata ottenendo sia dati originali quali-quantitativi sulle specie di uccelli presenti, sull'area vasta, già a suo tempo raccolti nell'indagine in ambiti limitrofi (Scano-Montiferru), sia dati bibliografici che saranno utilizzati per completare il quadro delle presistenze nell'area a livello di singole specie.

I dati sono stati analizzati avendo cura di ottenere informazioni tali da: (i) inquadrare l'area sotto il profilo ornitologico; (ii) valutarne l'importanza conservazionistica; (iii) consentire un monitoraggio tra lo stato pre-opera e lo stato post-opera. Pertanto, oltre ad una analisi delle presenze di specie (check-list), suddivise per fenologia (presenza stagionale e dinamismo) e per livello di conservazione (status sensu IUCN e Direttiva 147/2009/CEE, All. 1), è stata avviata un'analisi quantitativa di tipo demografico-popolazionale (indici di abbondanza e di frequenza) e di comunità (indici sintetici).

## Area di studio

L'area di progetto di Crastu Furones è collocata nel territorio comunale di Scano di Montiferru (Nuoro), ad una altitudine compresa tra ca. 400 e ca. 600 m s.l.m (Fig. 1). Per le cartografie a scala più ampia si rimanda alla relazione di Valutazione di Incidenza Ambientale.

Il sito di progetto comprende ambienti eterogenei, largamente rappresentati da una matrice paesistica con vegetazione sub-stepptica a graminacee e piante annue e 'Dehesas' con *Quercus suber* dominante, ambienti estensivi caratterizzati da impatti antropogeni storici e recenti (es., per incendi, sovrappascolo). Nei settori più elevati sono presenti boschi a Roverella (*Quercus pubescens*). Il sito è limitrofo alla ZPS

ITB023050 “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali” che comprende una serie di tipi di habitat rilevanti, a livello Unionale.

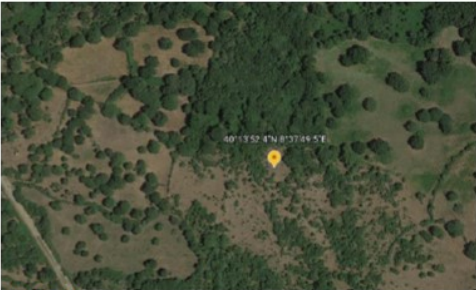
*Analisi dell’allocazione delle 12 WTG*



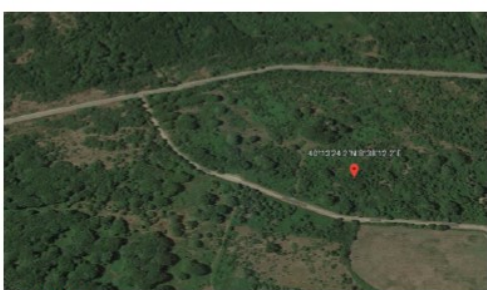
WTG 1



WTG 2



WTG 3



WTG 4



WTG 5



WTG 6



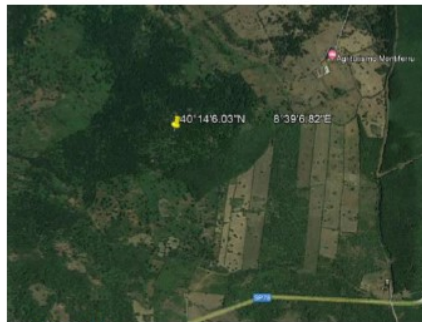
WGT 7



WGT 8



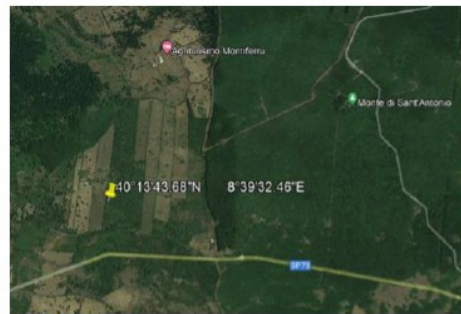
WGT 9



WGT 10



WGT 11



WGT 12

Fig. 1. Dettagli di localizzazione delle strutture di impiantistica eolica nell'area di progetto. Immagine kmz da Google Earth. Sono evidenti gli ambienti agro-silvo-pastorali descritti nell'area di studio.

Tutta l'area è nota per ospitare durante lo svernamento e/o la nidificazione molte specie di interesse tra cui la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), l'Albanella minore (*Circus pygargus*), il Grillaio (*Falco naumanni*), l'Astore di Sardegna (*Accipiter gentilis arrigonii*), il Biancone (*Circaetus gallicus*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) e il Nibbio reale (*Milvus milvus*). l'Occhione (*Burhinus oediconemus*), la Calandra (*Melanocorypha calandra*), la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), il Calandro (*Anthus campestris*), l'Averla piccola (*Lanius collurio*), la Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), l'Occhione (*Burhinus oediconemus*), la Pernice sarda (*Alectoris barbara*).

Per i dettagli di carattere floristico-vegetazionale, alla relazione tecnico-naturalistica inerente alle componenti floristico-vegetazionali cfr. anche Bacchetta *et al.* (2009). Ulteriori dettagli sui siti Natura

2000 delle aree limitrofe al progetto in Regione Sardegna (2015a, b, c). Si veda anche la relazione tecnica di Valutazione di Incidenza ambientale.

## **Metodi**

Per la check-list degli uccelli a scala locale ci si è riferiti, come primo inquadramento, a Grussu (1995, 1996) e Grussu *et al.* (2001; check-list regionale), nonché all'Atlante nazionale degli uccelli nidificanti (Meschini e Frugis, 1993) (considerando i fogli a scala 1:100.000, relativi all'area di studio e le categorie di nidificazione eventuale, probabile e certa) e a Fornasari *et al.* (2010) (quest'ultima limitatamente alle specie comuni censite con il progetto MITO2000). Si è fatto riferimento anche a bibliografia più recente su singole specie e a documentazione non pubblicata disponibile in rete, resa disponibile dal Committente.

Alle specie ottenute da questi lavori bibliografici, sono state aggiunte quelle rilevate in modo originale su un'area vasta, sia comprendente l'area di progetto che il sistema ambientale circostante, durante la primavera-estate-autunno 2021, con un approfondimento effettuato nell'autunno 2021 (novembre), a completamento dell'indagine di campo.

Per l'ordine sistematico e la nomenclatura tassonomica delle specie ornitiche 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).

Per ottenere un inquadramento (da dati originali) dell'avifauna nell'area di progetto sono stati avviati nel 2021 (maggio-ottobre) una serie di sopralluoghi utilizzando metodi differenti che hanno consentito un primo inquadramento dell'area (metodo del punto-transetto; osservazione da punti fissi: Bibby *et al.*, 2000; modificato)

Per ogni sessione transetto/punto sono stati ottenuti i contatti individuali per ciascuna specie. Per ogni sessione stagionale sono stati ottenuti i valori totali dei contatti/specie ( $n$ ) e le frequenze relative ( $Fr=n/N$ , ove  $N$  è il numero totale di tutti i contatti/specie per stagione). Le specie con  $fr>0,05$  sono state considerate dominanti (Turcek, 1956). Sono stati ottenuti alcuni indici di comunità (Magurran, 2013, per una revisione delle metriche uni-variate di diversità).

La lista delle specie contattate con questo metodo è riportata in check-list generale con apposita indicazione.

## **Risultati**

Complessivamente esistono evidenze dirette (dati originali) e indirette (dati bibliografici) per 100 specie di uccelli alle quali si aggiunge una forma domestica, sia nell'area di progetto specifica che per le aree

immediatamente limitrofe ('area vasta'; ca. 10 km di buffer). Tale numero di specie va considerato indicativo e di larga massima.

Tra le specie presenti in 'area vasta', due sono considerate 'Near Threatened' (Gallina prataiola, *Tetrax tetrax* e Pavoncella, *Vanellus vanellus*) e una 'Vulnerable' (Tortora comune, *Streptopelia turtur*).

Trentaquattro specie sono inserite nell'Allegato 1 della Dir. Uccelli 147/2009/CEE.

Considerando solo le specie contattate direttamente (in volo, o individui in sosta) o indirettamente (canto, vocalizzazioni, tracce) durante i sopralluoghi realizzati durante questo lavoro (dati originali), sono state ottenute evidenze per 63 taxa (62 specie e una forma domestica). Tra queste, una è inserita Lista Rossa IUCN come Vulnerabile (Tortora comune, *Streptopelia turtur*) e 5 sono inserite nell'Allegato 1 della Dir. Uccelli 147/2009/CEE.

Alcune specie, presenti in Sardegna (cfr. Grussu, 1995), non sono state riportate per l'area di progetto, pur se non si esclude una loro presenza occasionale nel sito.



Fonte					ORDINE, Famiglia, specie (nome scientifico), descrittore e anno	fenologia (da Grussu, 2001)	cat. IUCN	All. 1 Dir. Uccelli
Ot	Otp	Gr	MF	Fo				
<b>AVES</b>								
GALLIFORMES								
Phasianidae								
	O	B	B	B	<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg, W reg	LC	
	O	B	B		<i>Alectoris barbara</i> (Bonaterre, 1790)	SB	LC	X
ANSERIFORMES								
Anatidae								
	O	B			<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	M reg, W reg, SB		
COLUMBIFORMES								
Columbidae								
	O	B	B		<i>Columba livia</i> J. F. Gmelin, 1789	SB	LC	
O	O				<i>Columba livia</i> J. F. Gmelin, 1789 f. domestica	SB		
					<i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758	M reg, W, B ?	LC	
O	O	B	B	B	<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg	LC	
	O	B	B	B	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	VU	
	O	B	B	B	<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	SB	LC	
CAPRIMULGIFORMES								
Caprimulgidae								
		B	B		<i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, (W)	LC	X
Apodidae								
		B	B		<i>Tachymarptis melba</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	LC	
		B	B		<i>Apus pallidus</i> (Shelley, 1870)	M reg, B reg, (W)	LC	
	O	B	B		<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	LC	
CUCULIFORMES								
Cuculidae								
	O	B	B	B	<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg	LC	
GRUIFORMES								
Rallidae								
		B	B		<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg	LC	
OTIDIFORMES								
Otididae								
		B	B		<i>Tetrax tetrax</i> (Linnaeus, 1758)	SB	NT	X
Ardeidae								
	O				<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg, W reg	VU	?
	O				<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, W reg, B estinta loc. ?	LC	X
CHARADRIIFORMES								
Burhinidae								
		B	B		<i>Burhinus oediconemus</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg	VU	X
Charadriidae								
(*)					<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, W reg	NT	
Laridae								

O	O	B			<i>Larus michabellis</i> J. F. Naumann, 1840	SB par	LC	
STRIGIFORMES								
Tytonidae								
	O	B	B		<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	SB	LC	
Strigidae								
	O	B	B		<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	SB	LC	
	O	B	B		<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	SB par, M reg	LC	
ACCIPITRIFORMES								
Accipitridae								
		B			<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783)	SB (partially restoked)	LC	X
		B			<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	VU	X
O		B	B		<i>Accipiter nisus wolterstorffi</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M, W ?	LC	
		B	B		<i>Accipiter gentilis arrigoni</i> (O. Kleinschmidt, 1903)	SB	LC	X
O	O	B	B		<i>Milvus milvus</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg	NT	X
		B			<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	M reg, B irr, W irr, E	VU	X
O	O	B	B	B	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W	LC	
		B			<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	SB		X
BUCEROTIFORMES								
Upupidae								
O	O	B	B	B	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, W reg	LC	
CORACIIFORMES								
Meropidae								
	O	B	B	B	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, (W)	LC	
Alcedinidae								
		B			<i>Alcedo atthis</i> Linnaeus, 1758	M reg, W reg, B reg	LC	X
		B	B		<i>Coracias garrulus</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	LC	X
PICIFORMES								
Picidae								
		B	B		<i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, W reg	EN O LC?	
O		B	B		<i>Dendrocopos major harterti</i> (Arrigoni, 1902)	SB	LC	
FALCONIFORMES								
Falconidae								
O	O	B	B	B	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg	LC	
		B	B		<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg	LC	
		B			<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	SB, M reg, W reg	LC	X
		B	B		<i>Falco naumanni</i> Fleischer, 1818	M reg, B reg, W irr	LC	X
PASSERIFORMES								
Oriolidae								
		B?			<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B	LC	
Laniidae								
		B	B	B	<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, (W)	VU	X
		B	B	B	<i>Lanius senator</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, (W)	EN	
Corvidae								
O	O	B	B		<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?	LC	
O	O	B	B	B	<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	SB	LC	
O	O	B	B	B	<i>Garrulus glandarius ichnusae</i> (O. Kleinschmidt,	SB	LC	

					1903)				
O	O	B	B		<i>Corvus corone cornix</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?		NE	
					Paridae				
O	O	B	B	B	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	SB		LC	
O	O	B	B	B	<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	SB, M ?		LC	
O		B	B	B	<i>Periparus ater sardus</i> (O. Kleinschmidt, 1903)	SB			
					Alaudidae				
			B	B	<i>Calandrella brachydactyla</i> (Leisler, 1814)	M reg, B reg		LC	X
O	O	B	B	B	<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg		LC	
O	O	B	B	B	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg		LC	X
			B	B	<i>Melanocorypha calandra</i> (Linnaeus, 1766)	SB, M reg		LC	X
					Cisticolidae				
			B	B	<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	SB, M ?		LC	
					Hirundinidae				
	O	B	B	B	<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg, W ?		LC	
				B	<i>Cecropis daurica</i> (Laxmann, 1769)	M reg, B reg ?, (W)		VU	
	O	B	B	B	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, W reg ?		LC	
					<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B irr		LC	
			B	B	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	SB			
					Phylloscopidae				
O	O				<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	W reg, M reg, B ?		LC	
					Scotocercidae				
O	O	B	B	B	<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	SB		LC	
					Sylviidae				
O	O	B	B	B	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W		LC	
					<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	M reg; B		LC	
O	O	B	B	B	<i>Sylvia melanocephala</i> (J. F. Gmelin, 1789)	SB, M ?		LC	
			B	B	<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	M reg, B reg		LC	
			O		<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	M reg, B irr		LC	
			B	B	<i>Sylvia undata</i> (Boddaert, 1783)	SB, M ?		LC	X
O	O	B	B	B	<i>Sylvia sarda</i> Temminck, 1820	SB, M ?		LC	X
			B	B	<i>Sylvia conspicillata</i> Temminck, 1820	M reg, B reg, W reg		LC	
					Troglodytidae				
O	O	B	B	B	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M ?		LC	
					Sturnidae				
O	O				<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	M reg, W reg		LC	
O	O	B	B	B	<i>Sturnus unicolor</i> Linnaeus, 1758	SB		LC	
					Turdidae				
O	O				<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm, 1831	M reg, W reg, E		LC	
			B	B	<i>Turdus viscivorus</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W ?		LC	
O	O	B	B	B	<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg		LC	
					Muscicapidae				
		O	B	B	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	M reg, B reg		LC	
O	O	B	B	B	<i>Eritacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg		LC	
		O	B	B	<i>Luscinia megarhynchos</i> C. L. Brehm, 1831	M reg, B reg		LC	
O	O				<i>Phoenicurus ochrurus</i> (S. G. Gmelin, 1774)	M reg, W reg		LC	

		B	B	B	<i>Monticola solitarius</i> (Linnaeus, 1758)	SB	LC
O	O	B	B	B	<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	SB, M reg, W ?	LC
					Regulidae		
	O	B	B	B	<i>Regulus ignicapilla</i> (Temminck, 1820)	SB, M ?	LC
					Passeridae		
O	O	B	B	B	<i>Passer hispaniolensis</i>	SB	LC
	O	B	B		<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	SB	LC
		B	B		<i>Petronia petronia</i> (Linnaeus, 1766)	SB, M	
					Motacillidae		
	O		O		<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, W reg	LC
		B	B	B	<i>Anthus campestris</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	LC
	O	B	B		<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771	SB, M reg	LC
O	O				<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	M reg, W reg	LC
					Fringillidae		
O	O	B	B	B	<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W reg	LC
		B	B		<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg	LC
O	O	B	B	B	<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W	LC
	O	B	B	B	<i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg	LC
O		B	B	B	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg	LC
O	O	B	B	B	<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	SB, M ?	LC
			B		<i>Carduelis corsicana</i> (Koenig, 1899)	SB	LC
					Emberizidae		
	O	B	B	B	<i>Emberiza calandra</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg, W ?	LC
O	O	B	B	B	<i>Emberiza cirius</i> Linnaeus, 1766	SB	LC

Tab. 1. Checklist degli uccelli rilevati o per le quali esistono evidenze bibliografiche per l'area di progetto e settori limitrofi. Ordine sistematico e nomenclatura da Baccetti *et al.* (2021). Fenologia da Grussu (2001). Ot: dati originali dal metodo del transetto (autunno); Otp: dati originali dal metodo del transetto/punto (primavera, estate, autunno; area vasta); Gr: presenza in periodo riproduttivo (B: breeding) dagli areali di massima riportati in Grussu (1995); MF: dati bibliografici relativi alla presenza certa, probabile o eventuale nell'area vasta tra Bosa e Macomer riportati in Meschini e Frugis (1993); Fo: dati bibliografici di presenza (solo 'specie comuni' campionate con il Progetto MITO2000) riportati in Fornasari *et al.* (2010). 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.

Alcune specie, inserite nella check-list della Sardegna (Grussu, 1995), non rinvenute durante i sopralluoghi, possono essere più o meno occasionalmente presenti nell'area di progetto. Tra queste: Cuculo dal ciuffo (*Clamator glandarius*), Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), Cicogna nera (*Ciconia nigra*), Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Corriere piccolo (*Charadrius dubius*), Frullino (*Lymnocyptes minimus*), Piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*), Gufo comune (*Asio otus*), Pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Aquila minore (*Hieraaetus pennatus*), Albanella reale (*Circus cyaneus*), Smeriglio (*Falco columbarius*), Sacro (*Falco cherrug*), Falco cuculo (*Falco vespertinus*), Canapino comune (*Hippolais polyglotta*), Passera scopaiola (*Prunella modularis*), Pettazzurro (*Cyanecula svecica*), Balia dal collare (*Ficedula albicollis*), Codiroso comune (*Phoenicurus phoenicurus*), Stiaccino (*Saxicola rubetra*), Culbianco (*Oenanthe oenanthe*), Monachella (*Oenanthe hispanica*), Prispolone (*Anthus trivialis*), Spioncello (*Anthus spinoletta*), Cutrettola (*Motacilla flava*), Peppola (*Fringilla montifringilla*), Lucherino (*Spinus spinus*).

Nissardi e Zucca (2004a, b, 2005, 2006a, b, 2007) hanno raccolto, per Crastu Furones, evidenze di presenza per altre specie occasionalmente presenti: Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Albanella pallida (*Circus macrourus*), Falco della regina (*Falco eleonora*), Passera scopaiola (*Prunella modularis*) Beccaccino (*Gallinago gallinago*), Balia nera (*Ficedula hypoleuca*), Regolo (*Regulus regulus*).

Il metodo dei transetti ha consentito di ottenere oltre 4900 contatti individuali (Tab. 2). Le specie più frequenti (=dominanti con  $fr > 0,05$ ) durante il periodo primaverile sono risultate: il Colombaccio (*Columba palumbus*), la Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), il Merlo (*Turdus merula*), la Passera sarda (*Passer hispaniolensis*) e lo Storno nero (*Sturnus unicolor*) (Tab. 2); in periodo estivo: la Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), la Passera sarda (*Passer hispaniolensis*), lo Storno (*Sturnus vulgaris*) e lo Storno nero (*Sturnus unicolor*); in autunno: la Ballerina bianca (*Motacilla alba*), la Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), il Fringuello (*Fringilla coelebs*), lo Storno (*Sturnus vulgaris*), lo Storno nero (*Sturnus unicolor*), la Taccola (*Corvus monedula*). La Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*) e lo Storno nero (*Sturnus unicolor*) sono risultate dominanti in tutte le stagioni indagate.

Specie	n	fr	Specie	n	fr
Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	7	0,001	Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	111	0,022
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	14	0,003	Passero mattugia <i>Passer montanus</i>	12	0,002
Assiolo <i>Otus scops</i>	ft		Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>	493	0,099
Balestruccio <i>Delichon urbicum</i>	57	0,011	Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	1	0,001
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	164	0,033	Pettirosso <i>Eritacus rubecula</i>	170	0,034
Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	2	0,001	Picchio rosso maggiore		
Barbagianni <i>Tyto alba</i>	2	0,001	<i>Dendrocopos major</i>	18	0,004
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	26	0,005	Piccione selvatico/dom <i>Columba livia</i>	75	0,015
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	64	0,013	Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	47	0,009
Cinciallegra <i>Parus major</i>	74	0,015	Pispola <i>Anthus pratensis</i>	46	0,009
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	4	0,001	Poiana <i>Buteo buteo</i>	45	0,009
Civetta <i>Athene noctua</i>	6	0,001	Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	8	0,002
Codirosso spazzacamino			Rondine <i>Hirundo rustica</i>	174	0,035
<i>Phoenicurus ochruros</i>	4	0,001	Rondone <i>Apus apus</i>	124	0,025
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	240	0,048	Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	161	0,032
Cornacchia grigia <i>Corvus corone cornix</i>	641	0,129	Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	7	0,001
Corvo imperiale <i>Corvus corax</i>	70	0,014	Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	ft	
Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	1	0,001	Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	241	0,049
Fanello <i>Linaria cannabina</i>	44	0,009	Storno nero <i>Sturnus unicolor</i>	833	0,168
Fiorrancino <i>Regulus ignicapilla</i>	1	2E-04	Strillozzo <i>Emberiza caladra</i>	58	0,012
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	95	0,019	Taccola <i>Corvus monedula</i>	210	0,042
Gabbiano reale <i>Larus michabellis</i>	52	0,01	Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	3	0,001
Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	4	0,001	Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	50	0,01
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	26	0,005	Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	40	0,008
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	27	0,005	Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	15	0,003
Gruccione <i>Merops apiaster</i>	4	0,001	Upupa <i>Upupa epops</i>	11	0,002
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	5	0,001	Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	10	0,002
Magnanina sarda <i>Sylvia sarda</i>	28	0,006	Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	26	0,005
Merlo <i>Turdus merula</i>	209	0,042	Verdone <i>Chloris chloris</i>	49	0,01
Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	4	0,001	Verzellino <i>Serinus serinus</i>	10	0,002
Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	3	0,001	Zigolo nero <i>Emberiza cirius</i>	37	0,007
TOTALI				4963	

Tab. 2. Specie contattate (in ordine alfabetico), numero di contatti (n) e frequenza relativa (fr) in totale durante le tre stagioni 2021 oggetto di indagine. In grassetto, le specie dominanti (fr>0,05). Nomenclatura tassonomica e ordine sistematico da Baccetti *et al.*, (2021)

I mosaici ambientali eterogenei (pascoli e incolti con sughere) risultano molto più ricchi (e con maggiore indice di diversità di Shannon-Wiener) rispetto alle aree forestali.

Tutto il settore settentrionale presso la strada provinciale è apparso molto ricco di specie (>20) e con il più alto indice di abbondanza totale, questo per la specifica caratterizzazione a mosaico agro-pastorale.

Queste aree mostrano entrambi un elevato numero di specie e di abbondanza a causa della elevata eterogeneità ambientale e, quindi, elevato numero di risorse e nicchie.

## Discussione

Tutta l'area di Crastu Furones è stata poco indagata sotto il profilo ornitologico, se si escludono alcuni lavori non recentissimi (Schenk *et al.*, 1995; Nissardi e Zucca, 2004a, b, 2005, 2006a, b, 2007). Essa rappresenta un sistema ambientale di altissimo valore naturalistico, includendo sistemi agro-silvo-pastorali con dominanza di savane arborate a sughera (*Quercus suber*) e una urbanizzazione e infrastrutturazione molto bassa.

I tipi di habitat presenti nell'area di progetto ospitano un'avifauna peculiare, di rilevanza regionale e nazionale. La check-list indica una presenza di comunità articolate con specie sia largamente distribuite in Sardegna (Torre *et al.*, 2012), sia di interesse conservazionistico, in quanto inserite in Direttiva comunitaria (Dir. 147/2009/CEE) e lista rossa (IUCN).

Tra le specie di maggior importanza, perché in pericolo in modo critico, in pericolo, vulnerabili e quasi minacciate rientrano alcuni uccelli rapaci: il Grifone *Gyps fulvus*, il Nibbio reale *Milvus milvus*, il Nibbio bruno *Milvus migrans*, l'Aquila reale *Aquila chrysaetos*, il Biancone *Circaetus gallicus*, il Falco della regina *Falco eleonorae*, il Falco di palude *Circus aeruginosus*, l'Albanella minore *Circus pygargus*, l'Astore di Sardegna *Accipiter gentilis arrigoni*, ma anche specie appartenenti ad altri gruppi sistematici come l'Occhione *Burhinus oedicephalus*, la Gallina prataiola *Tetrax tetrax*, la Ghiandaia marina *Coracias garrulus*, e alcune specie di passeriformi: l'Allodola *Alauda arvensis*, la Calandra *Melanocorypha calandra*, la Calandrella *Calandrella brachydactyla*, l'Averla capriossa *Lanius senator*, l'Averla piccola *Lanius collurio*, il Prispolone *Anthus trivialis*, la Magnanina *Sylvia undata*.

Queste e altre specie sono minacciate da fattori antropogeni rappresentati dal randagismo (predazione), dalla elettrocuzione con linee elettriche, dalla meccanizzazione agricola, da bracconaggio e da bocconi avvelenati, dagli incendi, dalla presenza di impianti eolici preesistenti (es., parco eolico di Campeda).

Di seguito verranno approfonditi alcuni aspetti inerenti singole specie di particolare interesse, sia per il status a scala locale e regionale, sia per la sensibilità intrinseca delle stesse alla presenza di impianti eolici e infrastrutture connesse. Tali considerazioni ricalcano in larga massima quelle riportate nella relazione tecnica riguardante il progetto relativo al limitrofo impianto eolico di Scano-Sindia (NU).

Gallina prataiola ( <i>Tetrax tetrax</i> )	La Gallina prataiola ( <i>Tetrax tetrax</i> ) 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).

Nella ZPS Altopiano di Campeda (19.558 ettari; rinominata nell'ambito di un successivo progetto di Nomenclatura per le Unità Territoriali Statistiche – NUTS - e delle denominazioni delle ZPS in Sardegna, come “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,



	<p>2013). La situazione ambientale nella ZPS di Campeda appare più critica rispetto ad altre ZPS indagate (ITB013048 Campi d'Ozieri e ITB023051 l'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 <i>et al.</i>, 2010; Nissardi <i>et al.</i>, 2011, 2014; cfr. anche Concas e Petretti, 2012)).</p> <p>Nel Piano di gestione della ZPS “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali”<sup>1</sup>, che comprende l'altopiano di Campeda (comprendente tutto o parte il territorio dei Comuni di Bonorva, Pozzomaggiore, Semestene, Sindia, Macomer, Bortigali, Silanus, e Bolotana) si sottolinea l'alta rilevanza degli impianti eolici come fattore di impatto. Anche le opere derivate (es., infrastrutture lineari; cfr. Concas e Petretti, 2002) possono recare un impatto a questa specie (come anche ad altre ivi presenti in ambienti steppici tra cui l'Occhione <i>Burhinus burhinus</i>, la Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>) visto che essa preferisce aree di pascolo non frammentate e poco disturbate dalla presenza umana (Santangeli <i>et al.</i>, 2011).</p>
Grifone ( <i>Gyps fulvus</i> )	<p>Per questa specie si può ipotizzare una stima compresa fra 500 e 1.500 coppie nidificanti nell'isola (Nissardi e Zucca, 2009), mentre la quantificazione della popolazione svernante (stimata in 2.000 individui da Smit, 1986) risulta problematica in quanto la conoscenza dei siti appare frammentaria. In tal senso non si</p>

	<p>conoscono le densità a scala locale della specie (area di progetto), che appaiono comunque basse. E' comunque probabile una sua nidificazione nell'area di Monte Sant'Antonio (Schenk <i>et al.</i>, 1995).</p> <p>La presenza di nuove infrastrutture legate alla impiantistica eolica e disturbi connessi (alterazione di habitat, presenza umana) può interferire sulla struttura e dinamica della popolazione locale di questa specie (impatti diretti e indiretti).</p>
<p>Grifone (<i>Gyps fulvus</i>)</p>	<p>In Italia, il Grifone (<i>Gyps fulvus</i>) si riproduceva fino a qualche decennio fa solamente in Sardegna, dove peraltro la consistenza complessiva era passata da circa 1500 esemplari (anni '30), a 1.000-1.400 esemplari stimati per il 1945, ad appena un centinaio, corrispondenti a 20-25 coppie nidificanti, concentrate nella parte nord-occidentale dell'isola, negli anni '80 (Aresu &amp; Schenk 2004; Schenk <i>et al.</i>, 2008). Questo storico declino è stato determinato da una serie di fattori, tra cui il più importante è stato sicuramente l'uso di esche e bocconi avvelenati da parte di agricoltori-pastori per limitare i danni da volpi e cani randagi. In quegli anni hanno inizio diverse misure di protezione e di progetti di conservazione, tutela e ripopolamento che hanno in qualche modo arrestato il declino numerico di questa specie tanto che alla fine del 1996 sono state stimate 42 coppie e circa 125 esemplari concentrati nel settore nord-occidentale dell'isola (Aresu e Schenk, 2004). Nei primi anni 2000 si era a conoscenza di 12 coppie riproduttive (Grussu e Gruppo Ornitologico Sardo, 2019).</p>

	<p>Nello specifico i siti Natura 2000 “Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone” (pSIC ITB0200041), “Valle del Temo” (pSIC ITB0200040) e Zona di Protezione Speciale (ZPS ITB 023037) “Costa e Entrotterra tra Bosa, Suni e Montresta” ospitano la parte più consistente dell’unica popolazione autoctona del Grifone (<i>Gyps fulvus</i>) in Italia, specie classificata in pericolo critico e quindi ad alto rischio di estinzione in Sardegna.</p> <p>Tra il 1987 e il 1995 sono stati liberati sul Montiferru 60 grifoni, provenienti in gran parte dalla Spagna e alcuni dalla Francia, consentendo un rapido incremento delle coppie nidificanti, arrivate a 42 nel 1996 (Schenk <i>et al.</i>, 1987). Grazie alle azioni a latere promosse dal recente Progetto LIFE 14. NAT/IT/000484. “Implementazione di buone pratiche per salvare i Grifoni in Sardegna”, attualmente nell’area di Bosa e contesti limitrofi sono presenti 230-250 Grifoni con 57 coppie territoriali (Aggiornamento 2019).</p> <p>Negli ultimi 15 anni la situazione è nuovamente divenuta critica e sempre a causa dei bocconi avvelenati che hanno dimezzato la popolazione: dalle 42 coppie accertate nel 1997, si è passati progressivamente a 28 l’anno successivo, e 23 nel 1999. Tra il 2000 e 2006 si è registrata una buona ripresa ma solo nel Bosano con circa 30 coppie, ma già nell’anno successivo sono venute a mancare 10-11 coppie territoriali, molto probabilmente anche questa consistente perdita va attribuita ad avvelenamenti (Nicoletti <i>et al.</i>, 2010). Nei primi anni 2000 erano presenti in Sardegna circa 60-65 esemplari distribuiti sul</p>
--	---

	<p>territorio tra Bosa, Montresa (Nu), Villanova Monteleone (Ss) e lungo la costa alta dell'algherese (Nicoletti <i>et al.</i>, 2010).</p> <p>Nello specifico i siti Natura 2000 “Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone” (pSIC ITB0200041), “Valle del Temo” (pSIC ITB0200040) e Zona di Protezione Speciale (ZPS ITB 023037) “Costa e Entroterra tra Bosa, Suni e Montresta” ospitano la parte più consistente dell'unica popolazione autoctona del Grifone (<i>Gyps fulvus</i>) in Italia, specie classificata in pericolo critico e quindi ad alto rischio di estinzione in Sardegna.</p> <p>L'habitat di alimentazione nel Bosano interessa un'ampia zona di circa 1.800 km<sup>2</sup> nella Sardegna nord-occidentale che comprende la fascia costiera, le <i>cuestas</i> (tipiche formazioni morfologiche collinari) tra Bosa e Alghero, l'Altopiano di Campeda e le colline interne fino a Putifigari e Ittiri a Nord, Thiesi ad est, Pozzomaggiore e Montresta a Sud. L'area degli impianti eolici ricade nel settore meridionale di questo sub-areale di distribuzione e i siti di nidificazione del Bosano distano meno di 20 km dal sito di progetto.</p> <p>Oltre ad una serie di minacce (persecuzione diretta e bracconaggio, avvelenamento), la specie risulta tra le più sensibili all'impatto diretto con gli aereogeneratori degli impianti eolici (es. Barrios &amp; Rodriguez, 2004; de Lucas <i>et al.</i>, 2007). Le popolazioni di queste specie, infatti, mostrano un basso tasso riproduttivo, oltre a comportamenti di volo specifici. Conseguentemente gli impatti in periodo riproduttivo possono essere particolarmente rilevanti nel pregiudicare la</p>
--	--

	<p>densità, e di conseguenza la vitalità, delle stesse popolazioni. Questo ha portato ad una risoluzione, approvata da esperti ornitologi europei per tutelare gli uccelli rapaci ed in particolare gli avvoltoi dalla installazione di impianti eolici in aree sensibili (AA.VV., 2009). In essa si chiede: "...che l'installazione di impianti eolici sia comunque sempre esclusa in tutte le IBA, le zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, le aree protette nazionali e regionali nonché in un'adeguata fascia di protezione, mai inferiore a 5 km (15 km nel caso di siti di nidificazione, di sosta regolare e di rilascio di avvoltoi), attorno alle suddette aree ed alle ZPS e in tutte le altre aree soggette alla presenza regolare di specie di interesse conservazionistico suscettibili di impatto significativo (incluse nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE, migratori e altre specie inserite in Convenzioni o Accordi internazionali, in Liste rosse ....". Per tali aree dovrebbero essere interdette anche le macchine superiori a 20 KW). In questo e in altri documenti (ad esempio le linee guida di WWF e LIPU: es., LIPU-Birdlife Italia, 2010) si indicano anche come particolarmente sensibili le aree di connessione ecologica, come ad esempio tra due o più siti Natura 2000. Nel caso in esame, il sito di progetto Crastu-Furones si trova collocato tra siti Natura 2000 in un'area particolarmente critica per il suo ruolo connettivo nelle dinamiche di questa e altre specie.</p>
<p>Nibbio reale (<i>Milvus milvus</i>)</p>	<p>Il Nibbio reale (<i>Milvus milvus</i>) rappresenta una specie di elevato interesse conservazionistico, inserita nell'Allegato I della direttiva</p>

	<p>2009/147/CEE e nell'Allegato II della Convenzione di Bonn sulle specie migratrici. Viene inoltre considerata “<i>Near Threatened</i>” dall'IUCN, con una dimensione della popolazione nidificante in Italia è stata recentemente valutata in 425-515 coppie (Allavena <i>et al.</i>, 2007; Sarà <i>et al.</i>, 2009; Cillo e Laterza, 2014; Fulco <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Nel diciannovesimo secolo il nibbio reale (<i>Milvus milvus</i>) era molto comune e diffuso in Sardegna, ma a metà del secolo si verificò un importante declino (20-30 coppie nel 1971-1975; 20-25 nel 2006-2011). Nel 2018-2020, sono state stimate solamente tra 10 e 15 coppie nidificanti in Sardegna, di cui 10-12/15 coppie nella parte nord-occidentale dell'isola (catena del Marghine, altopiano di Campeda, Valle dei Nuraghi e area settentrionale adiacente), in forte decremento rispetto al decennio precedente (Grussu <i>et al.</i>, 2006, 2012).</p> <p>Per quanto riguarda lo svernamento i censimenti hanno mostrato valori più oscillanti (30-40 uccelli negli inverni 2018-2019 e 2019-2020; 90-110 uccelli nell'inverno 2020-2021; De Rosa <i>et al.</i>, 2021) con dormitori localizzati nel settore nord-occidentale della Sardegna. Le aree di nidificazione del Nibbio reale sono anch'esse localizzate nel settore nord-occidentale dell'Isola e l'area di progetto eolico ricade all'interno di esse. Un motivo di preoccupazione per questa specie è legato al fatto che solo il 14% dell'areale riproduttivo ricade in siti Natura 2000 (SIC ITB211101 Altopiano di Campeda; SIC ITB020041 Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marrargiu e Porto Tangone; ZPS</p>
--	---

	<p>ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali; ZPS ITB023037 Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta), pertanto molti siti di nidificazione non sono soggetti a specifiche misure di tutela (De Rosa <i>et al.</i>, 2021).</p> <p>I principali responsabili di questo status erano stati individuati nella modificazione dell'habitat, nell'uso di pesticidi, nella lotta ai nocivi, nel bracconaggio e nel generale degrado del territorio. Anche le linee elettriche costituiscono un fattore di impatto. Negli ultimi anni sono emerse evidenze di un ruolo importante dei campi eolici, come infrastrutture in grado di ridurre il numero di individui di questa specie a causa dell'impatto diretto con le turbine. L'installazione di tali impianti è stato considerato un elemento pericolosissimo per il Nibbio reale in tutto il suo areale mondiale (Allavena <i>et al.</i> 2006, Duchamp 2009, Mammen <i>et al.</i> 2009; Mougeot <i>et al.</i>, 2011). Per esempio, in Puglia (Daunia) si è assistito recentemente alla quasi totale scomparsa della popolazione locale (da 7-10 a 1-2 coppie). Nell'isola, questi impianti costituiscono un fattore di minaccia per impatto diretto di una certa rilevanza anche per gli altri rapaci veleggiatori quali le albanelle <i>Circus</i> sp., il Grifone (<i>Gyps fulvus</i>), l'Aquila reale (<i>Aquila chrysaetos</i>), nonché della specie congenere (Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>) di passo sull'isola (Literák <i>et al.</i>, 2021). Da considerare come questa specie nidifichi in aree collinari e montane ad altitudini superiori ai 3-400 m s.l.m.: in tal senso l'area di progetto Scano-Sindia, per altitudine, tipologia di habitat e sovrapposizione dell'areale di distribuzione,</p>
--	--

	<p>mostra una buona idoneità ambientale per questa specie. Ciò questo la può esporre la stessa specie a potenziali impatti con le turbine e, a tal proposito, può essere necessario predisporre opportune misure progettuali atte a mitigare e compensare i potenziali impatti. Infine, dato che i nidi di questo rapace diurno sono costruiti su piante mature di Leccio <i>Quercus ilex</i> e Roverella <i>Quercus pubescens</i> a 10-12 m. dal suolo (Grussu <i>et al.</i>, 2006), dato che la collocazione di alcune turbine è stata prevista anche in aree forestali, sarà necessario prestare massima attenzione al mantenimento di piante mature di queste specie arboree che possono manifestare una alta idoneità per la nidificazione del Nibbio reale, soprattutto nell'area di Monte Sant'Antonio.</p>
<p>Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>)</p>	<p>Il Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>) è stato considerato particolarmente raro in Sardegna, con nidificazioni solamente occasionali. La prima prova è stata riscontrata presso Bosa (NU) nel 1991 con una coppia. La riproduzione si è ripetuta nella stessa area nel 1992 con una coppia nidificante su un albero a ridosso di una discarica in una zona collinare intorno ai 400 m. slm. Altri indizi fanno supporre la presenza di singole coppie nidificanti anche in altri siti dell'isola. Ad esempio, esistono osservazioni di probabili singole coppie nidificanti nella Sardegna settentrionale nel 2001, e di individui estivanti nella Nurra (SS) negli anni seguenti. Comunque, la specie è stata osservata in transito migratorio regolarmente durante i periodi di marzo-maggio e agosto-settembre (Literák <i>et al.</i>, 2021). Non si esclude la sua presenza in periodo di transito</p>



	<p>migratorio nell'area di progetto. Analogamente al Nibbio reale, questa specie nidifica su piante mature di Quercia (<i>Quercus</i> sp.) e, pertanto, sarà necessario prestare massima attenzione al mantenimento di tali piante, soprattutto nell'area di Monte Sant'Antonio.</p>
Falco pescatore ( <i>Pandion haliaetus</i> )	<p>La specie non nidifica in Sardegna ma può essere presente durante le dinamiche migratorie. Pertanto, l'area di progetto, collocata ad una distanza relativamente ridotta dal mare, può essere attraversata da individui di Falco pescatore (<i>Pandion haliaetus</i>) in transito, lungo la rotta che attraversa la Sardegna (Monti <i>et al.</i>, 2018). Questa specie rientra, per il tipo di volo, tra quelle sensibili all'impatto con le turbine, anche se tale rischio è da considerarsi molto basso/trascurabile, in ragione delle basse densità di questa specie e degli ambienti non idonei interessati dal progetto.</p>
Aquila reale ( <i>Aquila chrysaetos</i> )	<p>In Sardegna, questa specie sta attraversando una fase di incremento numerico, passando da 25-40 coppie negli anni '70 a ca. 57-70 alla fine degli anni 2010 (Sirigu <i>et al.</i>, 2019). Nella Sardegna settentrionale sono presenti 13-14 coppie e, nelle aree limitrofe al sito di progetto, sono state censite una coppia nell'area di Marghine-Goceano (Bortigali), due nell'area di Mejlogu (Banari-Bonorva) e una nel Montiferru (Ruiu, 2017; Di Vittorio <i>et al.</i>, 2020). La specie è tra le più sensibili alla presenza umana, alle infrastrutture e alla conseguente frammentazione ambientale. Il sito di progetto si colloca tra i siti di presenza del Montiferru, di Banari-Bonorva e di Bortigali e può essere interessato dal transito di individui sia nelle dinamiche giornaliere (attività trofiche) sia</p>

	nelle fasi di dispersione post-riproduttiva.
Aquila del Bonelli ( <i>Aquila fasciata</i> )	La specie era ampiamente distribuita in Sardegna in tempi storici. Tuttavia, nella prima metà del 900 essa rimase limitata come presenza solo nel settore sud-orientale dell'isola. Le ultime osservazioni risalgono al 1990, anche se è possibile che alcune coppie siano ancora presenti in aree non indagate. Un progetto di reintroduzione è stato presentato (Raganelli-Pelliccioni <i>et al.</i> 2018) e un rilascio di alcuni individui è avvenuto: al 16 maggio 2021 con 20 Aquile del Bonelli Purtroppo, 5 di questi esemplari sono morti a causa di impatto con linee elettriche su tutto il territorio regionale. Recentemente alcuni individui sono stati osservati nell'area di Bosa (Nardelli <i>et al.</i> , 2018). Pertanto, è possibile che l'area di progetto possa essere interessata da occasionali individui in transito.
Altre specie di interesse	Altre specie di Accipitriformi e Falconiformi sono presenti nell'area compresa tra il Bosano, il Montiferru e Campeda, sia in transito migratorio che come nidificanti. Tra queste il Pecchiaiolo ( <i>Pernis apivorus</i> ) presente durante il passo (Agostini <i>et al.</i> 2006). L'area di progetto ospita densità relativamente alte di Gheppio ( <i>Falco tinnunculus</i> ), Poiana ( <i>Buteo buteo</i> ) e, secondariamente, di Grillaio ( <i>Falco naumanni</i> ), soprattutto sui mosaici ambientali e le aree steppeche, che utilizzano come ambiti di foraggiamento nel Murghine-Planargia e Altopiano di Campeda (Schenk <i>et al.</i> , 1995). Anche il Lodolaio ( <i>Falco subbuteo</i> ) è specie nidificante localmente in tarda primavera (Schenk <i>et al.</i> , 1995). Presso il Monte Sant'Antonio è stato registrato l'Astore sardo ( <i>Accipiter gentilis arrigonii</i> ) e

nella Piana di Campeda è presente l'Albanella minore (*Circus pygargus*), probabilmente nidificante (Schenk *et al.*, 1995; Nissardi e Zucca, 2004a, b, 2005, 2006a, b, 2007).

Per quanto riguarda gli altri gruppi tassonomici, di un certo interesse è la presenza della Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), nidificante nell'isola quasi esclusivamente nella Sardegna centro-nord-occidentale. In particolare, nell'area di Marghine-Planargia (Altopiano di Campeda, piana del Marghine), limitrofa al sito di progetto, sono state censite: 12-15 coppie (Nissardi e Zucca, 2015). Si può pertanto considerare una sua presenza anche nell'area di progetto, benché con basse densità (e conseguente basso rischio di impatto diretto).

Tra i passeriformi steppici, l'area mostra una elevata ricchezza di specie legate a questi ambienti e i dati confermano quanto rilevato anche in altre aree aperte e di mosaico, presenti nella Sardegna occidentale (Piana di Ozieri: Calvario *et al.*, 1999; Sinis: es., Sorace *et al.*, 2002), che confermano le avifaune osservate in periodo riproduttivo nel sito di progetto. Gran parte delle specie legate a questi ambienti mostrano un rilevante interesse conservazionistico perché in declino numerico a scala nazionale e continentale, tanto da essere inserite in Direttive comunitarie, liste rosse e liste SPEC (Species of European Conservation Concern). Più in particolare, mentre le popolazioni nidificanti in Sardegna di Allodola (*Alauda arvensis*), Tottavilla (*Lullula arborea*) e Strillozzo (*Emberiza calandra*) sembrano relativamente stabili, quelle di Calandrella (*Calandrella brachydactyla*) e Calandra (*Melanocorypha*

*calandra*) appaiono in declino (H. Schenck in Massa e La Mantia, 2010). Benché queste due specie non siano state osservate durante il periodo di rilevamento, probabilmente per la loro bassa densità, esse risultano tutte presenti nell'area di progetto (Meschini e Frugis, 1993).

Le averle sono localmente rappresentate da due specie: l'Averla piccola (*Lanius collurio*) e l'Averla capirossa (*Lanius senator*). Entrambe queste specie, di elevato interesse conservazionistico, non sono state rilevate durante i campionamenti, probabilmente per le basse densità. Sono state comunque considerate presenti da dati bibliografici (Meschini e Frugis, 1993; Grussu, 1995) e segnalate in precedenti relazioni tecniche, già citate in precedenza.

Di un certo interesse la presenza, accertata durante i rilevamenti originali, della Magnanina sarda (*Sylvia sarda*) nell'area di progetto, legata ad ambienti di macchia mediterranea ed ecotoni. Questa specie benché abbia un areale mediterraneo circoscritto alla Sardegna, ad alcune aree della penisola italiana e alla penisola iberica (Shirihai *et al.*, 2001), non è specie di interesse conservazionistico, sebbene rappresenti un taxon di interesse biogeografico. L'area di progetto comunque coincide con l'ambito di densità più elevata di questo passeriforme silvide in tutta la Sardegna (Fornasari *et al.*, 2010).

Tutte queste specie possono risentire (impatti indiretti) di cambiamenti ambientali indotti dalla infrastrutturazione, rumore, consumo di suolo, cambiamenti nel regime delle attività di pascolo e altri cambiamenti indotti dalle attività legate

	<u>all'impiantistica eolica, sia nelle fasi di cantiere che di esercizio.</u>
--	---

## Conclusioni

E' stato sottolineato come gli impianti eolici e le opere/attività collegate possono produrre, a breve, medio e lungo termine, impatti di diverso tipo (diretti, indiretti, potenziali) sugli ambienti, sui tipi di habitat, sulle biocenosi e, in particolare, sugli uccelli e sui chiropteri (es., Drewitt & Langston, 2006; De Lucas *et al.*, 2008; Battisti *et al.*, 2013). Gli impatti diretti sono dovuti all'alterazione e distruzione di tipi di habitat e comunità vegetali, alla erosione del suolo (impianto e infrastrutture di servizio), alla collisione degli animali con parti dell'impianto, in particolare il rotore; gli impatti indiretti sono dovuti all'alterazione dell'uso del suolo, alla frammentazione paesaggistica, all'aumento del disturbo antropico (es. rumore in fase di cantiere e di esercizio) con conseguente impatto sulla fauna. Infine, gli impatti potenziali, seppur non registrati direttamente durante le fasi di monitoraggio, possono avvenire in futuro a causa delle caratteristiche intrinseche delle specie (ecologia, comportamento, anatomia, dinamiche e fenologia). E' il caso dei grandi uccelli veleggiatori che, occasionalmente e in modo poco prevedibile, possono essere vulnerabili potenzialmente agli impatti (Teofili *et al.*, 2009).

Nei documenti di sintesi (es., Petrella *et al.*, 2005; Teofili *et al.*, 2009), e considerando la cartografia di larga massima prodotta ad una scala nazionale, gran parte dell'area di progetto Crastu-Furones ricade nei settori indicati in colore grigio, ovvero in aree non precluse all'installazione di impianti di media potenza (da 1 a 30 MW), tuttavia suggerendo la collocazione di impianti costituiti da un numero massimo di 20 aerogeneratori ogni 100 Km<sup>2</sup> (Fig. 2). Fanno eccezione tutte le aree Natura 2000 (SIC, ZPS, ZSC) limitrofe contenenti tipi di habitat considerati a minaccia "Alta" e "Medio-Alta".

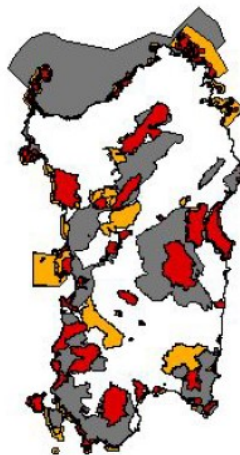


Fig. 2. Carta della Sardegna con le aree a diversa compatibilità potenziale rispetto all'insediamento di impianti eolici. In rosso le aree precluse all'installazione di impianti eolici industriali; in arancione le aree da valutare secondo il "Manuale per la gestione di ZPS e IBA"; in grigio le aree non precluse all'installazione di impianti di media potenza (da 1 a 30 MW, con un impianto costituito da massimo 20 aerogeneratori ogni 100 Km<sup>2</sup>); in bianco le aree non precluse all'installazione di impianti di grande potenza (oltre 30 MW).

In tali documenti si pone particolare attenzione ai siti caratterizzati da ambienti forestali delle montagne mediterranee (che raggruppa gli ambienti forestali di media ed alta quota delle aree collinari e montane dell'Italia centro-meridionale, inclusa la Sardegna), dagli ambienti misti mediterranei (una tipologia estremamente eterogenea costituita essenzialmente da paesaggi a mosaico delle regioni mediterranee: include per lo più coltivi, pascoli aridi, pinete, leccete ed aree a macchia e gariga), e degli ambienti steppici (tipologia che include le aree aperte aride in cui prevale la vegetazione erbacea).

Le specie caratteristiche di questa tipologia e particolarmente vulnerabili alla realizzazione di impianti eolici sono: il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*), il Nibbio reale (*Milvus milvus*) ma anche altri rapaci diurni. Negli ambienti steppici possono rivelarsi particolarmente sensibili ai disturbi indiretti indotti dalla realizzazione degli impianti le specie nidificanti a terra e strettamente legate agli ambienti steppici e ad altri ambienti xerici a prevalenza di vegetazione erbacea. I taxa caratteristici di questa tipologia sono: Grillaio (*Falco naumanni*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Capovaccaio (*Neophron percnopterus*), Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), Occhione (*Burhinus oedicephalus*), Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), Calandra (*Melanocorypha calandra*), Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Calandro (*Anthus campestris*), Averle (*Lanius* sp.), Monachella (*Oenanthe hispanica*).

A tale riguardo, gran parte delle specie elencate sono presenti nel sito di progetto (cfr. check-list in Tab. 1), che rientra tra le aree più importanti dal punto di vista ornitologico a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 2006).

E' necessario ricordare, considerando alcuni aspetti legati alla funzionalità del paesaggio per le dinamiche dispersive giornaliere, post-riproduttive e migratorie di molte specie di uccelli, che gran parte dell'area di progetto è inserita tra gli ambiti ad alta connettività di rete ecologica tra i siti Natura 2000 (>0,50; Cfr. Lai *et al.*, 2018). Per tali ambiti è importante adottare un approccio di precauzione, oltre che alle specie ornitiche ivi presenti, in fase di svernamento o di nidificazione, anche a quelle che usano l'area come sito di transito migratorio.

In conclusione, si sottolinea la necessità di provvedere ad impegnare risorse sviluppando accorgimenti di mitigazione e di compensazione finalizzati a ridurre il potenziale impatto ambientale (su comunità, ecosistemi e paesaggi) degli impianti ed a favorire il riconoscimento delle pale da parte degli uccelli in volo, anche adottando tecnologie innovative.

Tra queste si può suggerire:

- l'uso di approcci di deterrenza visuale e acustica (May et al., 2015); la verniciatura con colori diversi delle pale del rotore o le torri e l'utilizzo di luce ultravioletta e altre misure atte a aumentare il contrasto cromatico fra le varie componenti di un impianto eolico (anche colorazioni aposematiche a bande di colore differente). Ciò può ridurre notevolmente il rischio di collisioni con gli uccelli, come indicato per il Nord Europa (Istituto Norvegese Protezione Natura: May et al., 2020);
- l'adozione di tecnologia radar atta a ridurre la velocità delle pale con l'approssimarsi di uccelli veleggiatori (cambiamento di regime a scala giornaliera) o durante periodi fenologici critici (es., passo migratorio), con un cambiamento di regime a scala stagionale (Marques *et al.*, 2014; May *et al.*, 2015);
- la riduzione in densità degli aerogeneratori e la selezione dei siti di posizionamento, limitando le trasformazioni ambientali (abbattimenti arborei, riduzione del numero di infrastrutture, riduzione dei disturbi durante le fasi di cantiere) e collocando le stesse lontano da valichi e aree accertate come di importanza per il transito dei migratori o idonee ai voli termici e di foraggiamento degli uccelli (May, 2016); si vedano anche Arnett e May (2016) per ulteriori approfondimenti;
- l'uso di misure di compensazione in situ: ad esempio incentivando la fruizione in senso ecocompatibile delle aree, implementando servizi e azioni atte alla loro tutela, la promozione di strategie di comunicazione (con stampa di materiale divulgativo, siti web) promosse dal Committente ai Comuni (ad esempio, impegnando risorse per la definizione e collocazione di sentieri-natura e di attività didattiche di Conservation Education (Jacobson *et al.*, 2015) con le scuole locali; da non escludere un impegno progettuale finalizzato alla promozione dell'area anche verso l'esterno.

Si rimanda alla relazione tecnica di Valutazione di Incidenza ambientale per ulteriori dettagli cartografie dei siti Natura 2000 in materia.

### **Bibliografia citata e consultata**

AA.VV., 2009. Resolution on the impact of industrial wind farms on birds. XV Italian Ornithological Congress, Sabaudia (LT), 14-18th October 2009.

AA.VV., 2015. Rapporto Ambientale del Piano di Gestione della ZPS - ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali. Comune di Bonorva, Regione Sardegna.

- Agostini N., Premuda G., Cocchi L., Molajoli R., Cardelli C., Gustin M., Baghino L., 2006. Spring migration of European Honey-buzzards (*Pernis apivorus*) along the Sardinia-Corsica corridor (Central Mediterranean). *Journal of Raptor Research*, 40(3), 244-246.
- Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M., 2006. Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno di Serra San Quirico (Ancona).
- Aresu M., Schenk H., 2004. Status e conservazione del Grifone in Sardegna. Atti del convegno “Il Grifone in Italia”. Parco Natura Viva, Bussolengo (VR), 26 gennaio 2003: 25-29.
- Arnett E. B., May, R. F., 2016. Mitigating wind energy impacts on wildlife: approaches for multiple taxa. *Human–Wildlife Interactions*, 10(1), 5.
- Baccetti N., Fracasso N., C.O.I., 2021. CISO-COI Check-list of Italian birds – 2020. *Avocetta* 45: 21-85.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R.S., Mossa L., 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1: 350.000). *Fitosociologia*, 46: 1:82.
- Barrios L., Rodríguez A., 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring bird mortality at on shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41: 72–81.
- Battisti C., Franco D., Norscia C., Santone P., Soccini C., Ferri V., 2013. Estimating the indirect impact of wind farms on breeding bird assemblages: a case study in the central Apennines. *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 59(3), 125-129.
- Battisti C., Dodaro G., Franco D., 2014. The data reliability in ecological research: a proposal for a quick self-assessment tool. *Natural History Sciences*, 1: 75–79.
- Berlinguer F., Rotta A., Aresu M., 2021 [accessed]. Le stazioni di alimentazione aziendali quale strumento per la conservazione dei Grifoni. LIFE 14. NAT/IT/000484. Implementazione di buone pratiche per salvare i Grifoni in Sardegna. <http://www.lifeundergriffonwings.eu/it/index.html>
- Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M., 2002. Unpublished report. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). LIPU – BirdLife Italia.
- Bulgarini F., Calvario E., Sarrocco S., Osmi M., Brunelli M., Petretti F., 1999. Consistenza della popolazione di Gallina prataiola *Tetrax tetrax* nella Sardegna centro-settentrionale - *Avocetta*, 23: 183.
- Bulgarini F., Ferroni F., Petrella S., Teofili C., 2006. Individuazione di aree strategiche per la conservazione della biodiversità: applicazione della metodologia ecoregionale. *Biogeographia–The Journal of Integrative Biogeography*, 27(1): 255-273.



- Calvario E., Sarrocco S., Brunelli M., Bulgarini F., 1999. La comunità ornitica della Piana di Ozieri (Sardegna centro-settentrionale). *Avocetta*, 23: 182.
- Concas A., Petretti F., 2002. Scelta dell'Habitat da parte della Gallina prataiola *Tetrax tetrax* in Sardegna. *Alula*, 9: 63-73.
- Concas A. Petretti F., 2012. Biologia riproduttiva della Gallina prataiola *Tetrax tetrax* negli ecosistemi erbacei della Sardegna. *Alula*, 19: 41-54.
- de Lucas M., Janss G. F. E., Ferrer M. (Eds.), 2007. Birds and Wind Farms. Risk Assessment and Mitigation. Quercus, Madrid.
- De Lucas M., Janss F. E., Whitfield D. P., Ferrer M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farm does not depend on raptors abundance. *Journal of Applied Ecology* 45:1695-1700.
- De Rosa D., Fozzi I., Fozzi A., Sanna M., Škrábal J., Raab R., Catitti B., Rotta A., Literák I., Berlinguer F., Aresu M., 2021. A vanishing raptor in a Mediterranean island: an updated picture of Red kite (*Milvus milvus*) in Sardinia, Italy. *Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology*, 91 (1): 39-44.
- Di Vittorio M., Medda M., Sirigu G., Luiselli L., Manca G., Nissardi S., López-López P., 2020. Ecological correlates of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* breeding occurrence in Sardinia. *Bird Study*, 67(4): 484-495.
- Drewitt A. L., Langston R. H., 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148, 29-42.
- Duchamp M., 2009. Wind farms and red Kites. In: Proceedings of the Red Kite international Symposium. 17-18 October 2009. LPO Mission Rapaces & LPO Franche-Comté. France: 96-99.
- Fornasari L., Londi G., Buvoli L., Tellini Florenzano G., La Gioia G., Pedrini P., Bricchetti P., de Carli E. (red), 2010. Distribuzione geografica e ambientale degli uccelli comuni nidificanti in Italia, 2000-2004 (dati del progetto MITO2000). *Avocetta* 34: 5-224.
- Fulco E., Angelini J., Ceccolini G., De Lisio L., De Rosa D., De Sanctis A., Giannotti M., Giglio G., Grussu M., Minganti A., Panella M., Sarà M., Sigismondi A., Urso S., Visceglia M., 2017. Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia, sintesi di cinque anni di monitoraggio. *Alula*, 24 (1-2): 53-61.
- Grussu M., 1995. Status, distribuzione e popolazione degli uccelli nidificanti in Sardegna (Italia) al 1995. *Gli Uccelli d'Italia*, 20: 77-85; 21: 5-16.
- Grussu M., Sardinian Ornithological Group, 2019. Evolution of the vulture population on a Mediterranean island. The Sardinian instance (Italy). *Vulture News*, 76.
- Grussu M., Medda M., Asuni V., 2006. Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Sardegna. In: Allavena, S., Andreotti, A., Angelini, J., Scotti, M. (a cura di). Status e conservazione del Nibbio

- reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno di Serra San Quirico (Ancona): 38-39.
- Grussu M., Nurchi F., Asuni V., Medda M., 2012. Status e conservazione del Nibbio reale *Milvus milvus* in Sardegna. *Aves Ichnusae*, 10: 3-17.
- Gustin M., Petretti F., 2013. Indagine sulla presenza della Gallina prataiola, *Tetrax tetrax*, nelle aree steppe sarde comprese nelle ZPS. *Rivista italiana di Ornitologia*, 82 (1-2): 113-114.
- Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. (compilatori). 2019. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Jacobson S.K., McDuff M.D., Monroe M.C., 2015. Conservation education and outreach techniques. Oxford University Press.
- Lai S., Leone F., Zoppi C., 2018. Implementing green infrastructures beyond protected areas. *Sustainability*, 10(10), 3544.
- LIPU-Birdlife Italia, 2010. Documento di Osservazioni sull’attuazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo economico del 10.09.2010 “Linee Guida per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili”. Allegato alla nota LIPU del 16 dicembre 2010 “Istanza urgente di emanazione di provvedimenti regionali ecc.” trasmessa alle Regioni. Parma.
- Literák I., Ovčiariková S., Škrábal J., Matušík H., Raab R., Spakovszky P., Kalocsa B., 2021. Weather-influenced water-crossing behaviour of black kites (*Milvus migrans*) during migration. *Biologia*, 76(4): 1267-1273.
- Magurran A.E., 2013. Measuring biological diversity. John Wiley & Sons, New York.
- Mammen U., Mammen K., Kratzsch L., Resetaritz A., 2009. Interactions of Red Kites and wind farms in Germany: results of radio telemetry and field observations. In: Proceedings of the Red Kite international Symposium. 17-18 October 2009. LPO Mission Rapaces & LPO FrancheComté. France100-105.
- Marques A. T., Batalha H., Rodrigues S., Costa H., Pereira M. J. R., Fonseca C., Mascarenhas M., Bernardino J, 2014. Understanding bird collisions at wind farms: an updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179: 40–52.
- Massa B., La Mantia T., 2010. The decline of ground-nesting birds in the agrarian landscape of Italy. *Revue d’écologie*, 65: 73-90.
- May R., 2016. Birds—mitigating collision. In: M. Perrow, editor. *Wildlife and wind farms: conflicts and solutions*. Volume 1. In press. Pelagic Publishing, Exeter, United Kingdom.

- May R., Reitan O., Bevanger K., Lorentsen S. H., Nygård T., 2015. Mitigating wind-turbine induced avian mortality: sensory, aerodynamic and cognitive constraints and options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 42: 170–181.
- May R., Nygård T., Falkdalen U., Åström J., Hamre Ø., Stokke B. G., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and evolution*, 10(16), 8927-8935.
- Meschini E., Frugis S. (eds.), 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 20: 1-344.
- Monti F., Grémillet D., Sforzi A., Sammuri G., Dominici J. M., Triay Bagur R., & Duriez O., 2018. Migration and wintering strategies in vulnerable Mediterranean Osprey. *Ibis* (2018), 160, 554–567
- Mougeot, F., Garcia, J. T., Viñuela, J., 2011. Breeding biology, behaviour, diet and conservation of the red kite (*Milvus milvus*), with particular emphasis on Mediterranean populations. *Ecology and conservation of European dwelling forest raptors and owls*. Editorial Diputación Foral de Vizcaya, Bilbao, 190-204.
- Nardelli R., Raganella E., Serra L., Spina F., 2018. The reintroduction of Bonelli's Eagle (*Aquila fasciata* Vieillot 1822) in Sardinia: hacking site selection. *Action A2, LIFE PROJECT 'AQUILA a-LIFE'*, March, 2018.
- Nicoletti A., Schenk H., Aresu M., 2010. Le attività per la tutela del Grifone (*Gyps fulvus*) in Sardegna, lo stato dell'arte e le prospettive. In: Serroni P., Del Bove E., Rotondaro F. (a cura di), *Atti del Workshop "Il Grifone in Italia. Status - Problematiche - Prospettive"*. Castrovillari (CS), 10 dicembre 2010. Ente Parco Nazionale del Pollino. [http://www.acalandrostour.it/grifoni\\_internet/Grifoni\\_workshop\\_castrovillari.pdf](http://www.acalandrostour.it/grifoni_internet/Grifoni_workshop_castrovillari.pdf).
- Nissardi S., Zucca C., 2009. Stato delle conoscenze sulla presenza dell'occhione in Sardegna In: Giunchi D., Pollonara E., Baldaccini N.E. 2009 (a cura di) *L'occhione (Burbinus oediconemus): Biologia e conservazione di una specie di interesse comunitario - Indicazioni per la gestione del territorio e delle aree protette*. Conservazione e gestione della natura. Quaderni di documentazione 7: 33-35.
- Nissardi S., Zucca C., Pontecorvo C., Casti M., 2014. Piano d'azione per la conservazione della Gallina prataiola *Tetrax tetrax* e dei suoi habitat in Sardegna. In: Tinarelli R., Andreotti A., Baccetti N., Melega L., Roscelli F., Serra L., Zenatello M. (a cura di), 2014. *Atti XVI Convegno Italiano di Ornitologia*. Cervia (RA), 22-25 settembre 2011405-406.
- Nissardi S., Zucca C., 2004a. Monitoraggio dell'avifauna dell'area del Parco eolico "Crastu Furones" (Scano Montiferru) – rapporto Gennaio 2004. VCC Energia s.r.l., Celano.

- Nissardi S., Zucca C., 2004b. Monitoraggio dell'avifauna dell'area del Parco eolico "Crastu Furones" (Scano Montiferru) – rapporto Luglio 2004. VCC Energia s.r.l., Celano.
- Nissardi S., Zucca C., 2005. Monitoraggio dell'avifauna dell'area del Parco eolico "Crastu Furones" (Scano Montiferru) – rapporto Luglio 2005. VCC Energia s.r.l., Celano.
- Nissardi S., Zucca C., 2006a. Monitoraggio dell'avifauna dell'area del Parco eolico "Crastu Furones" (Scano Montiferru) – rapporto Gennaio 2006. VCC Energia s.r.l., Celano.
- Nissardi S., Zucca C., 2006b. Monitoraggio dell'avifauna dell'area del Parco eolico "Crastu Furones" (Scano Montiferru) – rapporto Luglio 2005. VCC Energia s.r.l., Celano.
- Nissardi S., Zucca C., 2007. Monitoraggio dell'avifauna dell'area del Parco eolico "Crastu Furones" (Scano Montiferru) – rapporto Gennaio 2007. VCC Energia s.r.l., Celano.
- Nissardi S., Zucca C., 2015. Situazione storica e recente della Ghiandaia marina *Coracias garrulus* in Sardegna. *Alula*, 22: 125-127.
- Raganella-Pelliccioni E., Nardelli R., Serra L., Spina F., 2018. The reintroduction of Bonelli's Eagle (*Aquila fasciata* Vieillot 1822) in Sardinia: feasibility plan. Action A1, LIFE PROJECT "AQUILA a-LIFE", March 2018.
- Regione Sardegna, 2015a. Piano di Gestione del SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda", [www.sardegnaambiente.it](http://www.sardegnaambiente.it).
- Regione Sardegna, 2015b. Piano di Gestione della ZPS ITB023051 "Altopiano di Abbasanta", [www.sardegnaambiente.it](http://www.sardegnaambiente.it).
- Regione Sardegna, 2015c. Piano di Gestione della ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali", [www.sardegnaambiente.it](http://www.sardegnaambiente.it).
- Ruiu D., 2017. Status of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* nesting pairs in Sardinia. *Avocetta* 41: 89-91 (2017).
- Santangeli A., Dolman P.M., 2011. Density and habitat preferences of male Little bustard across contrasting agro-pastoral landscapes in Sardinia (Italy). *European Journal of Wildlife Research*, 57: 805-815.
- Santangeli A., Aresu M., Cardillo A., Vitale M., 2010. Nota sullo status della Gallina prataiola *Tetrax tetrax* nella Zona di Protezione Speciale Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali (Sardegna) (2007-2009). *Alula* 17 (1-2): 142-144.
- Sarà M., Sigismondi A., Angelini I. 2009. Status of Red Kite in Italy. In: Proceedings of the Red Kite international Symposium. 17-18 October 2009. LPO Mission Rapaces & LPO FrancheComté. France: 24-27.
- Schenk H., Aresu H., Serra G., 1987. Sull'ecologia e sulla conservazione del Grifone (*Gyps fulvus*) nella Sardegna nord-occidentale. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* XII: 217-233.

- Schenk H., Aresu M., Fozzi A., 1995. Libro rosso dei vertebrati terrestri del Marghine Planargia. Legambiente – Circolo di Iniziativa Ambientale, Macomer.
- Schenk H., Aresu M., Naitana S., 2008. Proposta di un Piano d’Azione per il Grifone *Gyps fulvus* in Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna.
- Shannon C.E., Weaver W., 1963. Mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, Illinois.
- Shirihai H., Gargallo G., Helbig A. J., Harris A., Cottridge D., 2001. Identification and taxonomy of Marmora's Warblers. *British Birds*, 94: 160-190.
- Sirigu G., Serra L., Di Vittorio M., 2019. Preliminary data on Golden Eagle *Aquila chrysaetos* diet in southern Sardinia. *Avocetta*, 43: 86-89.
- Smit C.J., 1986. Waders along the Mediterranean. A summary of present knowledge. In: Farina A. (ed.), Proceedings First Conference on Birds Wintering in the Mediterranean Region. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 10: 297-317.
- Sorace A., Dettori C., Visentin M., 2002. Gli uccelli nidificanti a Is Arenas (Sardegna occidentale). *Aves Ichnusae*, 5, 3-1
- Sorace A., Dettori C., Visentin M., 2002. Gli uccelli nidificanti a Is Arenas (Sardegna occidentale). *Aves Ichnusae*, 5, 3-1
- Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009. Valutazione di idoneità ecologica per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. *Atti XV Convegno italiano di Ornitologia, Sabaudia. Alula*, 16: 53-58.
- Tews J., Brose U., Grimm V., Tielbörger K., Wichmann M. C., Schwager M., Jeltsch F., 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of biogeography*, 31(1), 79-92.
- Torre A., Fresi C., Nissardi N., Piras W., Bassu L., Deiana A.M., Baldaccini N.E., Nissardi S., Zucca C., Murgia F., 2012. Studio e monitoraggio dell’avifauna migratoria di interesse venatorio - Carta delle vocazioni faunistiche della Regione Sardegna. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Difesa dell’Ambiente.
- Turček F.J., 1956. Zur Frage der Dominanz in Vogelpopulationen. *Waldhygiene*, 8: 249–257.