



VCC Scano Sindia Srl



REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SCANO DI MONTIFERRO (OR)
COMUNE DI SINDIA (NU)



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DI
POTENZA PARI A 336.000 kW CON SISTEMA DI ACCUMULO
DA 49.000 kW**
"Scano - Sindia"

Provvedimento unico ambientale ex art.27 D.Lgs. 152/2006
Valutazione di Impatto Ambientale artt.23-24-25 D.Lgs. 152/2006

REL.A.08
All.06

Elaborato di Progetto

PROGETTO DEFINITIVO
STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE SULL'AVIFAUNA

Committente:
VCC Scano Sindia Srl
Via O.Ranelletti, 271 - 67043 - Celano (AQ)
P.IVA e C.F.: 02097190660
PEC: vccscanosindia@legalmail.it

PROGETTO REDATTO DA: VCC Trapani Srl

Biologo:
Dott. Fulvio Cerfolli

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

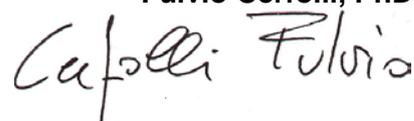
Data:
06/04/2022
Rev.00

SCALA -

Studio di Incidenza sull'Avifauna relativo alla fase *ante-operam* dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (Oristano) e Sindia (Nuoro)

Tolfa, 30 dicembre 2021

Il professionista incaricato
Fulvio Cerfolli, PhD

Handwritten signature of Fulvio Cerfolli in black ink.

Indice

- 1. Premessa**
 - 1.1 Introduzione**
 - 1.2 Obiettivo ed oggetto dello studio**
 - 1.3 Normativa di riferimento**
- 2. Materiali e metodi**
 - 2.1 Inquadramento dell'ambito di riferimento**
 - 2.2 Area di indagine e ambito di progetto**
 - 2.3 Descrizione del gruppo faunistico target**
 - 2.4 Habitat di specie**
 - 2.5 Descrizione delle specie accertate/contattate/potenziati**
- 3. Metodologia applicata**
 - 3.1 Transetti/punti stagionali**
 - 3.2 Transetti standard**
- 4. Risultati**
 - 4.1 I risultati del lavoro di campo e dell'analisi dei dati**
 - 4.1.1 Transetti/punti stagionali**
 - 4.1.2 Transetti standard**
 - 4.2 Analisi dei target sensibili**
 - 4.3 Threat Analysis**
 - 4.4 Threat Reduction Assessment**
 - 4.5 Analisi dello Studio di Impatto ambientale**
 - 4.6 Misure di mitigazione e compensazione relative all'avifauna**
- 5. Conclusioni**
- 6. Bibliografia**

1. Premessa

Il presente studio d'incidenza ornitologica tratta della potenziale incidenza che la realizzazione dell'impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl, nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (Oristano) e Sindia (Nuoro), avrebbe sull'avifauna dei siti della Rete Natura all'intorno.

Il presente Studio di Incidenza sull'Avifauna ha, quindi, come framework generale la Rete Natura 2000 in Sardegna con un focus sull'area compresa tra il Comune di Scano di Montiferro (Or) e il Comune di Sindia (Nu) e l'analisi della potenziale incidenza dell'impiantistica eolica posta esternamente a quattro (4) siti della Rete Natura 2000 e sull'avifauna presente in queste aree:

ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali
ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta
ZSC ITB011102 Catena del Marghine e del Goceano
ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda

Per la redazione del presente Studio di Incidenza sull'ornitofauna ci si è avvalsi delle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) pubblicate il 28-12-2019 sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana Serie generale - n. 303.

La Rete Natura 2000 è un network coerente di aree individuate ai sensi della Direttiva "Habitat" (92/43/CEE) e della Direttiva "Uccelli" (147/2009/UE). Le aree sono denominate: (a) Zone Speciali di Conservazione (ZSC) (precedentemente Siti di Importanza Comunitaria, SIC), atte a tutelare habitat, specie animali e vegetali elencate negli allegati della Direttiva "Habitat" e (b) Zone di Protezione Speciale (ZPS) atte a tutelare specie di uccelli in declino sul territorio dell'Unione Europea.

Al fine di attuare tutte le misure di conservazione finalizzate a mantenere in un soddisfacente status di conservazione gli habitat e le specie d'interesse unionale, qualunque progetto o piano di interventi all'interno o nelle aree adiacenti ai perimetri dei siti Natura 2000, necessita di studi di Valutazione d'Incidenza comprensivi, se ritenuti necessari, di Misure di Compensazione, finalizzati a valutare, quantitativamente e qualitativamente, specificatamente la potenziale incidenza sugli habitat, le specie animali e vegetali di interesse unionale. La presente relazione tratta della potenziale incidenza sulle specie ornitiche presenti nell'area e quanto quest'incidenza ha effetti sulle specie e sulle relative abbondanze negli adiacenti siti della Rete Natura 2000.

1.1 Introduzione

Gli uccelli sono noti per avere collisioni anche mortali con le turbine degli impianti di energia eolica (Willmott et al., 2012). Complessivamente, su scala globale, le collisioni degli uccelli con le Wind Tower Generators (WTG) sono in genere molto basse, una media di 2,96 uccelli/MW/anno negli Stati Uniti, anche se in alcune circostanze per alcune specie di uccelli, sono possibili tassi di collisione maggiori.

Da quando il rischio di collisione con la fauna selvatica è stato identificato come un problema per gli impianti di energia eolica, sono state indagate soluzioni e misure per ridurre, evitare e mitigare questi impatti. Le soluzioni sono state tipicamente ricercate nel comprendere i fattori che contribuiscono alla mortalità per collisione.

L'obiettivo di questa valutazione d'incidenza ornitologica è, oltre che illustrare lo stato di presenza e di conservazione delle specie ornitiche presenti nell'area, valutare lo stato delle conoscenze circa l'efficacia delle misure di mitigazione delle collisioni di uccelli attualmente disponibili in letteratura, raccogliere le raccomandazioni e quindi valutare la loro efficacia nel contesto generale e più specificatamente nell'area di progetto.

La mortalità per collisione di uccelli nei parchi eolici è generalmente molto bassa (Willcott et al., 2012); per quanto proposta come soluzione, la riduzione o il fermo delle attività di funzionamento delle turbine eoliche non è stata ampiamente raccomandata, testata o implementata a livello globale. Dalla letteratura emerge che i problemi di mortalità per collisione sono altamente specie-specifici e possono tipicamente essere identificati in modo affidabile solo con il monitoraggio della

mortalità nella fase di post-costruzione delle turbine. In diversi casi, in cui la mortalità per collisione di uccelli è risultata essere significativa, sono state messe a punto diverse strategie operative tutte indirizzate a ridurre il tasso di mortalità per collisione tra WTG ed uccelli. Strategie di mitigazione sono state adottate presso l'impianto La Venta II a Oaxaca, in Messico, presso diversi impianti lungo la costa del Golfo del Messico in Texas, presso l'impianto eolico di Altamont Pass in California, presso lo stabilimento El Zayt Gulf in Egitto e vari stabilimenti in Spagna. Di questi, i dati che sono stati utilizzati per valutare l'efficacia della riduzione operativa degli impianti eolici, sono disponibili soltanto per Spagna e California (Willmott et al., 2012).

Tra gli impianti più studiati, lo stabilimento La Venta II di Oaxaca, in Messico, è sempre stato in funzione e le indagini condotte sono state effettuate non interrompendo le attività a regime: pur nonostante la piena attività, i tassi di mortalità per collisione sono risultati nulli o trascurabili per i rapaci migratori (Willmott et al., 2012).

Nella Revisione del 2007 sugli "Impatti ambientali della produzione di energia eolica negli Stati Uniti (US National Academy of Science's (NAS) 2007), i dati sulla mortalità degli uccelli in impianti eolici post-costruzione sono stati valutati per soli 2 impianti eolici situati lungo il crinale dei monti Appalachi, all'interno della più significativo corridoio per la migrazione di rapaci negli Stati Uniti orientali. Questi 2 impianti producono tra i più bassi tassi di collisione di rapaci di qualsiasi impianto eolico degli Stati Uniti, con 0,00 e 0,02 decessi di rapaci stimato per MW/anno rispettivamente a Buffalo Mountain, (Tennessee) e Mountaineer, (West Virginia).

Ad onor del vero, sebbene questi risultati suggeriscano un tasso di collisione generalmente basso, i dati raccolti non sono inquadrabili in un protocollo di raccolta dati ad hoc: questo per sottolineare che gli studi ad oggi realizzati non sono stati progettati specificamente per esaminare gli impatti dei rapaci migratori ed è quindi auspicabile l'avvio di ulteriori studi per far luce su questo problema. Presso l'Altamont Pass Wind Resource Area (APWRA) in California, dove è stata documentata una mortalità significativa di aquile reali e di altri rapaci stanziali, sono state effettuate alcune sperimentazioni e raccolte dati per comparare eventuali differenze tra mensilità con turbine eoliche attive e mensilità con turbine eoliche inattive (vedi citazioni in Willmott et al., 2012).

L'analisi dati ha suggerito che i tassi di collisione si sono ridotti in alcuni dei mesi con fermate parziali; l'incidenza è rimasta tuttavia difficile da quantificare ed è risultata rilevante soltanto per alcune specie. Per esempio, non vi era alcun beneficio netto sulla mortalità per collisione per il falco codarossa, e la conclusione è stata che poiché i modelli sui tassi di mortalità variano tra le specie, nessun particolare regime di arresto delle turbine avvantaggerebbe in modo omogeneo tutte le specie. In Spagna, dove i tassi di mortalità dei grifoni misurati in funzione delle turbine eoliche hanno ingenerato preoccupazione, le applicazioni di strategie di riduzione delle attività delle pale eoliche, si sono dimostrate efficaci nel ridurre la mortalità per collisione per questa specie (Camiña 2011; Muriel et al. 2011; Ferrer et al. 2012; Martinez et al. 2012; de Luca et al. 2012 in Willmott et al., 2012).

Gli studi a Castellon, in Spagna, hanno comportato l'arresto di 50 turbine poste direttamente davanti a un sito di foraggiamento di grifone. L'operazione di fermo delle turbine ha portato a una riduzione dal 50% al 60% della mortalità osservata nei grifoni (Martinez et al. 2012). I risultati di uno studio nel nord della Spagna, ha portato alla chiusura di 33 turbine su 267 (12%), identificate per avere alti tassi di collisione con gli avvoltoi: in questo caso la mortalità per collisione è diminuita di circa il 36% (Camiña 2011). Nella regione di Tarifa, nel sud della Spagna, zona importante per la migrazione ornitica, sede di un imponente parco eolico, il tasso di mortalità globale degli uccelli è risultato essere di 1,33 uccelli per turbina per anno (Willmott et al., 2012). A Tarifa (Spagna), Grifoni e Calandre sono state le uniche specie con più di 25 decessi/anno su 291.278 uccelli in transito osservati in 7.267 ore totali di osservazione, o 40,08 uccelli/ora in media per l'intero studio. I bassi tassi di mortalità osservati per le specie migratrici a Tarifa (Spagna), come la cicogna bianca e il nibbio bruno sembrerebbero dimostrare la specie-specificità degli uccelli migratori alle collisioni con le turbine eoliche.

Uno studio sperimentale sulla riduzione della mortalità del grifone condotto nella regione di Tarifa in 13 impianti di energia eolica, con un totale di 296 turbine, ha permesso di individuare 10 turbine fortemente impattanti sui grifoni. La strategia adottata di ridurre l'operatività di queste turbine ha permesso di ridurre la mortalità del Grifone durante la stagione a più alto rischio

(migrazione autunnale: ottobre e novembre), e di ridurre il rischio di impatto durante i giorni con velocità del vento da est superiori alla media. Implementando questa strategia, la mortalità per collisione del Grifone è stata ridotta del 55%, con un sacrificio di appena lo 0,07% della produzione totale annua di energia elettrica.

Tra le raccomandazioni proposte su sala globale, è stato suggerito di avviare **attività di monitoraggio post-costruzione** per ridurre i tassi di mortalità degli uccelli problematici, individuando puntualmente le WTG impattanti. Uno dei modelli emergenti derivanti dagli studi sin qui condotti è che la suscettibilità alle collisioni è altamente specie-specifica. Inoltre, i tassi complessivi di mortalità degli uccelli sono bassi in tutto il mondo e molte poche le specie sono colpite a livelli superiori a quelli registrabili in tracce ($>0,001$). Tale attività è da ritenersi utile anche nel contesto locale nella fase post-operam dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU)

Altra problematicità legata agli impatti ornitici con le turbine eoliche è quella dell'**illuminazione** per rendere visibili le WTG. Le luci attirano uccelli canori migratori notturni, in particolare in condizioni di scarsa visibilità, che può provocare l'interruzione del comportamento migratorio degli uccelli e la morte (Gauthreaux e Belser 1999; Manville 2000). Sono stati segnalati importanti eventi di alta mortalità di uccelli in presenza di torri di comunicazione illuminate (Avery et al. 1976, 1977, Manville 2000, 2001). Numerosi eventi di mortalità degli uccelli, ritenuti correlati alle luci, sono stati documentati in diversi parchi eolici, nelle notti con condizioni meteorologiche avverse durante tempi di massima migrazione degli uccelli. (Kerlinger e Kerns 2003; Kerns e Kerlinger 2004).

Se è necessario o si desidera posizionare l'illuminazione sulle turbine eoliche a titolo di avvertimento per il transito aereo, è stato raccomandato a livello internazionale, l'utilizzo di luci rosse lampeggianti come quelle attualmente utilizzate in molti impianti eolici statunitensi, e approvato dalla FAA degli Stati Uniti (si veda per maggiori dettagli Willmott et al., 2012). Tale raccomandazione è da ritenersi utile anche nel contesto locale nella fase post-operam dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU)

Per quanto concerne l'utilizzo di **dispositivi acustici** per spaventare o avvertire gli uccelli non ci sono studi che consigliano l'utilizzo di tali dispositivi audio per avvertire gli uccelli di allontanarsi dalle turbine eoliche e nessuno studio correla l'utilizzo di tali dispositivi in impianti di energia eolica con l'ottenimento di una minore mortalità per collisione. Ne consegue che l'uso di dispositivi di trasmissione del segnale sonoro, ultrasonico o radar per scoraggiare gli uccelli che si avvicinano alle turbine eoliche degli impianti di energia eolica non è raccomandato né necessario.

Sono stati effettuati anche studi sulla tipologia della **tinteggiatura delle pale eoliche**. E' noto che gli uccelli rilevano lunghezze d'onda visive che includono lo spettro UV (Jacobs 1992). Gli uccelli usano questa capacità per evitare i predatori e per individuare e selezionare compagni e cibo (Andersson 1996; Andersson et al. 1998; Honkavaara et al. 2002). Per verificare se questa capacità potrebbe aiutare gli uccelli a rilevare ed evitare le pale delle turbine, Young et al. (2000) hanno esaminato gli effetti della verniciatura delle pale delle turbine eoliche con vernice riflettente UV al 60% quale fattore dissuasivo per gli uccelli presso l'impianto eolico di Foote Creek Rim nella contea di Carbon, Wyoming. Non sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra i tassi di mortalità per le turbine UV e non UV, sebbene i tassi di mortalità dei passeriformi alle turbine UV erano due volte più elevati rispetto alle turbine non UV. I tassi di mortalità dei rapaci erano molto simili comparando le turbine UV e non UV (0,0029, 0,0031 MW/anno. rispettivamente). Sulla base di questi risultati, è stato suggerito di selezionare colori della vernice utilizzata per le installazioni delle turbine che non presentino forti picchi di riflettanza UV (Long et al. 2011- in: Willmott et al., 2012).

L'uso di vernice riflettente UV sulle turbine eoliche dovrebbe essere evitata. Anche se, per la scarsità di studi, gli effetti dell'uso di tale vernice non sono molto ben evidenziati, potrebbero

comportare un aumento della mortalità degli uccelli, sia direttamente, attirando visualmente questi animali verso le turbine, sia indirettamente attirando le loro prede, con conseguente aumento del foraggiamento degli uccelli in prossimità delle turbine, aumentandone la probabilità di impatto.

I primi studi sulle turbine eoliche con torri a traliccio negli Stati Uniti mostravano che i rapaci che si posavano sulle turbine eoliche avevano un'alta probabilità di essere vittime di collisione: l'installazione di dispositivi di dissuasione per evitare l'uso come posatoi dei tralicci ha dimostrato una riduzione della mortalità degli uccelli fino al 54% quando tali dispositivi sono stati utilizzati (Wilmott et al., 2012). L'uso di torri tubolari invece di torri a traliccio ha ridotto ulteriormente le collisioni degli uccelli: le torri tubolari sono ora più comuni negli impianti di energia eolica di tutto il mondo rispetto alle torri a traliccio.

L'impiego di semplici dispositivi che scoraggiano l'uso delle turbine eoliche per gli uccelli, quali posatoi, permette relativamente a basso costo di ridurre la mortalità per collisione negli impianti eolici. È probabile che questo abbia un impatto maggiore per torri a traliccio rispetto alle torri tubolari. In genere è preferibile l'installazione di un minor numero di turbine, più grandi e di maggiore capacità piuttosto che installarne di più, più piccole, e di minore capacità individuale. Va notato che alcune specie di uccelli possono rappresentare eccezioni a questa regola e il monitoraggio post-costruzione dovrebbe essere comunque eseguito.

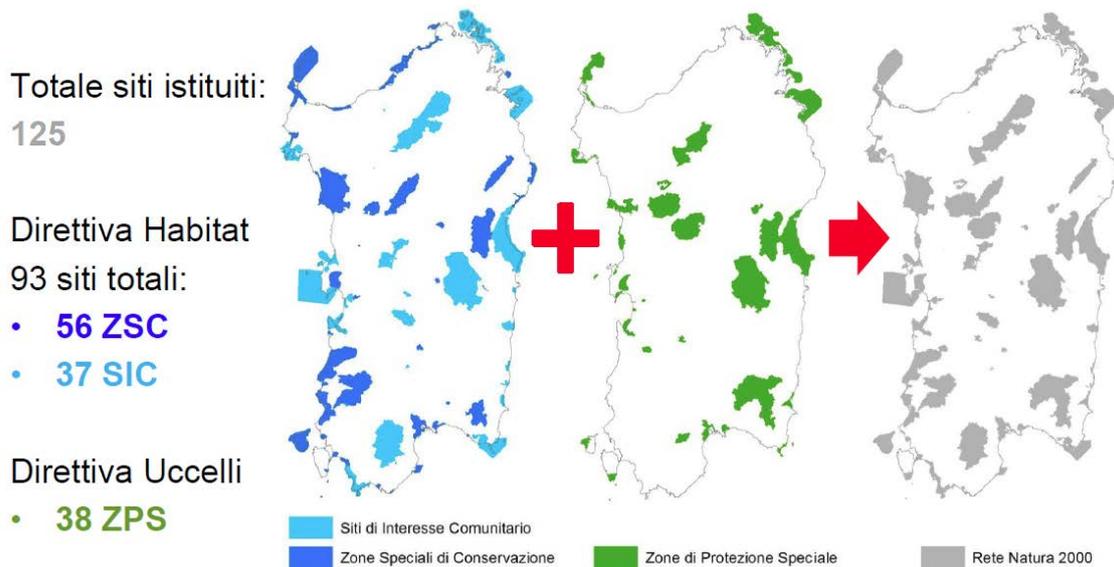
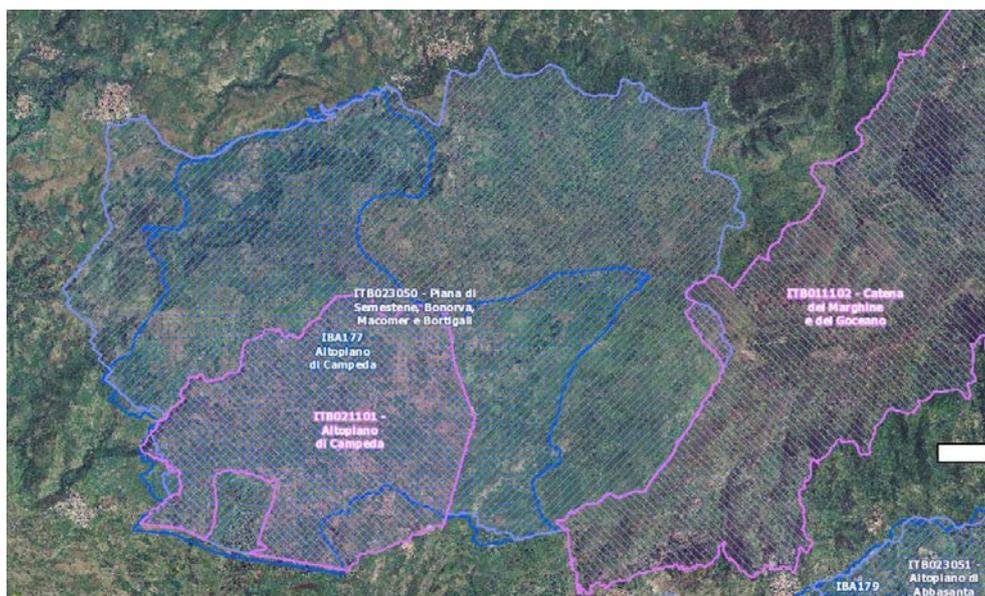


Fig. 1. La Rete Natura 2000 in Sardegna (isprambiente.gov.it)

Aspetto particolare caratterizzante, in una eccezione di area vasta, la superficie interessata dalla progettazione è la relativa vicinanza con due aree naturali molto interessanti dal punto di vista conservazionistico ovvero la ZSC ITB021101 “Altopiano di Campeda” che occupa il settore sud-occidentale della ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali e l’Important Bird Area (IBA), ritenuta tale per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici e migratori, il cui territorio coincide quasi totalmente con quello della ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali. Per esplicitare graficamente la collocazione geografica di queste due aree, è qui di seguito illustrata la mappa complessiva. La collocazione della progettazione dell’impianto eolico è esterna a queste aree.



	IBA177 (Important Bird Area) “Altopiano di Campeda” (coincidente con la ZPS ITB023050)
	ZSC ITB021101 “Altopiano di Campeda”
	ZPS ITB023050 “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali

1.2. Obiettivo ed oggetto dello studio

Obiettivo della presente relazione è quello di valutare l’incidenza dell’impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicata nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (Or) e Sindia (Nu) sull’avifauna presente nei seguenti siti della Rete Natura 2000:

- ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali
- ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta
- ZSC ITB01102 Catena del Marghine e del Goceano
- ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda.

Per le quattro aree d’interesse unionale sono qui di seguito riportate le corrispondenti schede (formulario standard) e le mappe ufficiali (fonte MITE).

L’oggetto dello studio è lo status di conservazione delle specie ornitiche presenti nell’area vasta all’intorno del territorio sul quale è prevista e proposta l’allocazione dell’impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicata nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU).

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3120			4.382		G	B	B	B	B
3130			8.77		G	B	B	B	B
3170			8.77		G	B	B	B	B
3260			5.191		G	B	C	B	B
5230			4.29		M	C	C	C	C
6220			203.48		M	B	C	C	C
6310			1119.79		M	A	C	B	A
6420			37.18		M	B	C	B	B
91AA			31.5		P	D			
9330			1236.95		M	A	C	B	A

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site					Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A400	Accipiter gentilis arrioonii			p				P	DD	C	C	C	B
B	A111	Alectoris barbara			p				P	DD	C	C	B	C
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	D			
B	A255	Anthus campestris			c				P	DD	D			
B	A091	Aquila chrysaetos			c				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oediconemus			w	1	100	i		DD	D			
B	A133	Burhinus oediconemus			c				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oediconemus			r	20	50	p		P	D			
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				P	DD	D			
B	A243	Calandrella brachydactyla			c				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			c				P	DD	D			
B	A031	Ciconia ciconia			c				P	DD	D			
B	A080	Circus gallicus			c				P	DD	D			
B	A081	Circus aeruginosus			w				P	DD	D			
B	A081	Circus aeruginosus			c				P	DD	D			
B	A082	Circus cyaneus			w				P	DD	D			
B	A082	Circus cyaneus			c				P	DD	D			
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	D			
B	A084	Circus pygargus			r				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			c				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			r				P	DD	D			
A	1190	Discoglossus sardus			p				P	DD	C	B	B	C
B	A026	Egretta garzetta			c				P	DD	D			
B	A026	Egretta garzetta			w				P	DD	D			
R	1220	Emys orbicularis			p				P	DD	D			
R	6137	Euleptes europaea			p				P	DD	D			
B	A100	Falco eleonorae			c				P	DD	D			
B	A095	Falco naumanni			c				P	DD	D			
B	A095	Falco naumanni			r				P	DD	D			
B	A103	Falco peregrinus			w				P	DD	D			
B	A103	Falco peregrinus			c				P	DD	D			

Fig. 3b La scheda Natura 2000 della ZPS ITB0 23050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (Fonte MITE) (parte b)

B	A127	Grus grus							P	DD	D						
B	A078	Gyna fulvus							P	DD	D						
B	A131	Himantopus himantopus							P	DD	D						
B	A338	Lanius collurio							P	DD	D						
B	A338	Lanius collurio					r		P	DD	D						
B	A246	Lullula arborea							P	DD	D						
B	A242	Melanocorypha calandria							P	DD	D						
B	A073	Milvus migrans					w		P	DD	D						
B	A073	Milvus migrans					c	20	25	i		DD	D				
B	A074	Milvus milvus					r	1	3	p		G	C	B	B	B	
B	A074	Milvus milvus					c	20	25	i		M	C	B	B	B	
B	A023	Nycticorax nycticorax										P	DD	D			
I	1055	Papilio hospiton										P	DD	C	B	B	A
B	A072	Pernis apivorus										P	DD	D			
B	A151	Philomachus pugnax										P	DD	D			
B	A140	Pluvialis apricaria					w					P	DD	D			
B	A140	Pluvialis apricaria					c					P	DD	D			
F	6135	Salmo trutta macrostigma										P	DD	D			
B	A301	Sylvia sarda					r					P	DD	D			
B	A301	Sylvia sarda					c					P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata					w					P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata					r					P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata					c					P	DD	D			
R	1217	Testudo hermanni										P	DD	D			
R	1218	Testudo marginata										P	DD	D			
B	A128	Tetrax tetrax					p	30	40	p		G	A	B	B	B	
B	A166	Tringa glareola										P	DD	D			

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = Individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species				Population in the site				Motivation							
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D	
B	A086	Accipiter nisus						P			X			X	
B	A168	Actitis hypoleucos						P			X			X	
B	A247	Alauda arvensis						P			X			X	
R	1240	Alvroides fitzingeri						P	X		X				
B	A053	Anas platyrhynchos						P			X			X	
B	A257	Anthus pratensis						P			X			X	
B	A259	Anthus spinoletta						P			X			X	
B	A256	Anthus trivialis						P			X			X	
B	A226	Apus apus						P			X			X	
B	A028	Ardea cinerea						P			X			X	
B	A218	Athene noctua						P			X			X	
A	1201	Bufo viridis						P	X					X	
B	A087	Buteo buteo						P			X			X	
I		Carabus gensei						P				X			
B	A366	Carduelis cannabina						P			X			X	
B	A364	Carduelis carduelis						P			X			X	
B	A365	Carduelis spinus						P			X			X	
B	A288	Cettia cetti						P			X			X	
R	1274	Chalcides ocellatus						P	X					X	

Fig. 3c La scheda Natura 2000 della ZPS ITB0 23050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (Fonte MITE) (parte c)

B	A352	Sturnus unicolor							P			X		X	
B	A311	Sylvia atricapilla							P			X		X	
B	A310	Sylvia borin							P			X		X	
B	A304	Sylvia cantillans							P			X		X	
B	A309	Sylvia communis							P			X		X	
B	A303	Sylvia conspicillata							P			X		X	
B	A305	Sylvia melanocephala							P			X		X	
B	A004	Tachybaptus ruficollis							P			X		X	
B	A165	Tringa ochropus							P					X	
B	A265	Troglodytes troglodytes							P			X		X	
B	A286	Turdus iliacus							P			X		X	
B	A283	Turdus merula							P			X		X	
B	A285	Turdus philomelos							P			X		X	
B	A287	Turdus viscivorus							P			X		X	
B	A213	Tyto alba							P			X		X	
B	A232	Upupa epops							P			X		X	
B	A142	Vanellus vanellus							P			X		X	

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** In case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: X (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting. (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

[Back to top](#)

4.1 General site character

Habitat class	% Cover
N23	100.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

L'altopiano ha un'altezza di circa 650 mt. E' una delle zone più fredde ed innervate della Sardegna. E' costituito da imponenti colate basaltiche sovrapposte, scarsamente drenato si formano frequentemente aree di ristagno paludose.

4.2 Quality and importance

Nel sito risiede e si riproduce una delle colonie nazionali di maggiori dimensioni della Gallina prataiola; inoltre, nidificano diverse altre importanti specie animali: Nibbio reale, Albanella minore, Grillaio, Occhione, Ghiandala marina, ecc. Il paesaggio vegetale dell'altopiano è fondamentalmente costituito da popolamenti erbacei mesofili, riferibili al Cynosurion, con prevalenza di specie erbacee perenni (emicriptofite) che mantengono lo strato verde per un periodo di tempo superiore rispetto alle zone di minore quota. Vulpia sicula, Cynosurus cristatus, Cynosurus polibracteatus, Agrostis stolonifera, Poa pratensis, Lolium perenne sono le specie più comuni anche se la fisionomia del prato viene dato da Asphodelus microcarpus, Ferula communis, Thapsia garganica, Pteridium aquilinum e Carlina corymbosa. Nelle aree di ristagno idrico temporaneo è frequente l'isoëton con diverse specie di Isoëtes, mentre lungo i corsi d'acqua sono caratteristici i tappeti di Ranunculus aquatilis e Callitriche sp. Gli aspetti dei prati aridi mediterranei (Thero-Brachypodietea) sono limitati agli affioramenti rocciosi ed ai suoli a debole spessore e più sciolti. La componente forestale è limitata a pascoli arborati misti (dehesas) di Quercus pubescens/Quercus congesta e Quercus suber.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
	E03.03		i
	J01		i
	J02.07		i
	A01		i
	D02.01		i
	A07		i

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification.

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions

i = inside, o = outside, b = both

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
	A04		i

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]	
Public	National/Federal	0
	State/Province	0
	Local/Municipal	0
	Any Public	0
Joint or Co-Ownership	0	
Private	0	

Fig. 3e La scheda Natura 2000 della ZPS ITB0 23050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (Fonte MITE) (parte e)

Unknown	100
sum	100

4.5 Documentation

Bibliografia: Schenk H., Aresu M., Fozzi A. 1995. Libro Rosso dei Vertebrati terrestri del Marghine-Planargia. Legambiente - Circolo di Iniziativa Ambientale Macomer (NU); R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - S.A.V.I., 2008-2009. Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna; Sabatini A., dati inediti (progetto R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - Servizio Tutela Natura, 2012. Monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di importanza comunitaria presenti nei siti della rete Natura 2000 in Sardegna); M. Gustin (LIPU), S. Nissardi, D. Pisu e C. Zucca, dati inediti (progetto R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - S.A.V.I., 2008-2009. Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna)

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT13	10.0	IT41	24.06		

5.2 Relation of the described site with other sites:

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
IT41	Catena del Marghine e del Goceano	*	0.53
IT41	Altopiano di Campeda	*	23.53

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

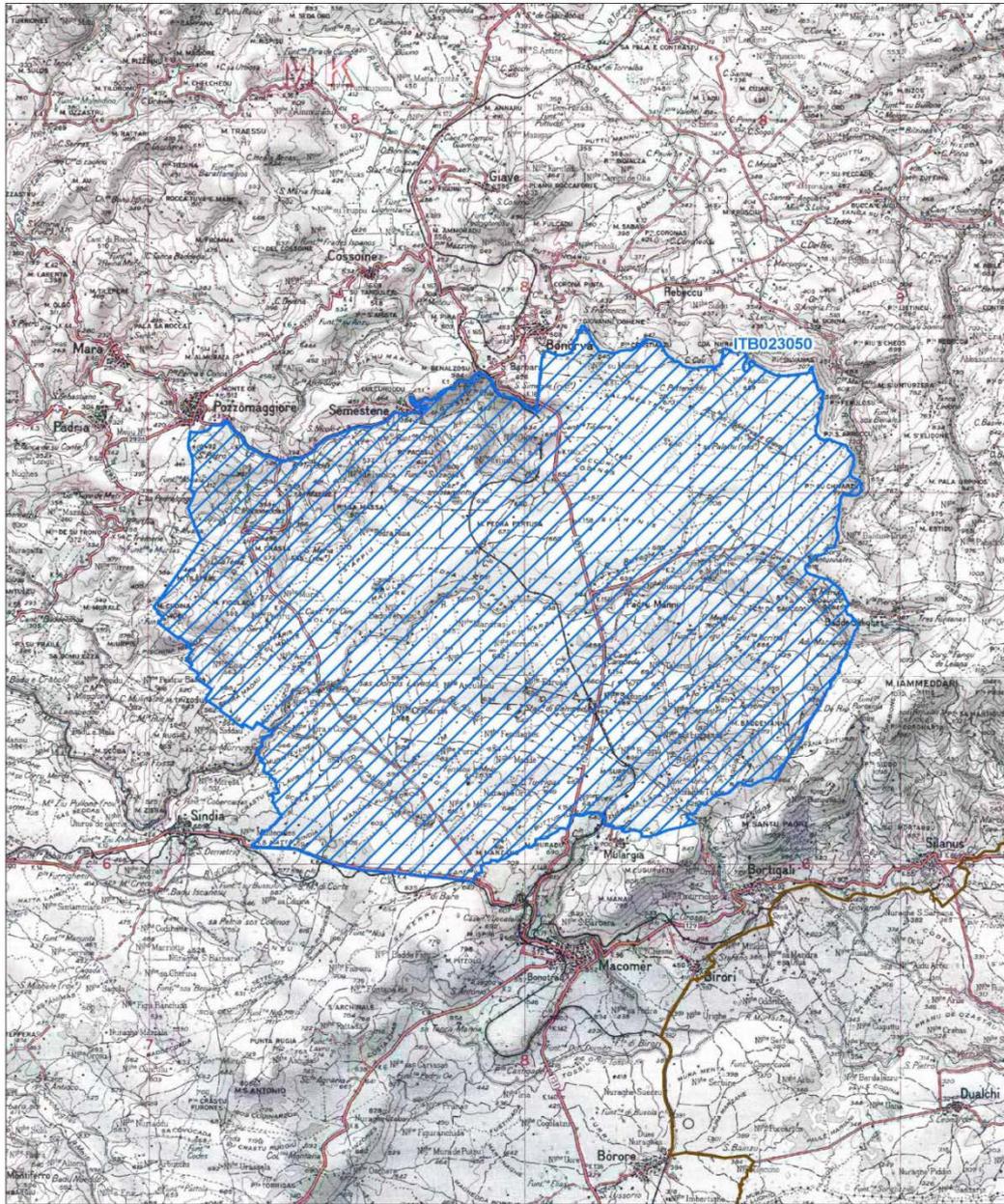
Organisation:	Regione Autonoma della Sardegna
Address:	Comune di Cagliari Via Roma 80 09123 Cagliari Regione Autonoma della Sardegna
Email:	difesa.ambiente@regione.sardegna.it

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input type="checkbox"/>	Yes
<input type="checkbox"/>	No, but in preparation
<input checked="" type="checkbox"/>	No

Fig. 3f La scheda Natura 2000 della ZPS ITB0 23050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (Fonte MITE) (parte f)



Legenda

 sito ITB023050

 altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Fig. 4 La mappa ufficiale della ZPS ITB0 23050 “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali” (Fonte MITE)



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE ITB023051
SITENAME Altopiano di Abbasanta

TABLE OF CONTENTS

- 1. SITE IDENTIFICATION
- 2. SITE LOCATION
- 3. ECOLOGICAL INFORMATION
- 4. SITE DESCRIPTION
- 5. SITE PROTECTION STATUS
- 6. SITE MANAGEMENT
- 7. MAP OF THE SITE

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type A	1.2 Site code ITB023051	Back to top
---------------	----------------------------	-----------------------------

1.3 Site name

Altopiano di Abbasanta

1.4 First Compilation date 2007-03	1.5 Update date 2019-12
---------------------------------------	----------------------------

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'ambiente - Servizio Tutela della Natura
Address:	Comune di Cagliari Via Roma 80 09123 Cagliari Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'Ambiente
Email:	difesa.ambiente@regione.sardegna.it

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	2009-07
National legal reference of SPA designation	Deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna n. 9/17 del 07/03/2007; Determinazione del Direttore del Servizio Tutela della Natura della Regione Sardegna n. 1699 del 19/11/2007

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude 8.919365	Latitude 40.237755
-----------------------	-----------------------

2.2 Area [ha]: 19577.0	2.3 Marine area [%]: 0.0
---------------------------	-----------------------------

2.4 Sitelength [km]: 0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code ITG2	Region Name Sardegna
---------------------------	-------------------------

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (100.0 %)

Fig. 5a La scheda Natura 2000 della ZPS ITB0 23051 "Altopiano di Abbasanta" (Fonte MITE) (parte a)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
5230			391.54		P	B	C	B	B
6220			1761.93		P	C	C	C	C
6310			7830.8		P	B	C	B	B
92D0			85.19		P	C	C	C	C
9320			2936.55		P	B	B	B	B
9340			214.7		P	B	C	B	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site					Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A229	Alcedo atthis			c				P	DD	D			
B	A111	Alectoris barbara			p				P	DD	D			
B	A255	Anthus campestris			c				P	DD	D			
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oedionemus			r				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oedionemus			c				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oedionemus			w				P	DD	D			
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			r				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			c				P	DD	D			
A	1190	Discoglossus sardus			p				P	DD	D			
R	1220	Emys orbicularis			p				P	DD	D			
B	A095	Falco naumanni			c				P	DD	D			
B	A103	Falco peregrinus			c				P	DD	D			
B	A338	Lanius collurio			c				P	DD	D			
B	A242	Melanocorypha calandria			p				P	DD	D			
B	A301	Sylvia sarda			r				P	DD	D			
B	A301	Sylvia sarda			c				P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata			c				P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata			r				P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata			w				P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata			p				P	DD	D			
B	A128	Tetrax tetrax			p	120	150	males		G	B	B	B	A

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site			Motivation	
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size	Unit	Cat.	Species Annex	Other categories

Fig. 5b La scheda Natura 2000 della ZPS ITB0 23051 "Altopiano di Abbasanta" (Fonte MITE) (parte b)

				Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A086	Accipiter nisus					P			X		X	
B	A247	Alauda arvensis					P			X		X	
R	1240	Algyroides fitzingeri					P	X		X			
B	A053	Anas platyrhynchos					P			X		X	
B	A218	Athene noctua					P			X		X	
A	1201	Bufo viridis					P	X				X	
B	A087	Buteo buteo					P			X		X	
I		Carabus genei					P				X		
B	A366	Carduelis cannabina					P			X		X	
B	A364	Carduelis carduelis					P			X		X	
B	A288	Cettia cetti					P			X		X	
R	1274	Chalcides ocellatus					P	X				X	
B	A363	Chloris chloris					P			X		X	
B	A289	Cisticola juncidis					P			X		X	
B	A350	Corvus corax					P			X		X	
B	A113	Coturnix coturnix					P			X		X	
B	A237	Dendrocopos major					P			X		X	
B	A383	Emberiza calandra					P			X		X	
B	A099	Falco subbuteo					P			X		X	
B	A096	Falco tinnunculus					P			X		X	
B	A153	Gallinago gallinago					P			X		X	
B	A251	Hirundo rustica					P			X		X	
A	1204	Hyla sarda					P	X		X		X	
B	A341	Lanius senator					P			X		X	
B	A271	Luscinia megarhynchos					P			X		X	
B	A230	Merops apiaster					P			X		X	
B	A262	Motacilla alba					P			X		X	
B	A319	Muscicapa striata					P			X		X	
B	A330	Parus major					P			X		X	
R	1250	Podiceps sicula					P	X				X	
R	1246	Podarcis tiligerta					P	X				X	
B	A276	Saxicola torquatus					P			X		X	
B	A155	Scolopax rusticola					P			X		X	
B	A361	Serinus serinus					P			X		X	
B	A210	Streptopelia turtur					P			X		X	
B	A352	Sturnus unicolor					P			X		X	
B	A311	Sylvia atricapilla					P			X		X	
B	A303	Sylvia conspicillata					P			X		X	
B	A305	Sylvia melanocephala					P			X		X	
P		Tamarix africana					P						X
B	A283	Turdus merula					P			X		X	
B	A285	Turdus philomelos					P			X		X	
B	A213	Tyto alba					P			X		X	
B	A232	Upupa epops					P			X		X	
B	A142	Vanellus vanellus					P			X		X	

- Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- CODE: for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- Cat.: Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- Motivation categories: IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N16	40.0
N08	40.0

Fig. 5c La scheda Natura 2000 della ZPS ITB0 23051 "Altopiano di Abbasanta" (Fonte MITE) (parte c)

N23	20.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

La valle è delimitata a settentrione dal Monte Ferru e dal Marghine che racchiude l'altopiano di Abbasanta di natura vulcanica (trachite) successivamente ricoperto di basalto. Nella parte occidentale le rocce formano le caratteristiche "Cuestas". La valle è in parte occupata dall'importante lago artificiale Omodeo, da prati a terofite e pascoli arborati di sughera, attraversati dal corso medio del fiume Tirso. Il rio Siddo, canale profondo un centinaio di metri, è costituito da rocce vulcaniche plio-plioceniche con prevalenza di basalti alcalini e transizionali con livelli scoriacei alla base della colata. I suoli sono classificabili come Typic Xerochrepts e subordinatamente Lithic-Ruptic. Il clima è mesomediterraneo medio subumido.

4.2 Quality and importance

Il sito rappresenta una delle poche località in Sardegna in cui sono presenti formazioni a *Laurus nobilis*, habitat prioritario della Direttiva 92/43/CEE. E' zona di riproduzione della gallina prataiola specie elencata nell'Allegato della Direttiva 79/409/CEE.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside /outside [i o b]
	X		

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions

i = inside, o = outside, b = both

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]
National/Federal	0
Public	
State/Province	0
Local/Municipal	0
Any Public	0
Joint or Co-Ownership	0
Private	0
Unknown	100
sum	100

4.5 Documentation

Discoglossus sardus: la presenza della specie nel sito è dubbia e necessita di ulteriori verifiche mirate, condotte mediante indagini sul campo [progetto "Monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di importanza comunitaria presenti nei siti della rete Natura 2000 in Sardegna", RAS - Assessorato Difesa Ambiente - Servizio Tutela Natura, 2012]. Bibliografia: Schenk H, Aresu M., Fozzi A. 1995. Libro Rosso dei Vertebrati terrestri del Marghine-Planargia. Legambiente-Circolo di Iniziativa Ambientale Macomer (NU); R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - S.A.V.I., 2008-2009. Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna; S. Nissardi, D. Pisu e C. Zucca, dati inediti (progetto R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - S.A.V.I., 2008-2009. Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna); Sotgiu G., dati inediti (progetto R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - Servizio Tutela Natura, 2012. Monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di importanza comunitaria presenti nei siti della rete Natura 2000 in Sardegna).

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT33	3.0				

5.2 Relation of the described site with other sites:

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Regione Autonoma della Sardegna
Address:	Comune di Cagliari Via Roma 80 09123 Cagliari Regione Autonoma della Sardegna
Email:	difesa.ambiente@regione.sardegna.it

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input type="checkbox"/>	Yes
<input type="checkbox"/>	No, but in preparation
<input checked="" type="checkbox"/>	No

Fig. 5d La scheda Natura 2000 della ZPS ITB0 23051 "Altopiano di Abbasanta" (Fonte MITE) (parte d)

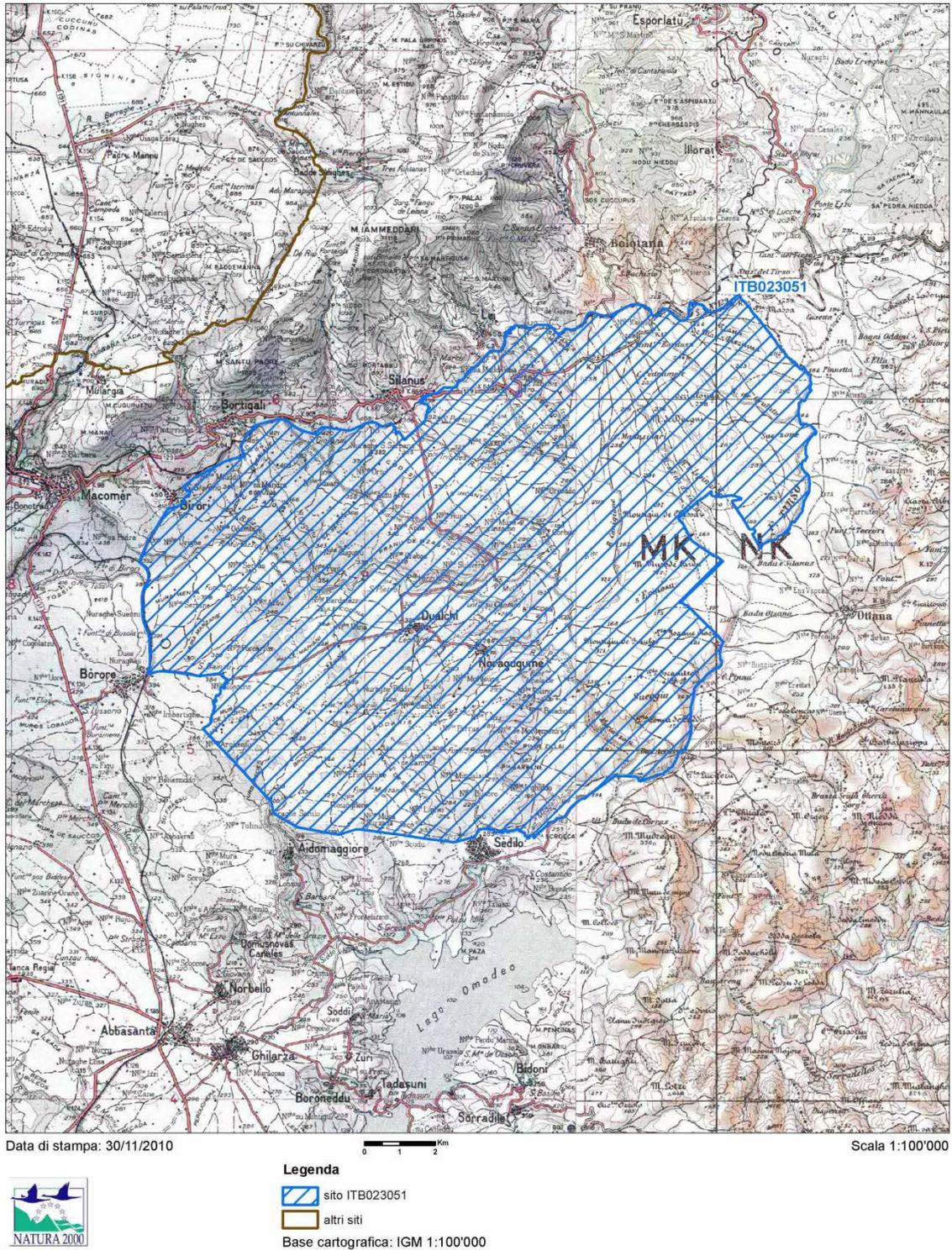


Fig. 6. La mappa ufficiale della ZPS ITB0 23051 "Altopiano di Abbasanta" (Fonte MITE)



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE ITB011102
SITENAME Catena del Marghine e del Goceano

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type B	1.2 Site code ITB011102	Back to top
---------------	----------------------------	-----------------------------

1.3 Site name

Catena del Marghine e del Goceano

1.4 First Compilation date 1995-06	1.5 Update date 2019-12
---------------------------------------	----------------------------

1.6 Respondent:

Name/Organisation: Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'ambiente - Servizio Tutela della Natura
Address: Comune di Cagliari Via Roma 80 09123 Cagliari Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'Ambiente
Email: difesa.ambiente@regione.sardegna.it

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	0000-00
National legal reference of SPA designation	No data
Date site proposed as SCI:	1995-09
Date site confirmed as SCI:	No data
Date site designated as SAC:	2017-04
National legal reference of SAC designation:	DM 07/04/2017 - G.U. 98 del 28-4-2017

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude 8.931944 Latitude 40.389167

2.2 Area [ha]: 2.3 Marine area [%]

14976.0 0.0

2.4 Sitenlength [km]:

0.0

Fig. 7a. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Catena del "Marghine e del Goceano (parte a)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3130			0.54		M	A	C	A	A
3170			17.95		M	A	C	B	A
3260			0.425		G	B	C	B	B
4090			185.625		G	B	C	B	B
5230			149.76		P	A	A	A	A
5430			1497.6		P	A	B	A	A
6220			323.23		M	C	C	C	C
6310			650.23		M	B	C	B	B
6420			154.58		M	B	C	B	B
8220			12.84		G	A	C	B	A
91AA			936.0		P	D			
9330			2792.07		M	A	C	B	A
9340			4193.28		M	A	C	A	A
9380			140.09		M	A	B	A	A
9580			34.44		M	A	B	A	A

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species			Population in the site							Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D		A B C	
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A400	Accipiter gentilis arrigonii			p				P	DD	B	B	B	A
B	A111	Alectoris barbara			p				P	DD	C	B	B	B
B	A255	Anthus campestris			c				P	DD	D			
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	D			
B	A091	Aquila chrysaetos			p				P	DD	B	B	C	B
M	1308	Barbastella barbastellus			c				P	DD	D			
B	A133	Burdhinus oedicnemus			c				P	DD	D			
B	A133	Burdhinus oedicnemus			r				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			c				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	D			
I	1088	Cerambyx cerdo			p				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			r				P	DD	C	B	B	C
B	A231	Coracias garrulus			c				P	DD	C	B	B	C
R	1220	Emys orbicularis			p				P	DD	C	B	B	B
B	A095	Falco naumanni			c				P	DD	D			
B	A103	Falco peregrinus			p				P	DD	D			
B	A338	Lanius collurio			c				P	DD	D			
B	A338	Lanius collurio			r				P	DD	D			
B	A246	Lullula arborea			p				P	DD	D			
B	A242	Melanocorypha calandra			p				P	DD	D			
B	A074	Milvus milvus			c				P	DD	D			

Fig. 7b. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Catena del "Marghine e del Goceano (parte b)

M	1321	Myotis emarginatus			c				P	DD	D				
M	5005	Myotis punicus			c				P	DD	C	B	A	B	
I	1055	Papilio hospiton			p				P	DD	D				
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum			p				P	DD	D				
M	1303	Rhinolophus hipposideros			c				P	DD	D				
F	6135	Salmo trutta macrostoma			p				P	DD	D				
B	A301	Sylvia sarda			r				P	DD	D				
B	A301	Sylvia sarda			c				P	DD	D				
B	A302	Sylvia undata			w				P	DD	D				
B	A302	Sylvia undata			c				P	DD	D				
B	A302	Sylvia undata			r				P	DD	D				
B	A128	Tetrax tetrax			p				P	DD	D				

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** In case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site				Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A247	Alauda arvensis						P				X		X	
P		Allium sarciflorum						P					X		
B	A226	Apus apus						P				X		X	
P		Arenaria balearica						P					X		
P		Aristolochia tyrrhena						P					X		
P		Armeria sarda ssp. sarda						P					X		
P		Arum pictum						P					X		
B	A218	Athene noctua						P				X		X	
P		Baldellia ranunculoides						P				X			
P		Barbarea rupicola						P					X		
P		Bellium bellidioides						P					X		
P		Borago pygmaea						P				X	X		
A	1201	Bufo viridis						P		X				X	
B	A087	Buteo buteo						P				X		X	
B	A366	Carduelis sannabina						P				X		X	
B	A364	Carduelis carduelis						P				X		X	
P		Carex microcarpa						P					X		
P		Cerastium palustre						P				X	X		
B	A288	Cettia cetti						P				X		X	
B	A363	Chloris chloris						P				X		X	
B	A289	Cisticola juncidis						P				X		X	
P		Colchicum alpinum ssp. parvulum						P							X
B	A208	Columba palumbus						P				X			
B	A350	Corvus corax						P				X		X	
B	A349	Corvus corone						P				X			
B	A347	Corvus monedula						P				X			
B	A113	Coturnix coturnix						P				X		X	
M	2592	Crocidura russula						P						X	
P		Crocus minimus						P					X		
B	A212	Cuculus canorus						P				X		X	
P		Cymbalaria aequitriloba ssp. aequitriloba						P					X		

Fig. 7c. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Catena del "Marghine e del Goceano (parte c)

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N18	53.0
N19	1.0
N17	1.0
N08	17.0
N20	1.0
N06	3.0
N21	20.0
N16	1.0
N15	1.0
N23	2.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Le caratteristiche generali del sito mostrano un'area di rilevante interesse geologico prevalentemente granitica con significativa presenza di scisti e calcari paleozoici e da rocce ignee effusive ed intrusive. Nel sito sono presenti anche dei "Inselberg", rilievi isolati al di sopra di zone pianeggianti, costituiti da grossi blocchi di rocce granitiche e caratterizzati da superfici laterali ripidissime e "Tafoni", aree granitiche interessate da fenomeni erosivi dovuti all'idrolisi dei silicati, che conferiscono all'area interessata le forme più disparate. Nell'area ricade un parte dell'altopiano basaltico di Campeda, molto esposto ai venti, che ricorda molto l'aspetto delle steppe fredde ed è solcato da piccole vene d'acqua e cosparsa di rade sugherete.

4.2 Quality and importance

La vasta area del Marghine-Goceano presenta i complessi forestali maggiormente estesi della Sardegna caratterizzati dai boschi di Quercus ilex, Quercus caducifoglie e Quercus suber, generalmente misti con le importanti facies a Ilex aquifolium, Acer monspessulanum e Sorbus torminalis nelle aree montane più elevate. Aspetti forestali di notevole interesse in quanto richiamano le foreste primigenie sono dati dalle formazioni a Taxus baccata e Ilex aquifolium di Mularza Noa e di Sos Niberos, con alberi di grandi dimensioni e soprattutto sicuramente pluri-centenari e forse millenari. Tra le specie forestali di interesse si segnala la presenza dei nuclei di ceppi selvatici di Prunus avium di Sas Cariasas. La vegetazione riparia è data dalle formazioni a Salix sp.pl. con Osmunda regalis e ad Alnus glutinosa sia nelle zone basse che nelle zone di quota. Sui diversi substrati acquistano rilevanza le garighe a geniste endemiche mediterranee, che occupano ampi spazi nelle aree di quota, sia rocciose, sia degradate dal pascolo e dagli incendi. Su tutto il piano culminante oltre i 900 m di quota si sviluppa, per lo più frammitte alle garighe, Thymus herba-barona componente essenziale e caratterizzante delle stesse garighe nei substrati silicei. Sono presenti numerose aree umide inondate temporaneamente o corsi d'acqua debolmente fluenti, riferibili ai prati umidi dell'ordine della Callitriche-Potamogetalia con numerose specie igrofile endemiche (es. Cerastium palustre, Oenanthe lisaie), e alla classe della Montio-Cardaminetea ed in particolare all'Isoetion. Tutta la fascia di alta quota è particolarmente ricca di specie endemiche, tra cui Rubus arrigonii ad areale puntiforme ed esclusivo del sito di Sos Niberos. E' notevole la presenza del giardino storico di Badde Salighes con numerose specie arboree esotiche. L'area si caratterizza anche per le introduzioni di diverse specie esotiche per rimboschimento. Importante sito di nidificazione di Accipiter gentilis.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
M	H01		i
M	B		i
M	K04.02		i
L	F03.02		i
M	B01		i
H	A04		i
H	A01		i
M	B02.03		i
M	H01.05		i

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions

i = inside, o = outside, b = both

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside /outside [i o b]
	X		

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]	
Public	National/Federal	0
	State/Province	0
	Local/Municipal	0
	Any Public	0
Joint or Co-Ownership	0	
Private	0	
Unknown	100	
sum	100	

4.5 Documentation

Bibliografia: R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - S.A.V.I., 2008-2009. Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna; Piano di Gestione del SIC ITB011102 "Catena del Marghine e del Goceano"; Schenk H. Aresu M., Fozzi A. 1995. Libro Rosso dei Vertebrati terrestri del Marghine-Planargia. Legambiente-Circolo di Iniziativa Ambientale Macomer (NU); Mucedda M., Pidinchedda E. (Centro Pipistrelli Sardegna) 2010. Pipistrelli in Sardegna. Conoscere e tutelare i mammiferi volanti. Progetto "Ripristino di popolazioni animali autoctone e gravemente minacciate di estinzione" Accordo di Programma RAS - MATTM. 46 pp.; S. Nissardi, D. Pisu e C. Zucca, dati inediti (progetto R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - S.A.V.I., 2008-2009. Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle

specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna); Mucedda M., Murgia C., Sotgiu G., dati inediti (progetto R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - Servizio Tutela Natura, 2012. Monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di importanza comunitaria presenti nei siti della rete Natura 2000 in Sardegna)

Fig. 7f. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Catena del "Marghine e del Goceano (parte f)

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT13	47.0	IT07	17.0	IT42	0.69

5.2 Relation of the described site with other sites:

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
IT42	Plana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	*	0.69

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Regione Autonoma della Sardegna
Address:	Comune di Cagliari Via Roma 80 09123 Cagliari Regione Autonoma della Sardegna
Email:	difesa.ambiente@regione.sardegna.it

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/> Yes	Name: Piano di gestione del SIC ITB011102 "Catena del Marghine e del Goceano" approvato con Decreto Regionale n. 22 del 28/02/2008. Decreto pubblicato su BURAS n. 21 del 28/06/2008. Link: http://buras.regione.sardegna.it/custom/frontend/viewPart.xhtml?partId=4ee5f3e3-8c20-45e9-9c8e-19b6571c32d8
<input type="checkbox"/> No, but in preparation	
<input type="checkbox"/> No	

6.3 Conservation measures (optional)

Piano di gestione del SIC ITB011102 "Catena del Marghine e del Goceano" approvato con Decreto Regionale n. 22 del 28/02/2008. Decreto pubblicato su BURAS n. 21 del 28/06/2008.

Fig. 7g. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Catena del "Marghine e del Goceano (parte g)



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE ITB021101
SITENAME Altopiano di Campeda

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type B	1.2 Site code ITB021101	Back to top
---------------	----------------------------	-----------------------------

1.3 Site name

Altopiano di Campeda

1.4 First Compilation date 1995-06	1.5 Update date 2019-12
---------------------------------------	----------------------------

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'ambiente - Servizio Tutela della Natura
Address:	Comune di Cagliari Via Roma 80 09123 Cagliari Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della difesa dell'Ambiente
Email:	difesa.ambiente@regione.sardegna.it

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	0000-00
National legal reference of SPA designation	No data
Date site proposed as SCI:	1995-09
Date site confirmed as SCI:	No data
Date site designated as SAC:	2017-04
National legal reference of SAC designation:	DM 07/04/2017 - G.U. 98 del 28-4-2017

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

Longitude 8.730833	Latitude 40.319167
-----------------------	-----------------------

2.2 Area [ha]:

4634.0

2.3 Marine area [%]

0.0

2.4 Sitelength [km]:

0.0

Fig. 9a. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Altopiano di Campeda" (parte a)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

[Back to top](#)

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3120			0.577		G	B	C	C	C
3130			1.154		G	B	C	C	C
3170			1.154		G	B	C	C	C
5230			46.34		M	A	B	A	A
6220			295.0		M	B	C	C	C
6310			131.0		M	A	C	B	A
6420			5.5		M	B	C	B	B
91AA			4.0		P	D			
9330			52.75		M	A	C	B	A
9340			7.69		M	B	C	B	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site					Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A400	Accipiter gentilis arrigonii			p				P	DD	C	C	C	B
B	A111	Alectoris barbara			p				P	DD	C	C	B	C
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	D			
B	A255	Anthus campestris			c				P	DD	D			
B	A091	Aquila chrysaetos			c				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oediconemus			r	20	50	p		M	D			
B	A133	Burhinus oediconemus			c				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oediconemus			w	1	100	i		M	D			
B	A243	Calandrella brachydactyla			c				P	DD	D			
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			c				P	DD	D			
B	A031	Ciconia ciconia			c				P	DD	D			
B	A080	Circus gallicus			c				P	DD	D			
B	A081	Circus aeruginosus			c				P	DD	D			
B	A081	Circus aeruginosus			w				P	DD	D			
B	A082	Circus cyaneus			c				P	DD	D			
B	A082	Circus cyaneus			w				P	DD	D			
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	D			
B	A084	Circus pygargus			r				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			r				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			c				P	DD	D			
B	A026	Egretta garzetta			c				P	DD	D			
B	A026	Egretta garzetta			w				P	DD	D			
R	1220	Emys orbicularis			p				P	DD	D			
R	6137	Euleptes europaea			p				P	DD	D			

Fig. 9b. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Altopiano di Campeda" (parte b)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3120			0.577		G	B	C	C	C
3130			1.154		G	B	C	C	C
3170			1.154		G	B	C	C	C
5230			46.34		M	A	B	A	A
6220			295.0		M	B	C	C	C
6310			131.0		M	A	C	B	A
6420			5.5		M	B	C	B	B
91AA			4.0		P	D			
9330			52.75		M	A	C	B	A
9340			7.69		M	B	C	B	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species				Population in the site						Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A400	Accipiter gentilis arrigonii			p				P	DD	C	C	C	B
B	A111	Alectoris barbara			p				P	DD	C	C	B	C
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	D			
B	A255	Anthus campestris			c				P	DD	D			
B	A091	Aquila chrysaetos			c				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oedicephalus			r	20	50	p		M	D			
B	A133	Burhinus oedicephalus			c				P	DD	D			
B	A133	Burhinus oedicephalus			w	1	100	l		M	D			
B	A243	Calandrella brachydactyla			c				P	DD	D			
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			c				P	DD	D			
B	A031	Ciconia ciconia			c				P	DD	D			
B	A080	Circus galliopus			c				P	DD	D			
B	A081	Circus aeruginosus			c				P	DD	D			
B	A081	Circus aeruginosus			w				P	DD	D			
B	A082	Circus cyaneus			c				P	DD	D			
B	A082	Circus cyaneus			w				P	DD	D			
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	D			
B	A084	Circus pygargus			r				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			r				P	DD	D			
B	A231	Coracias garrulus			c				P	DD	D			
B	A026	Egretta garzetta			c				P	DD	D			
B	A026	Egretta garzetta			w				P	DD	D			
R	1220	Emys orbicularis			p				P	DD	D			
R	6137	Euleptes europaea			p				P	DD	D			

Fig. 9c. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Altopiano di Campeda" (parte c)

B	A364	Carduelis carduelis						P			X		X	
B	A365	Carduelis spinus						P			X		X	
P		Carex caryophyllaea ssp. insularis						P				X		
P		Cerastium palustre						P			X	X		
B	A288	Cettia cetti						P			X		X	
R	1274	Chalcides ocellatus						P	X				X	
B	A363	Chloris chloris						P			X		X	
B	A289	Cisticola junceus						P			X		X	
B	A373	Coccothraustes coccothraustes						P			X		X	
B	A206	Columba livia						P			X		X	
B	A208	Columba palumbus						P			X			
B	A350	Corvus corax						P			X		X	
B	A349	Corvus corone						P			X			
B	A347	Corvus monedula						P			X			
B	A113	Coturnix coturnix						P			X		X	
P		Crocus minimus						P				X		
B	A212	Cuculus canorus						P			X		X	
B	A253	Dallebon urbica						P			X		X	
B	A237	Dendrocopos major						P			X		X	
P		Dipsacus ferox						P				X		
B	A383	Emberiza calandria						P			X		X	
B	A377	Emberiza cirius						P			X		X	
B	A269	Erithacus rubecula						P			X		X	
P		Euphorbia pithyusa ssp. sudanil						P				X		
B	A099	Falco subbuteo						P			X		X	
B	A096	Falco tinnunculus						P			X		X	
B	A322	Ficedula hypoleuca						P					X	
B	A359	Fringilla coelebs						P			X		X	
B	A125	Fulica atra						P			X		X	
B	A153	Gallinago gallinago						P			X		X	
B	A123	Gallinula chloropus						P			X		X	
B	A342	Garrulus glandarius						P			X			
P		Helichrysum italicum s.l.						P				X		
B	A251	Hirundo rustica						P			X		X	
A	1204	Hya sarda						P	X		X		X	
B	A233	Jynx torquilla						P			X		X	
B	A341	Lanius senator						P			X		X	
B	A459	Larus cachinnans						P					X	
B	A179	Larus ridibundus						P			X		X	
B	A271	Luscinia megarhynchos						P			X		X	
B	A152	Lymnecryptes minimus						P					X	
P		Mentha suaveolens ssp. insularis						P				X		
B	A230	Merops apiaster						P			X		X	
B	A281	Menticola solitarius						P			X		X	
P		Morisia monanthes						P				X		
B	A262	Motacilla alba						P			X		X	
B	A261	Motacilla cinerea						P			X		X	
B	A319	Muscicapa atrata						P			X		X	
P		Oenanthe lisae						P				X		
B	A277	Oenanthe oenanthe						P			X		X	
B	A337	Oriolus oriolus						P			X		X	
B	A214	Otus scops						P			X		X	
B	A328	Parus ater						P			X		X	
B	A329	Parus caeruleus						P					X	
B	A330	Parus major						P			X		X	
B	A355	Passer hispaniolensis						P			X		X	
B	A356	Passer montanus						P			X		X	
B	A357	Petronia petronia						P			X		X	

Fig. 9e. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Altopiano di Campeda" (parte e)

B	A391	Phalacrocorax carbo sinensis							X	X	
B	A273	Phoenicurus ochruros							X	X	
B	A274	Phoenicurus phoenicurus							X	X	
B	A315	Phylloscopus collybita							X	X	
B	A314	Phylloscopus sibilatrix							X	X	
B	A316	Phylloscopus trochilus								X	
R	1246	Podarcis tiliguerta					X			X	
B	A266	Prunella modularis							X	X	
B	A260	Ptyonoprogne rupestris								X	
B	A318	Regulus ignicapillus							X	X	
B	A317	Regulus regulus							X	X	
P		Rosa serafinii									X
P		Runculus aquatilis									X
P		Runculus revellieri									X
B	A275	Saxicola rubetra							X	X	
B	A276	Saxicola torquatus							X	X	
B	A155	Scolopax rusticola							X	X	
B	A361	Serinus serinus							X	X	
B	A209	Streptopelia decaocto							X	X	
B	A210	Streptopelia turtur							X	X	
B	A352	Sturnus unicolor							X	X	
B	A311	Sylvia atricapilla							X	X	
B	A310	Sylvia borin							X	X	
B	A304	Sylvia cantillans							X	X	
B	A309	Sylvia communis							X	X	
B	A303	Sylvia conspicillata							X	X	
B	A305	Sylvia melanocephala							X	X	
B	A004	Tachybaptus ruficollis							X	X	
B	A165	Tringa ochropus								X	
B	A265	Troglodytes troglodytes							X	X	
B	A286	Turdus iliacus							X	X	
B	A283	Turdus merula							X	X	
B	A285	Turdus philomelos							X	X	
B	A287	Turdus viscivorus							X	X	
B	A213	Tyto alba							X	X	
B	A232	Upupa epops							X	X	
B	A142	Vanellus vanellus							X	X	
P		Verbascum conocarpum ssp. conocarpum								X	

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting. (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N14	30.0
N06	1.0
N08	10.0
N09	56.0
N21	3.0
Total Habitat Cover	100

Fig. 9f. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Altopiano di Campeda" (parte f)

Other Site Characteristics

L'altopiano ha un'altezza di circa 650 mt. E' una delle zone più fredde ed innevate della Sardegna. E' costituito da imponenti colate basaltiche sovrapposte. Si presenta come un territorio estremamente omogeneo dal punto di vista paesaggistico essendo composto per l'86% da steppe. Si caratterizza inoltre per la

ricchissima presenza di siti archeologici, tutti facenti parte del periodo nuragico. All'interno del SIC sono presenti numerose aziende agrozootecniche a pratica estensiva che hanno contribuito all'espansione e al mantenimento dell'habitat seminaturale "Percorsi sub-steplici di graminacee e piante annue del Thero-Brachypodietea" che sopravvive grazie alla loro presenza. Importante è anche la presenza delle acque stagnanti con vegetazione del Littorelletea e/o degli Isoeto-Nanojuncetea e le Dehesas con Quercus spp. sempreverde.

4.2 Quality and importance

Il paesaggio vegetale dell'altopiano di Campeda è fondamentalmente costituito da popolamenti erbacei mesofili, riferibili al Cynosurion, con prevalenza di specie erbacee perenni (emicriptofite) che mantengono lo strato verde per un periodo di tempo superiore rispetto alle zone di minore quota. *Vulpia sicula*, *Cynosurus cristatus*, *Cynosurus polibracteatus*, *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne* sono le specie più comuni anche se la fisionomia del prato viene dato da *Asphodelus microcarpus*, *Ferula communis*, *Thapsia garganica*, *Pteridium aquilinum* e *Carlina corymbosa*. Nelle aree di ristagno idrico temporaneo è frequente l'isoetion con diverse specie di Isoetes, mentre e lungo i corsi d'acqua sono caratteristici i tappeti di *ranunculus aquatilis* e *Callitriche* sp. Gli aspetti dei prati aridi mediterranei (Thero-Brachypodietea) sono limitati agli affioramenti rocciosi e ai suoli a debole spessore e più sciolti. La componente forestale è limitata a pascoli arborati misti (dehesas) di *Quercus pubescens*/*Quercus congesta* e *Quercus suber*. Grazie alla presenza dei campi coltivati e delle aree di pascolo il SIC è una delle poche zone della Sardegna di riproduzione della Gallina prataiola, specie elencata nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE, particolarmente rara e protetta in quanto in pericolo di estinzione.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
M	J01		I
H	A01		I
L	D02.01		I
H	A07		I
L	E03.03		I
M	J02.07		I

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions

i = inside, o = outside, b = both

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside /outside [i o b]
H	A04		I
H	A01		I

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]	
Public	National/Federal	0
	State/Province	0
	Local/Municipal	0
	Any Public	9
Joint or Co-Ownership	0	
Private	91	
Unknown	0	
sum	100	

4.5 Documentation

Discoglossus sardus: la presenza della specie nel sito è dubbia e necessita di ulteriori verifiche mirate, condotte mediante indagini sul campo [progetto "Monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di importanza comunitaria presenti nei siti della rete Natura 2000 in Sardegna", RAS - Assessorato Difesa Ambiente - Servizio Tutela Natura, 2012]. Bibliografia: R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - S.A.V.I., 2008-2009. Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna; Shenk H., Aresu M. e Fozzi A. (1995). Libro rosso dei vertebrati terrestri del Marghine-Planargia. Legambiente C.I.A. Macomer (NU) 131 pp; Gustin M. (LIPU), Nissardi S., Pisu D. e Zucca C., dati inediti (progetto R.A.S. - Assessorato Difesa Ambiente - S.A.V.I., 2008-2009. Realizzazione del sistema di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario della Regione Autonoma della Sardegna)

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT42	99.55	IT13	5.0		

5.2 Relation of the described site with other sites:

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
IT42	Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	*	99.55

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Regione Autonoma della Sardegna
Address:	Comune di Cagliari Via Roma 80 09123 Cagliari Regione Autonoma della Sardegna
Email:	difesa.ambiente@regione.sardegna.it

Fig. 9g. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Altopiano di Campeda" (parte g)

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/>	Yes	Name: Piano di Gestione del SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" approvato con Decreto Regionale n. 39 del 09/11/2009. Link:
<input type="checkbox"/>	No, but in preparation	
<input type="checkbox"/>	No	

6.3 Conservation measures (optional)

Piano di Gestione del SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" approvato con Decreto Regionale n. 39 del 09/11/2009.

Fig. 9h. La Scheda Natura 2000 della ZSC "Altopiano di Campeda" (parte h)

1.3. Normativa di riferimento

Come esplicitato in "SIC, ZSC e ZPS (sardegناسira.it)", la Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da 31 siti di tipo "A" Zone di Protezione Speciale, 87 siti di tipo "B" Siti di Importanza Comunitaria (SIC) (circa il 20 % della superficie regionale), 56 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) con Decreto Ministeriale del 7 aprile 2017, e 6 siti di tipo "C" nei quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS; con Decreto Ministeriale del 8 agosto 2019 sono state designate altre 23 Zone Speciali di Conservazione e altri 2 siti di tipo "C". E' da sottolineare che la realizzazione della Rete Natura 2000 segue un approccio di tipo working progress comprendendo integrazioni e chiarimenti sin dalla sua istituzione.

Per interventi di installazione di impianti eolici e pianificazioni degli stessi in ambito territoriale all'interno e/o nelle vicinanze di siti appartenenti al network europeo della Rete Natura 2000 è prevista, da parte dell'azienda costruttrice, l'elaborazione di uno studio di incidenza, comprensivo della valutazione dell'incidenza sugli habitat e le specie di direttiva, qualora la distanza è da ritenersi potenzialmente incidente sui valori di conservazione.

La presente relazione, denominata "Studio di Incidenza sull'Avifauna relativo alla fase ante-operam dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU)" è da ritenersi componente tecnica essenziale della "Studio di Valutazione d'Incidenza" ed è basata sulle informazioni attualizzate derivanti dalle attività sul campo, svolte nel 2021, denominate "Monitoraggio dell'AVIFAUNA relativo alla fase ante-operam dei Progetti per Impiantistica Eolica ubicati nel territorio dei comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU)".

Il quadro normativo di riferimento, seguito nell'elaborazione della presente relazione tecnica, ha avuto come focus:

- la *Direttiva 92/43/CEE "Habitat" - Articolo 6;*
- *il D.P.R. 357/97, come modificato ed integrato dal D.P.R. 120/2003 - Articolo 5 "Valutazione di Incidenza"*
- *Allegato G del D.P.R. 357/97, denominato "Contenuti della Relazione per la Valutazione di Incidenza di Piani e Progetti".*
- *"Valutazione Appropriata" come definita nella Guida metodologica CE (2001) sulla Valutazione di Incidenza (art. 6.3 Direttiva 92/43/CEE "Habitat");*
- *Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza, del 28/12/2019*

Per le Zone a Protezione Speciale (ZPS) e le Zone Speciali di Conservazione (ZSC), gli Stati membri stabiliscono le misure di conservazione necessarie che implicano all'occorrenza appropriati piani di gestione specifici o integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali di cui all'allegato I e delle specie di cui all'allegato II della Direttiva Habitat, nonché le specie ornitiche presenti negli allegati della Direttiva "Uccelli", presenti nei siti. Gli Stati membri adottano le opportune misure per evitare nelle Zone Speciali di Conservazione il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative per quanto riguarda gli obiettivi della presente direttiva. Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna Valutazione dell'Incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Alla luce delle conclusioni della valutazione dell'incidenza sul sito le autorità nazionali competenti danno il loro accordo su tale piano o progetto soltanto dopo aver avuto la certezza che esso non pregiudicherà l'integrità del sito in causa e, se del caso, previo parere dell'opinione pubblica.

Altro strumento normativo di riferimento è il *D.P.R. 357/97, come modificato ed integrato dal D.P.R. 120/2003 - Articolo 5 "Valutazione di Incidenza"*. I proponenti di progetti e/o piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti, predispongono, secondo i contenuti di cui all'allegato G del DPR in questione, uno studio per individuare e valutare gli effetti che il piano può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Gli atti di pianificazione territoriale da sottoporre alla valutazione di incidenza sono presentati, nel caso di piani di rilevanza nazionale, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (oggi Ministero per la Transizione Ecologica) e, nel caso di piani di rilevanza regionale, interregionale, provinciale e comunale, alle regioni e alle province autonome competenti. Nel D.P.R. 357/97, modificato ed integrato con D.P.R. 120/2003, oltre a piani e progetti, è introdotta la categoria degli interventi. I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

Anche la "Valutazione Appropriata" è identificata dalla Guida metodologica CE (2001) sulla Valutazione di Incidenza (art. 6.3 Direttiva 92/43/CEE "Habitat"), come Livello II del percorso logico decisionale che caratterizza la VIInCA. formato da quattro livelli. Essa segue il Livello I (screening) ed è attivata qualora la fase di screening di incidenza si sia conclusa in modo negativo, ovvero nel caso in cui il Valutatore, nell'ambito della propria discrezionalità tecnica, non sia in grado di escludere che il (P/P/P/I/A) possa avere effetti significativi sui siti Natura 2000. Per quanto riguarda la Valutazione Appropriata è opportuno evidenziare che gli interessi di natura sociale ed economica non possono prevalere rispetto a quelli ambientali. Ai sensi dell'articolo 5 commi 2 e 3 del D.P.R. 357/97 e s.m.i. la Valutazione Appropriata prevede la presentazione di informazioni da parte del proponente del (P/P/P/I/A) sotto forma di Studio di Incidenza. Spetta all'autorità delegata alla VIInCA condurre l'istruttoria della Valutazione Appropriata. Anche in questa fase l'incidenza del P/P/P/I/A sull'integrità del sito Natura 2000, sia isolatamente sia congiuntamente con altri P/P/P/I/A, è esaminata in termini di rispetto degli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 e in relazione alle loro struttura e funzione ecologiche.

L'art. 5 del D.P.R. 357/97, ai commi 2 e 3, recepisce la Valutazione di Incidenza Appropriata individuando in un apposito studio (Studio di Incidenza), lo strumento finalizzato a determinare e valutare gli effetti che un P/P/P/I/A può generare sui Siti della rete Natura 2000 tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi. Lo Studio (o Relazione) di Incidenza è stato, quindi, introdotto nella normativa italiana con lo scopo di ottenere un documento ben identificabile che renda conto della "opportuna valutazione d'incidenza" richiesta dall'art.6, commi 3 e 4, della direttiva Habitat. Tale studio deve essere predisposto dai proponenti degli strumenti di pianificazione (piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti) e dai proponenti di P/P/P/I/A non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nei siti Natura 2000.

L'attuale normativa prevede che lo Studio di Incidenza debba essere elaborato sulla base degli indirizzi forniti dall'Allegato G del D.P.R. 357/97, denominato "*Contenuti della Relazione per la Valutazione di Incidenza di Piani e Progetti*". La formulazione di tale documento di indirizzo è invariata rispetto a quanto definito nel 1997 dal D.P.R. 357, non essendo stato raggiunto l'accordo in Conferenza Stato Regioni sul nuovo testo discusso nel 2003, quando è stato emanato il D.P.R. di modifica e integrazione n. 120, che ha consentito di archiviare la procedura di infrazione avviata per recepimento non conforme della direttiva Habitat. Tale allegato se da una parte ha rappresentato per i primi anni di attuazione del D.P.R. un punto di riferimento utile per comprendere che l'espletamento della Valutazione di Incidenza,

a differenza della VIA, non dipende dalle tipologie progettuali, dall'altra ha comportato e tuttora comporta delle limitazioni dovute all'eccessiva generalizzazione degli aspetti trattati rispetto agli obiettivi di conservazione richiesti dalla direttiva Habitat. Tali aspetti sono, infatti, individuati genericamente come interferenze sul sistema ambientale considerando le componenti abiotiche, biotiche e le loro connessioni ecologiche. L'assenza nell'Allegato G di definizioni e/o riferimenti a habitat e specie di interesse comunitario, all'integrità di un sito, alla coerenza di rete ed alla significatività dell'incidenza, rappresenta nella prassi un limite al corretto espletamento della procedura di Valutazione di Incidenza. Alcune Regioni e PP.AA., nell'ottemperare a quanto previsto dallo stesso art. 5, comma 5 del regolamento, hanno superato tale criticità elaborando delle specifiche Linee Guida che interpretano e approfondiscono i contenuti minimi di indirizzo individuati nell'Allegato G.

Nella presente relazione si è tenuto conto anche delle disposizioni delle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza, del 28/12/2019 costituiscono interpretazione e approfondimento dei disposti dell'Allegato G assicurandone la piena e corretta attuazione in modo uniforme e coerente in tutte le regioni italiane. Le "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" sono state predisposte nell'ambito dell'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB), e per ottemperare agli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del contenzioso comunitario avviato in data 10 luglio 2014 con l'EU Pilot 6730/14, in merito alla necessità di produrre un atto di indirizzo per la corretta attuazione dell'art. 6, commi 2, 3, e 4, della Direttiva 92/43/CEE Habitat. Le Linee Guida, nel recepire le indicazioni dei documenti di livello unionale, costituiscono lo strumento di indirizzo finalizzato a rendere omogenea, a livello nazionale, l'attuazione dell'art 6, paragrafi 3 e 4, caratterizzando gli aspetti peculiari della Valutazione di Incidenza (VIncA). Nel seguire l'approccio del processo decisionale per l'espletamento della VIncA, individuato a livello unionale, le Linee Guida sono articolate in tre livelli di valutazione, progressiva, denominati rispettivamente:

- Screening (I)*
- Valutazione appropriata (II)*
- Deroga ai sensi dell'art 6.4 (III).*

Per i dettagli si rimanda, esplicitamente alle Linee Guida, non essendo oggetto della presente relazione.

2. Materiali e metodi

2.1. Inquadramento dell'ambito di riferimento

L'area nella quale è indicata la realizzazione dell' Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl è ricadente nel territorio a cavallo dei comuni di Scano di Montiferro (Oristano) e Sindia (Nuoro) (Fig. 2.1.1.)

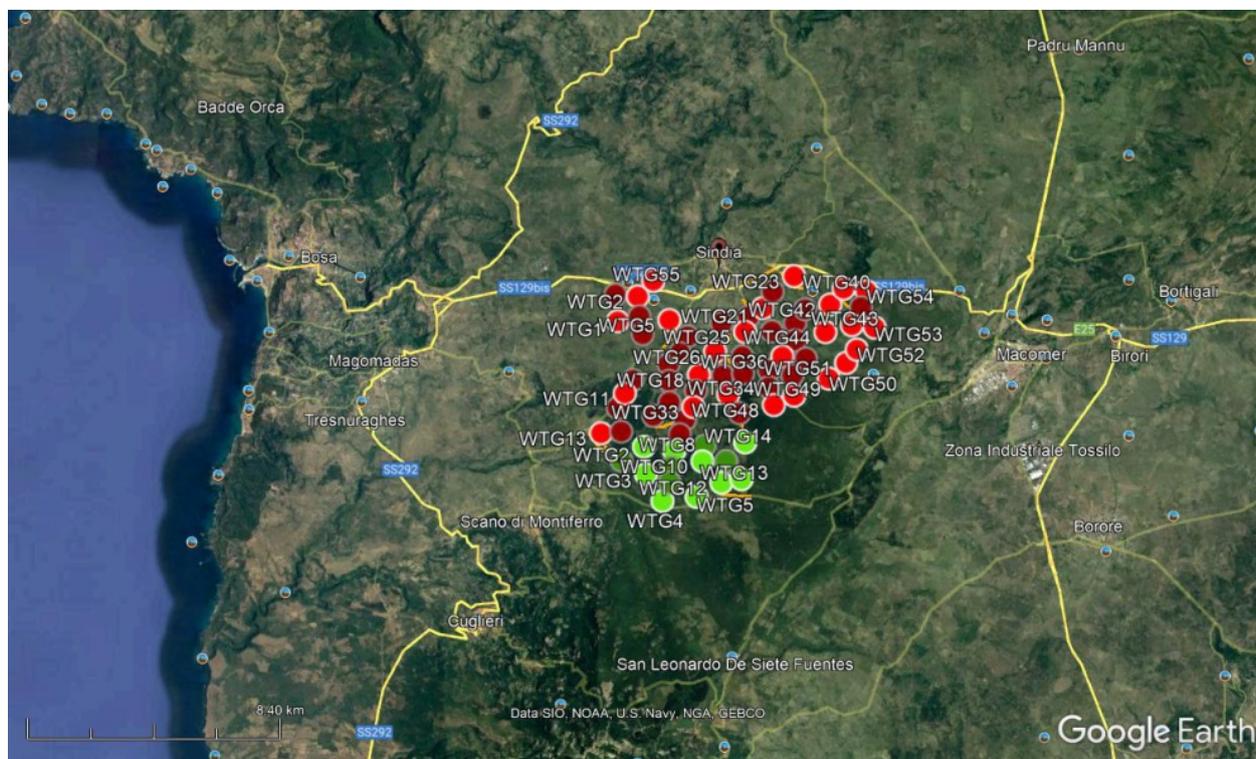


Fig. 2.1.1. Geolocalizzazione delle 56 pale eoliche (WTG: Wind Tower Generator) nell'area compresa tra i Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU) (in rosso). In verde sono illustrate le localizzazioni delle 14 WTG dei progetti per l'impiantistica Eolica della VCC Oristano 2 srl ubicate nel territorio del Comune di Scano di Montiferro (OR) (Elaborazione Google Earth)

PROGETTO EOLICO "SCANO - SINDIA" / 56 WTG in Scano di Montiferro e Sindia	
WTG N.	COORDINATE GEOGRAFICHE
1	40°16'27.79"N 8°37'12.85"E
2	40°17'0.07"N 8°37'38.10"E
3	40°16'38.90"N 8°37'40.42"E
4	40°16'20.17"N 8°37'44.97"E
5	40°16'35.04"N 8°38'21.60"E
6	40°15'56.42"N 8°40'1.47"E
7	40°16'17.63"N 8°38'46.33"E
8	40°16'0.12"N 8°38'36.01"E
9	40°15'47.72"N 8°38'22.23"E
10	40°15'31.86"N 8°37'31.26"E
11	40°15'17.52"N 8°37'20.50"E
12	40°15'2.25"N 8°37'10.64"E

13	40°14'35.38"N	8°36'47.72"E
14	40°14'37.13"N	8°37'15.48"E
15	40°14'53.87"N	8°37'59.49"E
16	40°15'8.18"N	8°38'21.72"E
17	40°15'30.82"N	8°38'21.01"E
18	40°15'37.11"N	8°39'2.04"E
19	40°16'31.72"N	8°39'33.39"E
20	40°16'38.51"N	8°40'10.07"E
21	40°16'43.83"N	8°40'35.41"E
22	40°17'4.71"N	8°40'43.06"E
23	40°17'21.01"N	8°41'12.38"E
24	40°16'22.87"N	8°40'41.95"E
25	40°16'22.18"N	8°40'5.03"E
26	40°16'1.40"N	8°39'24.27"E
27	40°15'36.26"N	8°39'34.85"E
28	40°15'20.42"N	8°38'57.68"E
29	40°14'49.69"N	8°38'42.77"E
30	40°14'34.30"N	8°38'36.25"E
31	40°15'38.58"N	8°40'2.44"E
32	40°14'56.83"N	8°39'57.36"E
33	40°15'3.25"N	8°38'54.30"E
34	40°15'16.31"N	8°39'42.07"E
35	40°15'41.70"N	8°40'37.57"E
36	40°15'56.47"N	8°40'56.13"E
37	40°16'13.29"N	8°41'13.96"E
38	40°16'31.39"N	8°41'13.75"E
39	40°16'46.08"N	8°41'27.40"E
40	40°17'7.60"N	8°42'20.12"E
41	40°16'48.07"N	8°42'43.62"E
42	40°16'51.11"N	8°42'1.81"E
43	40°16'29.29"N	8°42'31.12"E
44	40°16'21.86"N	8°41'54.91"E
45	40°15'54.13"N	8°41'28.02"E
46	40°15'36.50"N	8°41'9.77"E
47	40°15'24.15"N	8°40'37.44"E
48	40°15'5.29"N	8°40'44.18"E
49	40°15'15.10"N	8°41'11.73"E
50	40°15'33.06"N	8°41'59.19"E
51	40°15'49.57"N	8°42'22.78"E
52	40°16'3.49"N	8°42'37.46"E
53	40°16'28.33"N	8°43'4.03"E
54	40°17'2.94"N	8°43'5.41"E
55	40°17'16.58"N	8°37'59.65"E
56	40°16'41.43"N	8°38'54.47"E

Tabella 2.1.1. Coordinate geografiche delle 56 Wind Tower Generator (WTG)

2.2. Area di indagine e ambito di progetto

L'area di indagine è esterna ai seguenti siti Natura 2000:

ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali

ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta

ZSC ITB011102 Catena del Marghine e del Goceano

ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda

e corrisponde all'ambito progettuale nel quale è prevista la realizzazione dell' impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl, ricadente nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU).



Fig. 2.2.1. Geolocalizzazione dei transetti/punti (indicati con codici alfanumerici) nell'area di progetto (Google Earth).

2.3 Descrizione del gruppo faunistico target

L'area dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU) è, in un cotesto di area ampia, prossima ad un sistema di siti Natura 2000 che ospitano una avifauna di eccezionale interesse conservazionistico. E' da ribadire che l'area dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU) risulta essere comunque esterna ai perimetri dei siti Natura 2000 (>> 5 km) più vicini.

Tra le specie di maggiore interesse conservaizonistico sono da citare, tra i 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 oedicnemus*, 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 capirossa *Lanius senator*, l'Averla piccola *Lanius collurio*, il Prispolone *Anthus trivialis*, la Magnanina *Sylvia undata*.

Per alcune specie non si hanno informazioni approfondite riguardanti il loro stato locale di conservazione (Pernice sarda *Alectoris barbara*, Quaglia selvatica *Coturnix coturnix*, Beccaccia *Scolopax rusticola*, Piccione selvatico *Columba livia*; AA.VV. 2015). Queste e altre specie sono minacciate da fattori antropogeni rappresentati dal randagismo (predazione), dalla elettrocuzione con linee elettriche, dalla meccanizzazione agricola, da bracconaggio, da bocconi avvelenati, dagli incendi, dalla presenza di impianti eolici preesistenti (es., parco eolico di Campeda).

2.4 Habitat di specie

L'area di progetto è collocata nei territori comunali di Sindia (Nuoro), Monte Sant'Antonio e il Montiferru (Oristano) ad una altitudine compresa tra ca. 400 e ca. 800 m s.l.m (monte Sant'Antonio, m 808 s.l.m.). Il sito di progetto comprende ambienti eterogenei, largamente rappresentati da una matrice paesistica con vegetazione sub-steppica a graminacee e piante annue e 'Dehesas' con *Quercus suber* dominante, ambienti estensivi caratterizzati da impatti antropogeni storici e recenti che li hanno modellati e, al tempo stesso, degradati in alcuni settori (es., per incendi e sovrapascolo). Nei settori più elevati sono presenti boschi a Roverella (*Quercus pubescens*) con sottobosco a Biancospino (*Crataegus monogyna*), Rovo (*Rubus* sp.).

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:

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3120			4.382		G	B	B	B	B
3130			8.77		G	B	B	B	B
3170			8.77		G	B	B	B	B
3260			5.191		G	B	C	B	B
5230			4.29		M	C	C	C	C
6220			203.48		M	B	C	C	C
6310			1119.79		M	A	C	B	A
6420			37.18		M	B	C	B	B
91AA			31.5		P	D			
9330			1236.95		M	A	C	B	A

Gran parte degli ambienti aperti steppici costituiscono habitat di svernamento, nidificazione ed alimentazione di molte specie ornitiche di interesse tra cui la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), l'Albanella minore (*Circus pygargus*), il Grillaio (*Falco naumanni*), l'Occhione (*Burhinus oedicephalus*), la Calandra (*Melanocorypha calandra*), la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), il Calandro (*Anthus campestris*). Le formazioni forestali a sughera e roverella, invece, rappresentano habitat potenzialmente idonei alla nidificazione di rapaci forestali di interesse comunitario quali l'Astore di Sardegna (*Accipiter gentilis arrigonii*) il Biancone (*Circaetus gallicus*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) e il Nibbio reale (*Milvus milvus*). Infine, l'ambiente ecotonale di transizione rappresentato dagli ambienti dei pascoli cespugliati ed arborati costituisce un habitat potenzialmente idoneo alla nidificazione ed all'alimentazione dell'Averla piccola (*Lanius collurio*), della Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), del Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), dell'Occhione (*Burhinus oedicephalus*), della Pernice sarda (*Alectoris barbara*).

2.5 Descrizione delle specie accertate/contattate/potenziati

Qui di seguito sono elencate e descritte le specie di maggior interesse conservazionistico accertate/contattate/potenziati dell'area di progetto:

- Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*)
- Occhione (*Burhinus oedicephalus*)
- Grifone (*Gyps fulvus*)
- Nibbio reale (*Milvus milvus*)
- Nibbio bruno (*Milvus migrans*)
- Falco pescatore (*Pandion haliaetus*)
- Aquila reale (*Aquila chrysaetos*)
- Aquila del Bonelli (*Aquila fasciata*)
- Pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)
- Gheppio (*Falco tinnunculus*)
- Grillaio (*Falco naumanni*)
- Lodolaio (*Falco subbuteo*)
- Astore sardo (*Accipiter gentilis arrigonii*)
- Albanella minore (*Circus pygargus*)
- Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*)
- Allodola (*Alauda arvensis*)
- Tottavilla (*Lullula arborea*)
- Strillozzo (*Emberiza calandra*)
- Calandrella (*Calandrella brachydactyla*)
- Calandra (*Melanocorypha calandra*)
- Averla piccola (*Lanius collurio*)
- Averla capirossa (*Lanius senator*)
- Magnanina sarda (*Sylvia sarda*)

Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*)

La Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) 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).

La ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda, 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). Dati più recenti stimano in 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). Per quanto concerne la Gallina prataiola, si è osservato quindi 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 ITB023050 nell'agosto 2009). Nella primavera 2007 è stata rilevata la presenza di 10 maschi territoriali con una stima complessiva di 15-25 maschi territoriali per estrapolazione con una frequenza relativa di 0,12 individui/punto di ascolto (Gustin e Petretti, 2013). La situazione ambientale nella ZSC di Campeda appare più critica rispetto ad altri siti Natura 2000 (ITB013048 Campi d'Ozieri e ITB023051 Altopiano di Abbasanta) nelle quali è stato registrato il maggior numero di Galline prataiole. Questo potrebbe portare ad una prossima estinzione, la popolazione locale (Santangeli *et al.*, 2010; Nissardi *et al.*, 2011, 2014; cfr. anche Concas e Petretti, 2012)).

Nel Piano di Gestione della ZPS "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali", 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 la 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 presenti in ambienti steppici tra cui l'Occhione *Burhinus burhinus*, la Calandra *Melanocorypha calandra*) visto che essa preferisce aree di pascolo non frammentate e poco disturbate dalla presenza umana (Santangeli *et al.*, 2011).

Occhione (*Burhinus oedicnemus*)

Per questa specie, si può ipotizzare una stima compresa fra 500 e 1.500 coppie nidificanti in Sardegna (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 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 *et al.*, 1995).

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). Se ne consiglia l'avvio di attività di monitoraggio specie/specifiche in considerazione dell'elusività della specie.

Grifone (*Gyps fulvus*)

In Italia, il Grifone (*Gyps fulvus*) si riproduceva 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 & Schenk 2004; Schenk *et al.*, 2008; Fig. 8). 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).

In una accezione di area ampia, i siti Natura 2000 "Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone" (ITB0200041), "Valle del Temo" (ITB0200040) e la ZPS ITB 023037 "Costa e Entroterra tra Bosa, Suni e Montresta" ospitano la parte più consistente dell'unica popolazione autoctona del Grifone (*Gyps fulvus*) in Italia, specie classificata in pericolo critico e quindi ad alto rischio di estinzione in Sardegna.

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 *et al.*, 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.

Negli ultimi 15 anni la situazione è nuovamente divenuta critica 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; già nell'anno successivo sono venute a mancare 10-11 coppie territoriali, molto probabilmente causata da avvelenamenti (Nicoletti *et al.*, 2010). Nei primi anni 2000 erano presenti in Sardegna circa 60-65 esemplari distribuiti sul territorio tra Bosa, Montresta (Nu), Villanova Monteleone (Ss) e lungo la costa alta dell'algherese (Nicoletti *et al.*, 2010).

L'habitat di alimentazione nel Bosano interessa un'ampia zona di circa 1.800 km² nella Sardegna nord-occidentale che comprende la fascia costiera, le cuestas (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. In una visione su ampia scala, l'area che la realizzazione dell'impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl, nel territorio

dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU), 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.

Oltre ad una serie di minacce (persecuzione diretta, bracconaggio e avvelenamento), la specie risulta tra le più sensibili all'impatto diretto con gli aereogeneratori degli impianti eolici (es. Barrios & Rodriguez, 2004; de Lucas *et al.*, 2007). Le popolazioni di questa specie, infatti, mostrano un basso tasso riproduttivo, oltre a comportamenti di volo specifici e impatti in periodo riproduttivo possono essere particolarmente rilevanti nel pregiudicare la 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 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 Scanu-Sindia si trova collocato a sud dei siti Natura 2000 (ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali; ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta; ZSC ITB011102 Catena del Marghine e del Goceano; ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda) e a circa 20 Km dai potenziali siti di nidificazione del grifone (> 15 Km).

Nibbio reale (*Milvus milvus*)

Il Nibbio reale (*Milvus milvus*) rappresenta una specie di elevato interesse conservazionistico, inserita nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CEE e nell'Allegato II della Convenzione di Bonn sulle specie migratrici. Viene inoltre considerata "Near Threatened" dall'IUCN, con una dimensione della popolazione nidificante in Italia recentemente valutata in 425-515 coppie (Allavena *et al.*, 2007; Sarà *et al.*, 2009; Cillo e Laterza, 2014; Fulco *et al.*, 2017; Fig. 10, 11).

Nel diciannovesimo secolo il nibbio reale (*Milvus milvus*) 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 *et al.*, 2006, 2012).

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 *et al.*, 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 (ITB211101 Altopiano di Campeda; ITB020041 Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marrargiu e Porto Tangone; ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali; ITB023037 Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta), pertanto molti siti di nidificazione non sono soggetti a specifiche misure di tutela (De Rosa *et al.*, 2021).

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 *et al.* 2006, Duchamp 2009, Mammen *et al.* 2009; Mougeot *et al.*, 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 *Circus sp.*, il Grifone (*Gyps fulvus*), l'Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), nonché della specie congenere (Nibbio bruno *Milvus migrans*) di passo sull'isola (Literák *et al.*, 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, mostra una buona idoneità ambientale per questa specie. In tale contesto, 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 *Quercus ilex* e Roverella *Quercus pubescens* a 10-12 m. dal suolo (Grussu *et al.*, 2006), dato che la collocazione di alcune turbine è stata prevista 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.

Nibbio bruno (*Milvus migrans*)

Il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) 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 sardi. Ad esempio, esistono osservazioni di probabili singole coppie nidificanti nella Sardegna settentrionale nel 2001, e di individui estivi 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 *et al.*, 2021). Non si esclude la sua presenza in periodo di transito migratorio nell'area di progetto. Analogamente al Nibbio reale, questa specie nidifica su piante mature di Quercia (*Quercus sp.*) e, pertanto, sarà necessario prestare massima attenzione al mantenimento di tali piante, soprattutto nell'area di Monte Sant'Antonio.

Falco pescatore (*Pandion haliaetus*)

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 (*Pandion haliaetus*) in transito, lungo la rotta che attraversa la Sardegna (Monti *et al.*, 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.

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 *et al.*, 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 *et al.*, 2020). La specie è tra le più sensibili alla presenza umana, alle infrastrutture e alla conseguente frammentazione ambientale. La Fig. 12 mostra la distribuzione aggiornata della specie nell'isola. 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 nelle fasi di dispersione post-riproduttiva.

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 (Fig. 13). Un progetto di reintroduzione è stato presentato (Raganelli-Pelliccioni *et al.* 2018) e un rilascio di alcuni individui è avvenuto: al 16 maggio 2021, 20 Aquile del Bonelli sono state già reintrodotte su un totale di 25, previste dal progetto (<https://www.regione.sardegna.it/j/v/2568?s=423347&v=2&c=149&t=1>). 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 *et al.*, 2018). Pertanto è possibile che l'area di progetto possa essere interessata da occasionali individui in transito.

Altre specie

Numerose 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 (*Pernis apivorus*) presente durante il passo (Agostini *et al.* 2006). L'area di progetto ospita densità relativamente alte di Gheppio (*Falco tinnunculus*), Gheppio (*Falco tinnunculus*)e, secondariamente, di Grillaio (*Falco naumanni*), soprattutto sui mosaici ambientali e le aree steppiche, che utilizzano come ambiti di foraggiamento nel Murghine-Planargia e Altopiano di Campeda (Schenk *et al.*, 1995). Anche il Lodolaio (*Falco subbuteo*) è specie nidificante localmente in tarda primavera (Schenk *et al.*, 1995). Presso il Monte Sant'Antonio è stato registrato l'Astore sardo (*Accipiter gentilis arrigonii*) 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 all'impiantistica eolica, sia nelle fasi di cantiere che di esercizio.

3. Metodologia applicata

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 durante i rilevamenti effettuati nel periodo primavera-estate-autunno 2021, con un approfondimento in autunno 2021 (novembre), a completamento di indagine.

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).

3.1 Transetti/punti stagionali

Per ottenere un inquadramento (da dati originali) dell'avifauna nell'area di progetto è stato avviato un protocollo di campionamento che ha consentito il rilevamento quali-quantitativo degli uccelli a scala di paesaggio durante il periodo maggio-ottobre 2021, utilizzando il metodo del punto-transetto (Bibby *et al.*, 2000; modificato), effettuando una sessione fissa di 10 minuti lungo un transetto di 1 km collocato e geo-referenziato su mappa, raccogliendo dati nel raggio di 50 m e, per le specie in volo alto, anche su tutto il percorso del transetto. I transetti sono stati distribuiti su tutta l'area di progetto in modo spazialmente rappresentativo (Fig. 2).

I dati sono stati stratificati per il periodo primaverile (uccelli nidificanti), estivo e autunnale. In particolare, sono state effettuate le seguenti sessioni di campionamento (totale: n=132 sessioni), per circa 32 ore di sforzo complessivo:

- sessione primaverile: 7 - 8 maggio; 1 - 2 giugno; 28 - 29 giugno 2021; n = 40 repliche;
- sessione estiva: 4, 27, 28 luglio; 2 - 13 settembre 2021; n = 72 repliche;
- sessione autunnale: 25 - 26 ottobre 2021; n = 20 repliche.

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).

A livello di comunità sono stati ottenuti i seguenti parametri di comunità: numero di specie ottenute con il metodo standard del transetto (S); ricchezza di specie normalizzata al campione: $Dm=S-1/Ln(N)$; indice di diversità di Shannon e Wiener (Shannon & Weaver, 1963): $H' = - \sum fr \ln fr$; indice di equiripartizione delle frequenze (o evenness): $E= H'/\ln S$ (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 (vedi risultati).



Fig. 3.1.1. Localizzazione dei transetti/punti (indicati con codici alfanumerici) nell'area di progetto. Matrici dei dati analitici disponibili su richiesta. Immagine kmz da Google Earth.

3.2 Transetti standard

Come ulteriore approfondimento, focalizzato nel periodo autunnale, quando l'area ospita aggregazioni importanti di individui e specie in transito e in fase di svernamento, è stato utilizzato il metodo del transetto lineare (Bibby et al., 2000), effettuato lungo percorsi collocati nell'area di progetto. Tali transetti, di lunghezza variabile (cfr. Fig. 3), sono stati percorsi ciascuno una volta nelle diverse ore del giorno, con uno sforzo intensivo, effettuato dal 9 all'11 novembre 2011, per uno sforzo complessiva di ricerca di 11 h 45'.

Lungo il percorso sono stati registrati tutti gli individui contattati direttamente (osservazione visiva in sosta o in volo) o indirettamente (canto, vocalizzazioni, tracce) all'interno di un buffer ampio approssimativamente 200 metri a destra e a sinistra, orizzontalmente all'osservatore. I contatti ottenuti al di fuori del tempo di rilevamento, in volo alto (> 25 m dal suolo) e del percorso standard, sono stati comunque annotati al fine di ottenere una check-list qualitativa dell'area di studio. Sono state evitate le giornate di pioggia e vento forte, per le quali è nota una significativa sottostima dei valori ottenuti dai campionamenti (Bibby et al., 2000).

I dati raccolti (numero di individui di ciascuna specie, n ; numero totale di individui, N) sono stati elaborati ottenendo, per ciascuna specie, l'indice kilometrico di abbondanza (IKA) = $n/(\text{lunghezza del transetto} \cdot 1000)$, e la frequenza relativa ($fr = n/N$) così da normalizzare i valori di abbondanza delle singole specie. È stato ottenuto anche il valore complessivo di IKA per tutte le specie (IKA tot). Le specie con $fr > 0,05$ sono state considerate dominanti (Turcek, 1956).

Analogamente alla tecnica precedente (transetti/punti; cfr. par. 3.2 precedente), a livello di comunità sono stati ottenuti i seguenti parametri di comunità: (i) numero di specie ottenute con il metodo standard del transetto (S); (ii) ricchezza di specie normalizzata al campione: $Dm = S - 1/\ln(N)$; (iii) indice di diversità di Shannon e Wiener (Shannon & Weaver, 1963): $H' = - \sum fr \ln fr$; (iv) indice di equiripartizione delle frequenze (o evenness): $E = H'/\ln S$ (Magurran, 2013, per una revisione delle metriche uni-variate di diversità).

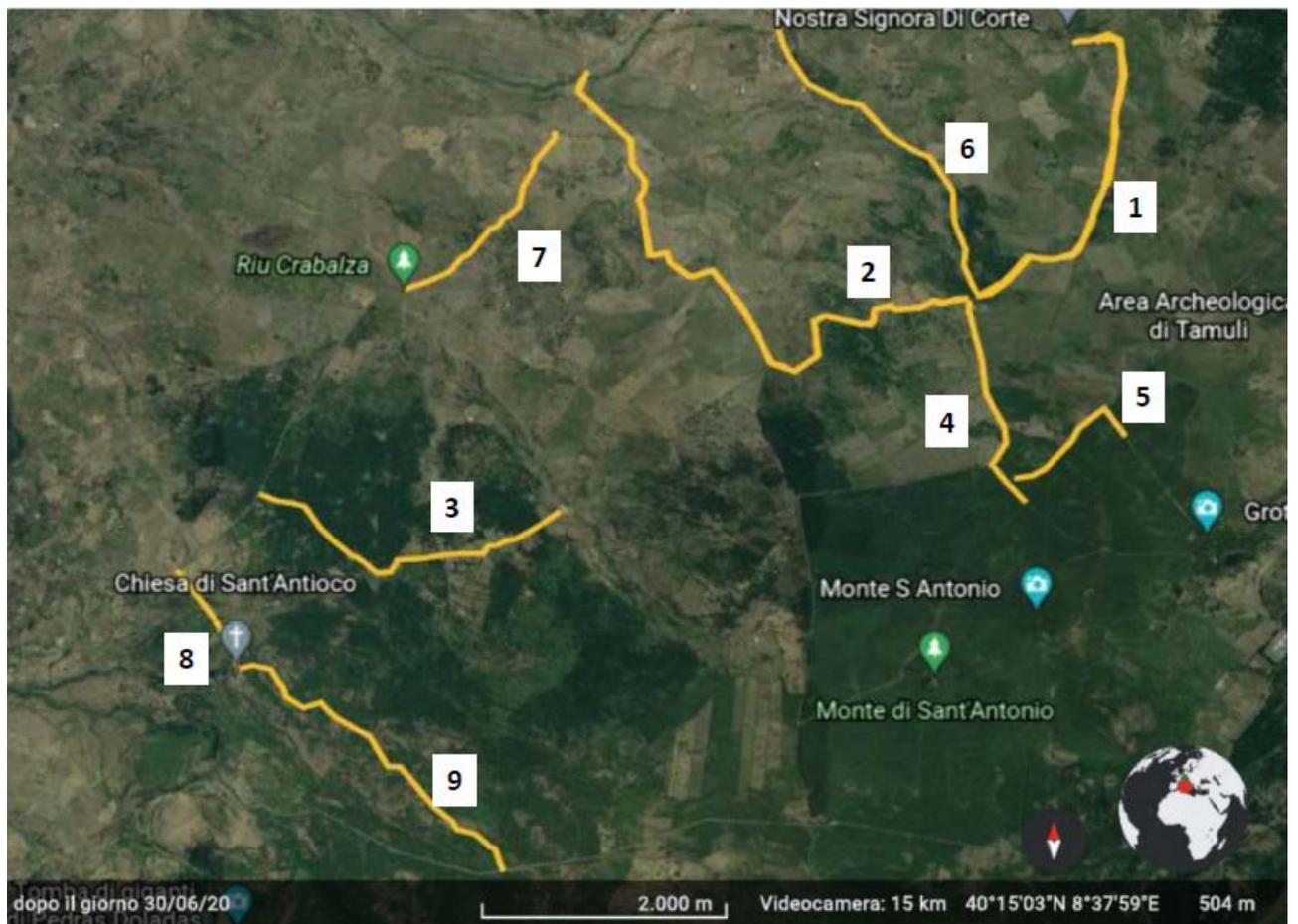


Fig. 3.2.1. Collocazione spaziale dei 9 transetti per il rilevamento degli uccelli nell'area di progetto Sindia-Scano di Montiferru (base software, file kmz, Google Earth, immagine del 30.06.2020).

4. Risultati

Sono qui di seguito illustrati i risultati conseguiti attraverso le attività di censimento sul campo e l'analisi dei dati raccolti in originale.

4.1 I risultati del lavoro di campo e dell'analisi dei dati

Complessivamente esistono evidenze dirette (dati originali) e indirette (dati bibliografici) per 101 taxa di uccelli (100 specie e una forma domestica) nell'area di progetto e per le aree immediatamente limitrofe ('area vasta'; ca. 10 km di buffer). Trattandosi di ambiti il cui buffer non è accuratamente definito e della scarsità di dati da letteratura (la cui grana/scala di definizione non coincide con quella di dettaglio del sito in esame), 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 che sono presenti in Sardegna (cfr. Grussu, 1995), prevalentemente durante il passo migratorio o lo svernamento (o che mostrano aree di nidificazione in aree limitrofe), non sono state riportate per l'area di progetto, pur se non si esclude una loro presenza occasionale.

Fonte					ORDINE, Famiglia, specie (nome scientifico), descrittore e anno	fenologia (da Grussu, 2001)	cat. IUCN	All. 1 Dir. Uccelli
Ot	Otp	Gr	MF	Fo				
AVES								
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 domestic form	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> (Frivaldszky, 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								
Otidae								
		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 extinct ?	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 michahellis</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	<i>Accipiter gentilis arrigonii</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	<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	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, W reg	LC	
				CORACIIFORMES			
				Meropidae			
	O	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	<i>Coracias garrulus</i> (Linnaeus, 1758)	M reg, B reg	LC	X
				PICIFORMES			
				Picidae			
			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	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	SB, M reg	LC	
			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	<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	<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	M reg, B reg, (W)	VU	X
			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, 1903)	SB	LC	
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	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	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	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	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	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	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	B	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	M reg, B reg	LC	
O	O	B	B	B	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	SB, M reg, W reg	LC	
	O	B	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. 4.1.1. 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); 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 (LC: 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*), Codirosso 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 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*).

4.1.1 Transetti/punti stagionali

Attraverso questo metodo, sono stati ottenuti complessivamente 4963 contatti individuali (1386 in primavera, 2399 in estate e 1178 in autunno) nelle 132 sessioni di transetto/punto, per complessive 32 ore di rilevamento sul campo.

Le specie più frequenti (=dominanti con $fr > 0,05$) durante il periodo primaverile sono risultate: il Colombaccio (*Columba palumbus*), la Cornacchia grigia (*Corvus 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 (Tab. 4.1.2).

Specie	PRIMAVERA		ESTATE		AUTUNNO	
	n	Fr	n	fr	n	fr
Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	7	0,005	0	0	0	0
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	9	0,006	5	0,002	0	0
Assiolo <i>Otus scops</i>	0	0	FT	0	0	0
Balestruccio <i>Delichon urbicum</i>	40	0,029	17	0,007	0	0
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	46	0,033	25	0,01	93	0,079
Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>	1	0,001	1	0,001	0	0
Barbagianni <i>Tyto alba</i>	0	0	2	0,001	0	0
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	15	0,011	11	0,005	0	0
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	18	0,013	44	0,018	2	0,002
Cinciallegra <i>Parus major</i>	21	0,015	28	0,012	25	0,021
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	1	0,001	3	0,001	0	0
Civetta <i>Athene noctua</i>	1	0,001	5	0,002	0	0
Codiroso spazzacamino <i>Phoenicurus ochrurus</i>	0	0	0	0	4	0,003
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	74	0,053	113	0,047	53	0,045
Cornacchia grigia <i>Corvus corone cornix</i>	196	0,141	214	0,089	231	0,196
Corvo imperiale <i>Corvus corax</i>	26	0,019	33	0,014	11	0,009
Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	1	0,001	0	0	0	0
Fanello <i>Linaria cannabina</i>	0	0	21	0,009	23	0,02
Fiorellino <i>Regulus ignicapilla</i>	1	0,001	0	0	0	0
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	4	0,003	14	0,006	77	0,065
Gabbiano reale <i>Larus michahellis</i>	6	0,004	41	0,017	5	0,004
Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i>	4	0,003	0	0	0	0
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	14	0,01	2	0,001	10	0,008
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	5	0,004	15	0,006	7	0,006
Gruccione <i>Merops apiaster</i>	4	0,003	0	0	0	0
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	2	0,001	0	0	3	0,003
Magnanina sarda <i>Sylvia sarda</i>	5	0,004	10	0,004	13	0,011
Merlo <i>Turdus merula</i>	74	0,053	114	0,048	21	0,018
Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	2	0,001	2	0,001	0	0
Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	3	0,001	0	0
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	32	0,023	78	0,033	1	0,001
Passero mattugia <i>Passer montanus</i>	0	0	12	0,005	0	0
Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>	158	0,114	285	0,119	50	0,042
Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	0	0	0	0	1	0,001
Pettirosso <i>Erithacus rubecula</i>	35	0,025	115	0,048	20	0,017
Picchio rosso maggiore <i>Dendrocopos major</i>	3	0,002	1	0,001	14	0,012
Piccione selvatico/dom <i>Columba livia</i> (anche forma dom.)	23	0,017	52	0,022	0	0
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	36	0,026	11	0,005	0	0
Pispola <i>Anthus pratensis</i>	0	0	0	0	46	0,039
Poiana <i>Buteo buteo</i>	11	0,008	27	0,011	7	0,006
Quaglia <i>Coturnix coturnix</i>	7	0,005	1	0,001	0	0
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	59	0,043	115	0,048	0	0
Rondone <i>Apus apus</i>	56	0,04	68	0,028	0	0
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	28	0,02	92	0,038	41	0,035
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	0	0	0	0	7	0,006
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	FT	0	FT	0	0	0
Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	29	0,021	148	0,062	64	0,054
Storno nero <i>Sturnus unicolor</i>	172	0,124	443	0,185	218	0,185
Strillozzo <i>Emberiza caladra</i>	39	0,028	11	0,005	8	0,007
Taccola <i>Corvus monedula</i>	8	0,006	99	0,041	103	0,087
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>	0	0	0	0	3	0,003
Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	46	0,033	4	0,002	0	0
Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	0	0	40	0,017	0	0
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	1	0,001	8	0,003	6	0,005
Upupa <i>Upupa epops</i>	2	0,001	8	0,003	1	0,001

Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	5	0,004	5	0,002	0	0
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	13	0,009	6	0,003	7	0,006
Verdone <i>Chloris chloris</i>	13	0,009	35	0,015	1	0,001
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	10	0,007	0	0	0	0
Zigolo nero <i>Emberiza cirius</i>	23	0,017	12	0,005	2	0,002
TOTALI	1386	1	2399	1	1178	1

Tab. 4.1.2. Specie contattate (in ordine alfabetico), numero di contatti (n) e frequenza relativa (fr) durante le tre stagioni di indagine. In grassetto, le specie dominanti (fr>0,05). Nomenclatura tassonomica e ordine sistematico da Baccetti *et al.*, (2021)

Il numero di individui contattati nelle sessioni di transetto/punto ha oscillato tra 15 (primavera) e 142 (autunno). Il numero medio di contatti è risultato statisticamente differente tra stagioni (H=18,12, p<0,001; Kruskal-Wallis test) con un massimo in autunno (58,9 ind./sessione ± 28,98) e un minimo in estate (33,43 ind./sessione ± 14,18). I valori più elevati in autunno sono spiegati dalle aggregazioni autunnali di piccoli passeriformi che si manifestano in questo periodo.

	Prim	Est	aut
N	40	72	20
Min	15	12	22
Max	76	81	142
Mean±DS	35,00±15,16	33,43±14,18	58,90±28,98

Tab. 4.1.3. Numero medio di contatti individuali nelle sessioni stagionali. N: numero di repliche; valori minimi (Min), massimi (Max) e medi (Mean, con deviazione standard).

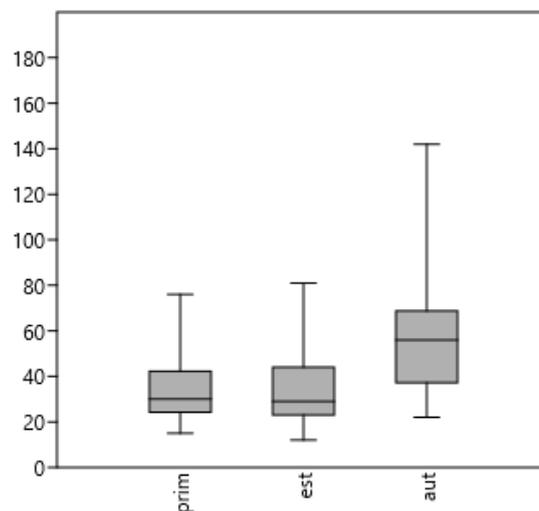


Fig. 4.1.4. Numero medio (e deviazione standard) di contatti individuali nelle sessioni stagionali di transetti/punti: prim: primavera, est: estate; aut: autunno.

Il numero di specie contattate nelle sessioni di transetto/punto oscilla tra 7 (primavera/estate) e 24 (primavera). Il numero medio di specie è risultato statisticamente differente tra stagioni (H=7,582, p=0,02; Kruskal-Wallis test), con un massimo in primavera (14 ± 4,72) e un minimo in estate (11,79 ± 2,34).

	Prim	est	Aut
N	40	72	20
Min	7	7	9
Max	24	18	21
Mean±DS	14,00±4,72	11,79±2,34	13,50±3,12

Tab. 4.1.4. Numero medio specie per sessione stagionale. N: numero di repliche; valori minimi (Min), massimi (Max) e medi (Mean, con deviazione standard).

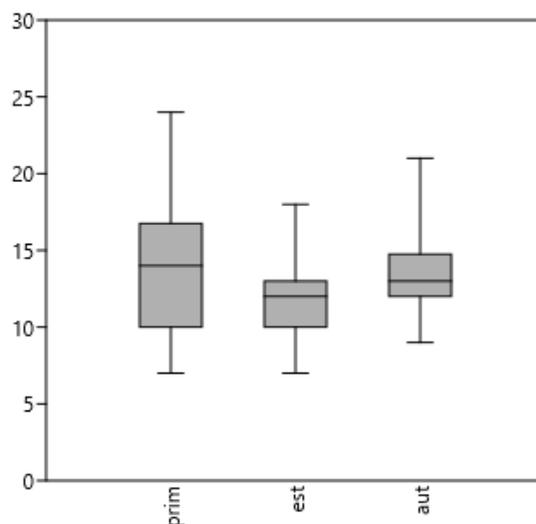


Fig. 4.1.5. Numero medio (e deviazione standard) di specie di uccelli nelle sessioni stagionali di transetti/punti: prim: primavera, est: estate; aut: autunno.

	primavera	estate	autunno
S	48	46	34
H'	3,14	3,01	2,69
e	0,811	0,786	0,846
Dm	6,50	5,78	4,67
N	1386	2399	1178

Tab. 4.1.6. Parametri strutturali delle comunità ornitiche rilevate nelle tre sessioni stagionali (primavera, estate, autunno) con i transetti/punti nell'area di progetto. S: numero di specie contattate con il metodo delle stazioni d'ascolto; H': indice di diversità di Shannon-Wiener; e: indice di evenness (equiripartizione delle frequenze); Dm: indice di Margalef (ricchezza di specie normalizzata); N: numerosità dei contatti individuali.

Considerando i parametri di comunità, in primavera è stata osservata la comunità più ricca (massimo numero di specie: 48), in autunno la comunità più povera in specie (Fig. 4.1.6), anche considerando l'indice normalizzato di ricchezza (Margalef). L'equiripartizione (ripartizione delle frequenze tra le specie) è risultata più alta in primavera e autunno rispetto all'estate (Tab.4.1.6).

4.1.2 Transetti standard

Con questo metodo, sono stati ottenuti complessivamente 2220 contatti individuali in complessive 11 ore e 45' di rilevamento continuo lungo 9 transetti percorsi nell'area di progetto (lunghezza complessiva: 23.620 m). Tra questi 973 contatti non sono stati considerati validi per le

elaborazioni successive (n = 907 contatti sono stati inseriti nella categoria 'volo alto' - VA > 50 m; pertanto, non attribuibili a individui collegati al transetto; n = 6 contatti sono stati ottenuti al di fuori del tempo standard – FT - di rilevamento; infine, n = 60 contatti non sono stati correttamente determinati a livello specifico). I restanti 1247 contatti individuali (appartenenti a 39 specie di uccelli) sono stati considerati validi per le analisi successive.

Le specie più frequenti (=dominanti con $fr > 0,05$) durante il periodo autunnale considerato sono risultate: Fringuello (*Fringilla coelebs*), Colombaccio (*Columba palumbus*), Pettiroso (*Erithacus rubecula*), Cornacchia grigia (*Corvus cornix*), Storno nero (*Sturnus unicolor*), Passera sarda (*Passer hispaniolensis*), confermando in gran parte i risultati ottenuti con il metodo precedente dei transetti/punto.

Alcune specie, segnalate per l'area ma non contattate direttamente, possono probabilmente rientrare tra quelle contattate ma non determinate per vari motivi (in volo alto, condizioni di luce non ideali, gruppi numerosi, canto/voce non determinabili): tra queste il Fanello (*Linaria cannabina*) e la Passera lagia (*Petronia petronia*).

Specie		n	Fr
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	203	0,163
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	150	0,120
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	128	0,103
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	126	0,101
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	70	0,056
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	65	0,052
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	61	0,049
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	53	0,043
Merlo	<i>Turdus merula</i>	48	0,038
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	48	0,038
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	38	0,030
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	36	0,029
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	32	0,026
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	31	0,025
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	23	0,018
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	19	0,015
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	15	0,012
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	14	0,011
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	12	0,010
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	11	0,009
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	8	0,006
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	7	0,006
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	7	0,006
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	6	0,005
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	6	0,005
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	5	0,004
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	4	0,003
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	4	0,003
Verdone	<i>Chloris chloris</i>	4	0,003
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	3	0,002
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	3	0,002

Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	3	0,002
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	1	0,001
Piccione domestico	<i>Columba livia dom.</i>	1	0,001
Storno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	0,001
Upupa	<i>Upupa epops</i>	1	0,001
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	FT/VA	-
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	FT/VA	-
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	FT/VA	-
Totale		1247	1,000

Tab. 4.1.7. Specie contattate (in ordine decrescente di abbondanza) durante il periodo di rilevamento autunnale: n = numero dei contatti individuali; fr: frequenza relativa sul totale. FT/VA: specie contattate fuori tempo standard di rilevamento o in volo alto.

		1				2			
Toponimi		da Sant'Antonio all'Abbazia Nostra Signora di Corte				da bivio Sant'Antonio a Circonvallazon e Sindia			
coordinate geografiche inizio-fine		40°15'52" N; 8°41'05" E - 40°17'01" N; 8°41'45" E				40°16'55" N; 8°38'52" E - 40°15'51" N; 8°41'04" E			
Data		9.11.2021				10.11.2021			
ora inizio		13.45				09.00			
ora fine		15.00				11.00			
lunghezza (m)		3000				5500			
Specie		n	va/ft	IKA	fr	n	va/ft	IKA	Fr
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>					10		1,82	0,023
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	1		0,33	0,005	4		0,73	0,009
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	2		0,67	0,009			0	0
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	16		5,33	0,074	32		5,82	0,072
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>						1 FT		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	8		2,67	0,037	7		1,27	0,016
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	9		3	0,042	5		0,91	0,011
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2		0,67	0,009	1		0,18	0,002
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	17	18 VA	5,67	0,079	30		5,45	0,068
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	43		14,3	0,200	43		7,82	0,097
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>						1 FT	0	0
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	34		11,3	0,158	61		11,1	0,138
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>			0	0,000	61		11,1	0,138
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>			0	0,000	1		0,18	0,002
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2		0,67	0,009	1		0,18	0,002
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	1		0,33	0,005				
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>								
Merlo	<i>Turdus merula</i>	13		4,33	0,060	8		1,45	0,018

Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>								1 FT
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	12	4	0,056	19	3,45	0,043		
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	32	10,7	0,149	27	4,91	0,061		
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	17	5,67	0,079	35	6,36	0,079		
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	2	0,67	0,009	2	0,36	0,005		
Piccione domestico	<i>Columba livia dom.</i>								
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>				17	3,09	0,038		
Poiana	<i>Buteo buteo</i>				3	0,55	0,007		
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	2	0,67	0,009	13	2,36	0,029		
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	0,33	0,005					
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>								
Storno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>				1	0,18	0,002		
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>				36	6,55	0,081		
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	1	0,33	0,005	26	4,73	0,059		
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>								
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>				3	0,55	0,007		
Upupa	<i>Upupa epops</i>	1	0,33	0,005					
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	3	1	0,014	6	1,09	0,014		
Verdone	<i>Chloris chloris</i>				2	0,36	0,005		
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>				1	0,18	0,002		
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	1	0,33	0,005	1	0,18	0,002		
Totale		220	18 VA, 1 FT	71,67	456	1 FT	80,55		
Indeterminati					30				

Tab. 4.1.8. Specie contattate (in ordine alfabetico) nei transetti 1 e 2 (n: numero dei contatti; IKA: indice kilometrico di abbondanza). FT/VA: specie contattate fuori tempo standard di rilevamento o in volo alto; fr: frequenza relativa.

	3				4			
toponimi	da SP 63 a interno foresta				Strada comunale Monte			
coordinate geografiche inizio-fine	40°17'06"N; 8°39'58"E - 40°15'53"N; 8°41'07"E				40°15'30"N; 8°41'03"E - 40° 14'56" N; 8°41'20"			
Data	10/11/2021				10/11/2021			
ora inizio	13.10				15.00			
ora fine	14.45				16.00			
lunghezza (m)	3000				1880			
Specie	n	va/ft	IKA	fr	n	va/ft	IKA	Fr
Allodola								
Ballerina bianca								
Capinera								
Cardellino					2		1,064	0,071

Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	3	1	0,027	1	0,532	0,036
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	9	3	0,0811	1	0,532	0,036
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	7	2,333	0,0631	1	0,532	0,036
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2	0,667	0,018			
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	6	2	0,0541	210 VA		
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>				7	3,723	0,25
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	1 VA					
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	27	9	0,2432	7	3,723	0,25
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>						
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>				1	0,532	0,036
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	6	2	0,0541			
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	4	1,333	0,036			
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>				1	0,532	0,036
Merlo	<i>Turdus merula</i>	5	1,667	0,045			
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>						
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	3	1	0,027	1	0,532	0,036
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	1	0,333	0,009			
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	27	9	0,2432	3	1,596	0,107
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1	0,333	0,009			
Piccione domestico	<i>Columba livia dom.</i>				1	0,532	0,036
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>				1	0,532	0,036
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	0,333	0,009	1	0,532	0,036
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	5	1,667	0,045			
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	0,667	0,018			
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>						
Storno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>						
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>						
Taccola	<i>Corvus monedula</i>						
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	2	0,667	0,018			
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>						
Upupa	<i>Upupa epops</i>						
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>				1	0,532	0,036
Verdone	<i>Chloris chloris</i>						
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	2	0,667	0,018			
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	1	0,333	0,009			
Totale		114	1 VA	37,00	29	210 VA	14,894
Indeterminati		9					

Tab. 4.1.9. Specie contattate (in ordine alfabetico) nei transetti 3 e 4 (n: numero dei contatti; IKA: indice kilometrico di abbondanza). FT/VA: specie contattate fuori tempo standard di rilevamento o in volo alto; fr: frequenza relativa.

		5				6			
		striscia tagliafuoco				Sindia- Sant'Antonio			
toponimi									
coordinate geografiche inizio-fine		40°15'03" N; 8° 41'17" E - 40° 15'14" N; 8°41'56" E				40°17'06"N; 8°39'57"E - 40°15'52" N; 8°41'06" E			
Data		10/11/2021				11/11/2021			
ora inizio		16.00				10.00			
ora fine		16.40				11.00			
lunghezza (m)		1240				3020			
Specie		n	va/ft	IKA	fr	n	va/ft	IKA	Fr
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>					1		0,33	0,007
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>					1		0,33	0,007
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>					1		0,33	0,007
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>								
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>								
Cinciallegra	<i>Parus major</i>					4		1,32	0,027
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1		0,801	0,023	9		2,98	0,06
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>					1		0,33	0,007
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	20		16,01	0,455	25	18 VA	8,28	0,168
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>					14		4,64	0,094
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>		1 FT				1 FT		
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	19	40 VA	15,21	0,432	12		3,97	0,081
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>							0	0
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		1 FT			1		0,33	0,007
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>					1		0,33	0,007
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	1		0,801	0,023	5		1,66	0,034
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>								
Merlo	<i>Turdus merula</i>	1		0,801	0,023	8		2,65	0,054
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>								
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1		0,801	0,023	4		1,32	0,027
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>					4		1,32	0,027
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	1		0,801	0,023	28		9,27	0,188
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>								
Piccione domestico	<i>Columba livia dom.</i>								
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>								
Poiana	<i>Buteo buteo</i>								
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>					1		0,33	0,007
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>					2		0,66	0,013
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>						1 FT		
Storno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>								
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>					22		7,28	0,148

Taccola	<i>Corvus monedula</i>				5	1,66	0,034
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>						
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>						
Upupa	<i>Upupa epops</i>						
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>				1	0,33	0,007
Verdone	<i>Chloris chloris</i>	2		1,601	0,045		
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>						
Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>				1	0,33	0,007
Totali		46	40 VA, 2 FT	36,829	151	18 VA, 2 FT	49,34
Indeterminati					5		

Tab. 4.1.10. Specie contattate (in ordine alfabetico) nei transetti 5 e 6 (n: numero dei contatti; IKA: indice kilometrico di abbondanza). FT/VA: specie contattate fuori tempo standard di rilevamento o in volo alto; fr: frequenza relativa.

		7				8			
<i>toponimi</i>		Rio Su Coraggiu-Rio Crabalza				Dal bivio SP a Sant'Antioco			
<i>coordinate geografiche inizio-fine</i>		40°15'54" N; 8°37'48" E - 40°16'38" N; 8°38'40" E				40°14'37" N; 8°36'28" E - 40°14'12" N; 8°36'49" E			
<i>Data</i>		11/11/2021				11/11/2021			
<i>ora inizio</i>		11.45				12.40			
<i>ora fine</i>		12.40				13.10			
<i>lunghezza (m)</i>		1950				1000			
<i>Specie</i>		n	va/ft	IKA	fr	n	va/ft	IKA	fr
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3		1,538	0,055	1		1	0,013
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>								
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>					1		1	0,013
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	2		1,026	0,036	1		1	0,013
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>								
Cinciallegra	<i>Parus major</i>					3		3	0,038
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>					1		1	0,013
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>					1		1	0,013
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	120 VA	0,513	0,018	20		20	0,253
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	11		5,641	0,2	6		6	0,076
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>								
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	6		3,077	0,109	23		23	0,291
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>								
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>								
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>					6		6	0,076
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>					1		1	0,013

Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>							
Merlo	<i>Turdus merula</i>	3	1,538	0,055	4	4	0,051	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>							
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	7	3,59	0,127	1	1	0,013	
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	1	0,513	0,018		0	0	
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	6	3,077	0,109	5	5	0,063	
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1	0,513	0,018	3	3	0,038	
Piccione domestico	<i>Columba livia dom.</i>							
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>							
Poiana	<i>Buteo buteo</i>							
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	2	1,026	0,036				
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>				1	1	0,013	
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>							
Storno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>							
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	12	6,154	0,218				
Taccola	<i>Corvus monedula</i>							
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>				1	1	0,013	
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	1	0,513	0,018				
Upupa	<i>Upupa epops</i>							
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>							
Verdone	<i>Chloris chloris</i>							
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>							
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>				1	1	0,013	
Totali		56	120 VA	28,718	80	80	1,0127	
Indeterminati		8						

Tab. 4.1.11. Specie contattate (in ordine alfabetico) nei transetti 7 e 8 (n: numero dei contatti; IKA: indice kilometrico di abbondanza). FT/VA: specie contattate fuori tempo standard di rilevamento o in volo alto; fr: frequenza relativa.

		9			
<i>toponimi</i>		Da Sant'Antioco alla S.P. Macomer			
<i>coordinate geografiche inizio-fine</i>		40°14'10" N; 8°36'51" E - 40°13'16" N; 8°38'22" E			
<i>data</i>		11/11/2021			
<i>ora inizio</i>		13.10			
<i>ora fine</i>		15.00			
<i>lunghezza (m)</i>		3030			
Specie		n	va/ft	IKA	fr
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>				
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>				
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	2		0,66	0,022

Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>				
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>				
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	4		1,32	0,043
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	5		1,65	0,054
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>				
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	31	500 VA	10,2	0,333
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	2		0,66	0,022
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>				
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	14		4,62	0,151
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>				
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>				
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	15		4,95	0,161
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	2		0,66	0,022
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>				
Merlo	<i>Turdus merula</i>	6		1,98	0,065
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>				
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>				
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>				
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	6		1,98	0,065
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	3		0,99	0,032
Piccione domestico	<i>Columba livia dom.</i>				
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	1		0,33	0,011
Poiana	<i>Buteo buteo</i>				
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>				
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2		0,66	0,022
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>				
Storno comune	<i>Sturnus vulgaris</i>				
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>				
Taccola	<i>Corvus monedula</i>				
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>				
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>				
Upupa	<i>Upupa epops</i>				
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>				
Verdone	<i>Chloris chloris</i>				
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>			0	0
Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>	2		0,66	0,022
Totale		95	500 VA	30,69	
Indeterminati		8			

Tab. 4.1.12. Specie contattate (in ordine alfabetico) nel transetto 9 (n: numero dei contatti; IKA: indice kilometrico di abbondanza). FT/VA: specie contattate fuori tempo standard di rilevamento o in volo alto; fr: frequenza relativa.

4.2 Analisi dei target sensibili

Il numero di specie contattate nei 9 transetti oscilla tra 8 e 28 ed è correlato alla lunghezza degli stessi ($r=0,78$, $p<0,05$) con un valore medio di numero di specie di 17,56 specie/transetto ($\pm 6,002$), di indice di diversità di 2,28 ($\pm 0,42$) e di evenness di 0,81 ($\pm 0,07$).

La tipologia ambientale spiega la numerosità di specie, con i mosaici ambientali eterogenei (pascoli e incolti con sughere; es. transetti 1, 2, 3, 6) più ricchi (e con maggiore indice di diversità di Shannon-Wiener) rispetto alle aree forestali. La ripartizione delle frequenze delle specie, espressa dall'indice di evenness, si è mostrata sempre molto alta, indicando situazioni stabili e complesse nelle comunità, ad eccezione del transetto 5, interamente forestale, che ha mostrato bassi valori di questo indice (nonché di numerosità di specie, di diversità e di ricchezza normalizzata).

Tutto il settore settentrionale (transetti 1, 2 e 6) è apparso molto ricco di specie (>20) e con il più alto indice di abbondanza totale (IKA_{tot}; >45 ind./km), questo per la specifica caratterizzazione a mosaico agro-pastorale con presenza di incolti, campi, rocciosità superficiale, sughere isolate o a *patches*, presenza di bestiame, di raccolte d'acqua, tutti fattori in grado di incrementare l'eterogeneità, rendendo disponibili un gran numero di nicchie ecologiche e risorse alimentari per specie differenti, stratificate per diversi livelli trofici (da generalisti onnivori, a granivori, a insettivori a predatori). Queste aree mostrano entrambi gli indici (numero di specie e IKA_{tot}) elevati a conferma di tale fenomeno (alta eterogeneità, elevato numero di risorse e nicchie, elevata abbondanza sia di individui, sia di numerosità di specie). In questa area (presso l'Abbazia di Nostra Signora di Corte) è stata contattata la specie di maggior valore conservazionistico tra quelle registrate nella nostra survey ovvero il Nibbio reale (*Milvus milvus*).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	22	28	19	14	8	22	13	18	14
H'	2,505	2,824	2,435	2,311	1,292	2,527	2,25	2,226	2,164
E	0,81	0,847	0,827	0,876	0,621	0,818	0,877	0,77	0,82
Dm	3,893	4,41	3,801	3,861	1,828	4,186	2,733	3,879	2,855
IKA tot	71,67	80,55	37	14,89	36,83	49,34	28,72	80	30,69
N	220	456	114	29	46	151	56	80	95

Tab. 4.2.1. Parametri strutturali delle comunità ornitiche rilevate in periodo autunnale nei 9 transetti dell'area dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (Or) e Sindia (Nu). S tot: numero di specie totali contattate; S: numero di specie contattate con il metodo delle stazioni d'ascolto; H': indice di diversità di Shannon-Wiener; e: indice di evenness (equiripartizione delle frequenze); Dm: indice di Margalef (ricchezza di specie normalizzata); IKA_{tot}: indice kilometrico di abbondanza (totale per tutte le specie); N: numerosità dei contatti individuali.

I dati in originale, sin qui illustrati, da riferirsi alla condizione ante-operam, costituiscono "il punto zero" dello status di conservazione della comunità ornitica presente all'esterno del sistema della Rete Natura 2000 posta a settentrione dell'area dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (Or) e Sindia (Nu).

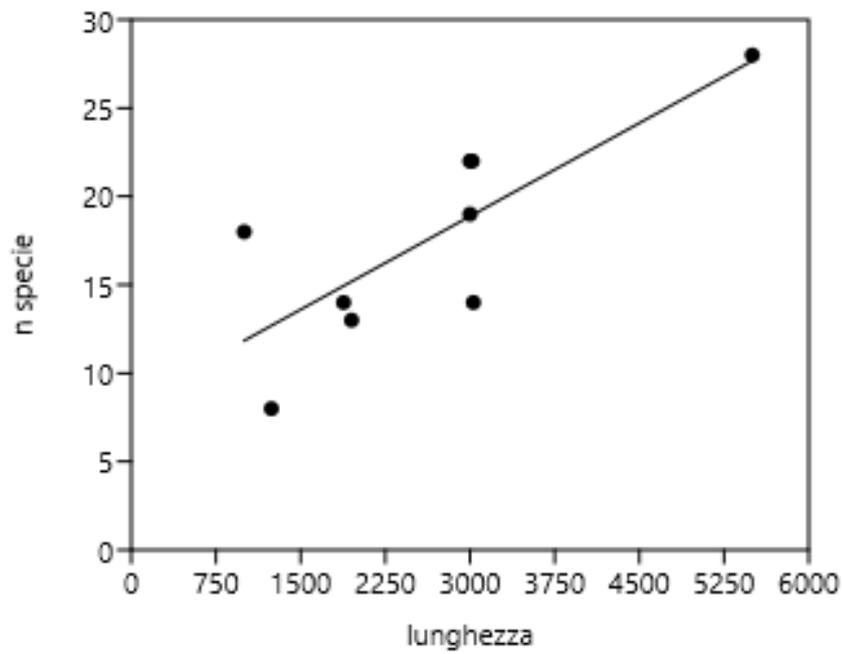


Fig. 4.2.1. Correlazione lineare tra numero di specie contattate vs. lunghezza del transetto (in m).

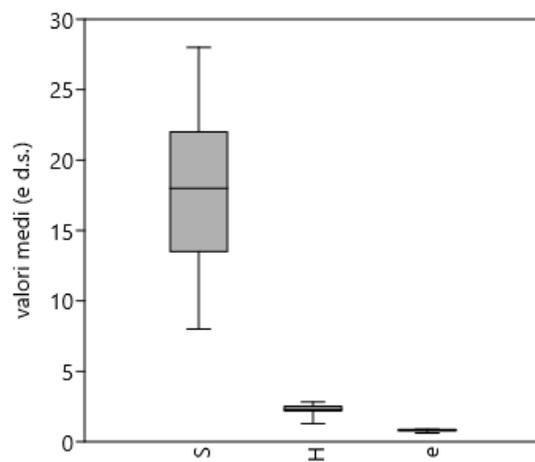


Fig. 4.2.2. Boxplots dei valori medi (con deviazione standard e quartili) del numero di specie, dell'indice di diversità di Shannon-Wiener e della evenness nei 9 transetti.

4.3 Threat Analysis

Negli ultimi vent'anni si è sviluppata, in ecologia della conservazione, l'"analisi delle minacce" (*threat analysis*), caratterizzata da una propria terminologia e base teoretica.

Uno dei campi di applicazione operativa dell'analisi delle minacce è rappresentato dalla valutazione sulle cause di minaccia nei confronti di singole specie minacciate di estinzione (approccio *species-based*) che costituisce uno degli aspetti della metodologia propria delle Liste Rosse (IUCN *Red Listing* - www.redlist.org). In questa valutazione di incidenza ornitica, l'analisi delle minacce è intesa anche a livello territoriale, quindi complessivamente su ambiti o siti presi come unità di riferimento (approccio *site-based*; cfr. Salafsky *et al.*, 2003, 2008). I due approcci sono stati utilizzati in modo complementare.

Per quanto riguarda gli eventi incidenti di origine antropica sono stati proposti i seguenti termini generali con annesse definizioni (ulteriori approfondimenti in TNC, 2006; Salafsky *et al.*, 2008):

- *minaccia (threat o pressure)*: ogni processo, evento o attività umana che ha causato, sta causando, o potrà causare distruzione, alterazione, degrado o compromissione della biodiversità e dei processi naturali (Salafsky *et al.*, 2003).

- un'altra definizione descrive la minaccia come: *qualsiasi attività umana o conseguenza di attività umana che ha il potenziale di cambiare le condizioni di specifiche componenti ambientali* (Cole, 1994). Secondo queste definizioni le minacce sono quindi agenti (o *pressioni*) in grado di indurre cambiamenti. Questi cambiamenti nelle componenti ambientali a seguito di pressioni costituiscono *variazioni di stato* del sistema e, se determinanti sulla sua composizione, struttura o funzione, possono essere definiti *impatti*.

Le due definizioni precedenti differiscono tra loro. Mentre la seconda definisce minaccia qualsiasi evento in grado di produrre cambiamenti, la prima sottolinea come questi cambiamenti debbano essere tali da provocare effetti osservabili (distruzione, degrado, compromissione). Ai fini di una corretta analisi delle minacce, è pertanto necessario definire quando un evento antropico può effettivamente costituire oggetto di interesse gestionale.

Ogni evento di minaccia può essere scomposto in due componenti: esso, infatti, risulta costituito da un fattore o processo che avvia l'evento stesso (*source o sorgente di minaccia*) e da un processo conseguente (l'azione in sé o *meccanismo*; Balmford *et al.*, 2009). Su questo aspetto non vi è un comune accordo: Machlis e Tichnell (1985), ad esempio, hanno inteso con il termine *minaccia* sia l'agente di cambiamento, sia il cambiamento in sé stesso.

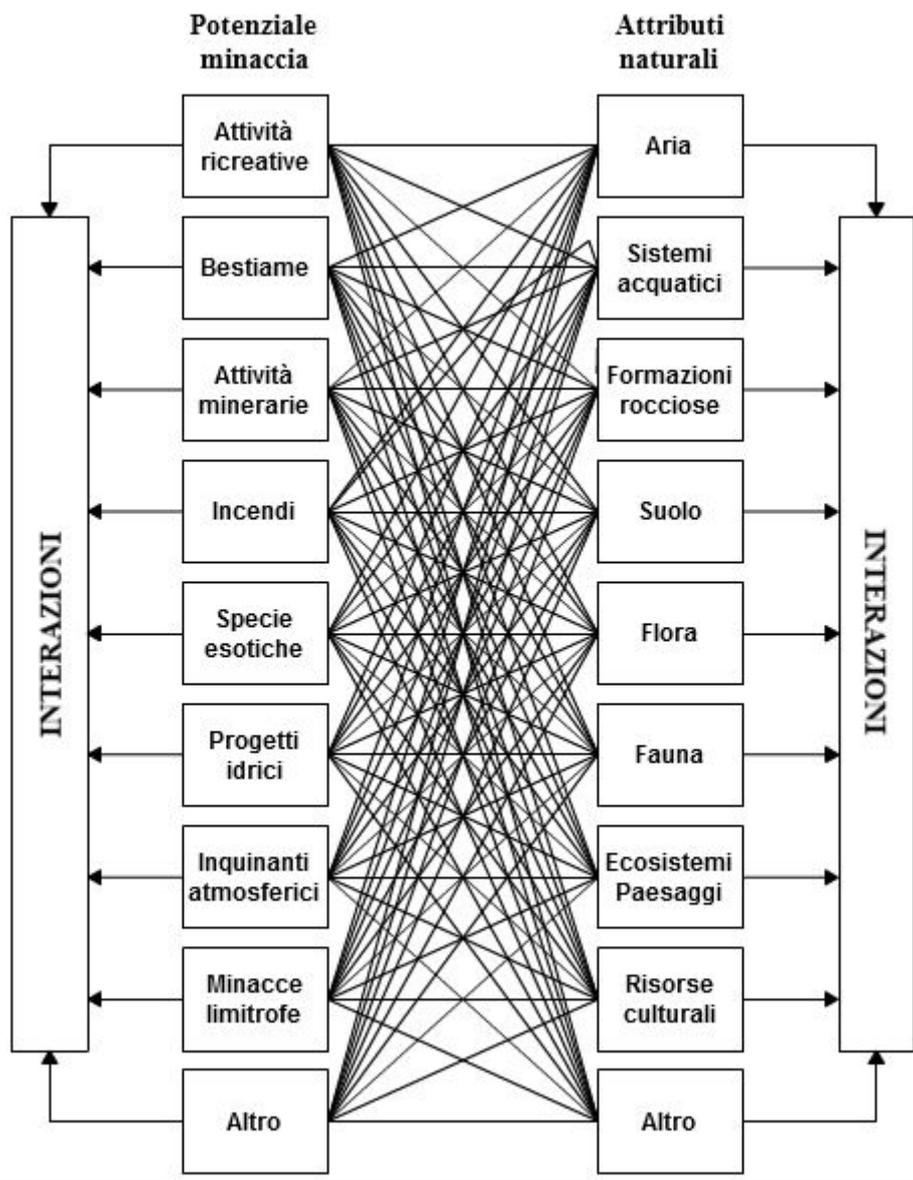


Figura 4.3.1. Relazioni tra minacce potenziali e le componenti naturali che potrebbero impattare. Minacce e componenti possono relazionare tra loro con modalità complesse (interazioni, feedbacks negativi o positivi, meccanismi 'a cascata'; da Cole, 1994).

In modo più riduttivo e operativo (e legato esclusivamente alle politiche territoriali e di cambiamento di uso del suolo), nel documento WCS (2002) le minacce sono state definite come tutte *quelle pratiche e politiche di uso del suolo che hanno effetti diretti e indiretti su specie e habitat oggetto di conservazione*. Infine, tra le altre definizioni, si riporta quella di Wilson *et al.* (2005) secondo i quali *un processo di minaccia (o threatening process) è un evento che può minacciare l'abbondanza, la vitalità e il processo evolutivo di determinate specie*.

Il concetto di minaccia viene spesso usato in sinonimia con i concetti di *direct threat* e *underlying causes*, cui si accenna di seguito. In tal senso, sono stati riconosciuti due livelli causali di minacce:

- *minacce dirette (direct threats; sinonimi: source of stress, proximate features, proximate threats):* sono costituite da *attività, eventi, fattori, processi che causano, hanno causato o potranno causare, con un certo livello di probabilità, un impatto o uno stress diretto sui*

target di biodiversità, provocando fisicamente l'alterazione, la distruzione o la degradazione della loro integrità, a breve, medio o lungo termine. In relazione alla collocazione dell'evento rispetto al sito di interesse, le minacce dirette possono essere inoltre suddivise in *interne (internal direct threats)*, se dovute ad attività umane interne al sito oggetto di indagine, ed *esterne (external direct threats)*, se dovute ad attività umane esterne ad esso. Tali minacce dirette sono per lo più individuabili a scala locale e regionale, almeno nella *conservation planning* (Pressey *et al.*, 2007). Esse costituiscono l'espressione locale delle minacce indirette (*ultimate threats*, secondo Pressey *et al.*, 2007), queste ultime costituite da fattori geologici, ecologici, ambientali evidenziabili a scala più ampia (Lambin *et al.*, 2001).

- *minacce indirette o fattori determinanti (underlying causes; drivers o driving forces; definite anche ultimate threats e root causes): esse costituiscono l'insieme delle condizioni legate al contesto antropico di un sito (di tipo storico, sociale, economico, politico, demografico, culturale) che consentono o contribuiscono alla presenza o alla persistenza di una o più minacce dirette.* Vi è solitamente una catena di cause dietro ogni minaccia diretta che, in molti casi, può portare alla identificazione di specifiche minacce indirette o *driving forces*.

4.4 Threat Reduction Assessment

Nell'applicazione dell'analisi delle minacce è necessario definire una serie di attributi (di seguito definiti anche caratteristiche, criteri o variabili; *threat variables*) che consentano di definire il regime, ovvero la specifica intensità, modalità di azione e articolazione nello spazio e nel tempo della minaccia stessa.

Gli attributi del regime di minaccia sono in gran parte analoghi a quelli utilizzati per la definizione dei regimi di disturbo di origine naturale. Tuttavia a questi si aggiungono ulteriori attributi più specifici, utili a descrivere in dettaglio le caratteristiche dell'evento e a fornire indicazioni precise sulla maggiore o minore urgenza di intervento attraverso specifiche azioni e strategie.

In linea generale, gli attributi possono essere distinti in: i) di base (*basic variables*), che esprimono una valutazione diretta dell'evento specifico, e ii) composti (*compound variables*), ottenuti dalla combinazione per somme aritmetiche o algoritmi delle variabili di base-

Di seguito si elencano i principali attributi di regime di minaccia utilizzati nelle procedure di valutazione:

Scope. - Esprime la proporzione del target che è stata, è o sarà probabilmente influenzata dalla minaccia nel sito entro un tempo convenzionalmente stabilito dal project team (ad esempio: nell'arco dei 10 anni precedenti o successivi al progetto), dando per costanti le attuali condizioni e circostanze. Per ecosistemi e comunità, a seconda della loro tipologia, lo *scope* può essere misurato come la proporzione (frequenza sul totale) di superficie, volume, biomassa o copertura che sono stati, sono o saranno interessati dalla minaccia; a livello di specie, invece, lo *scope* può essere fatto corrispondere alla proporzione di individui (o di biomassa) interessati dall'evento sul totale della popolazione. A livello di interi gruppi animali o vegetali, lo *scope* può esprimere anche il numero assoluto (o percentuale sul totale) dei target (specie, generi, famiglie, ecc.) interessati dall'evento nell'intera area di studio (ad esempio, % di famiglie di uccelli minacciati da un evento specifico). In TNC (2000) è stato introdotto il termine *scope of damage* (traducibile in entità/estensione dell'alterazione) che viene espresso come l'ambito geografico di riferimento ove si esplicita l'impatto su uno o più target causato da una minaccia, nell'arco di 10 anni, mantenendo costanti le attuali condizioni e circostanze.

Estensione (extent). - Attributo analogo allo *scope*, anche se di significato meno ampio (comprende solamente l'aspetto spaziale e temporale). Secondo Ervin (2000; approccio WWF RAPPAM), l'estensione rappresenta il range spaziale o temporale nel quale l'attività, azione o evento si manifesta.

Severità (severity), intensità. - Costituisce il livello di pressione passato, presente o futuro che si stima essere causato dall'evento di minaccia, che può intervenire sul target (es., sulla sua

composizione, struttura, vitalità, integrità) e che, entro un periodo di tempo prestabilito (ad esempio, i prossimi 10 anni), può portare ad una specifica alterazione, degradazione, frammentazione o stress, mantenendo costanti le attuali condizioni e circostanze. Secondo TNC (2000) a questo termine corrisponde indirettamente il grado di danneggiamento/alterazione (impatto) di un target che si può prevedere avvenga entro 10 anni sulla base delle suddette circostanze e condizioni. Questo attributo viene calcolato rispetto allo scope e per una determinata specie può, ad esempio, essere espresso come il grado di riduzione della popolazione a seguito della minaccia. L'attributo di severità/intensità può essere anche espresso in termini numerici, assoluti o percentuali, e può essere calcolato sia per ciascun target, sia complessivamente per il sito. Ervin (2000) nel WWF RAPPAM, approccio specificatamente dedicato alla valutazione nelle aree protette, utilizza il termine diretto impatto (impact) intendendo il grado con il quale una minaccia influenza direttamente o indirettamente le risorse di una area protetta. In linea generale, si preferisce assegnare al termine intensità un'accezione assoluta, relativa all'azione di pressione della minaccia indipendentemente dagli effetti sui vari target (intensità assoluta), e al termine severità un'accezione target-specifica, relativa allo specifico livello di impatto della minaccia su uno o più target specifici (intensità relativa). Molti approcci operativi differenti sono stati tentati per la valutazione quantitativa della severità in aree di interesse conservazionistico (es., Kiringe e Okello, 2007; Battisti et al., 2008, 2009a). La severità di una minaccia antropica è influenzata da una serie di fattori intrinseci alla minaccia o estrinseci ad essa (ad esempio, le caratteristiche fisiche, chimiche, eco-biologiche della componente impattata). Essa può oscillare su una scala di valori da bassi ad elevati in funzione di vari parametri (tipo di suolo, tipologia vegetazionale, stagione ecc.). La conoscenza dei fattori che possono influenzare la severità di una minaccia può essere utile al team per gestire l'evento.

Natura o tipologia dell'impatto (nature of impacts; Cole, 1994). – Attributo descrittivo del tipo di impatto che una minaccia attua su una componente ambientale (ad esempio, la fruizione incontrollata di tipo ricreativo - recreational use - cat. 6.1, IUCN versione 3.1 - può causare il seguente tipo di impatto: compattazione e alterazione fisico-chimica del suolo con scomparsa di alcune specie vegetali erbacee). Può essere un sinonimo di meccanismo della minaccia (cfr. Balmford et al., 2006).

Frequenza. - Esprime il numero di eventi antropici nell'unità di tempo. Può essere utilizzato anche l'analogo attributo di ricorrenza o intervallo di ritorno.

Trend (o pattern) temporale (trend/pattern over time). - Esprime l'andamento nel tempo di un attributo di minaccia (Ervin, 2000): comprende gli attributi di durata e frequenza.

Tempestività. - Esprime il tempo che intercorre tra il manifestarsi di un evento di minaccia e l'effetto (impatto) su uno o più target. Molte minacce possono infatti manifestarsi sulle componenti ambientali con un ritardo (lag) variabile rispetto al tempo di accadimento. La tempestività può essere espressa con unità di misura temporali (es., giorni, mesi, anni). Tale attributo non deve essere confuso con l'attributo di durata della minaccia.

Rischio o Probabilità (secondariamente, Pericolosità). - Esprime la probabilità che una minaccia si possa manifestare su un target (al quale è stato assegnato un valore intrinseco) all'interno di un intervallo di tempo prestabilito nel quale si può ritenere valida la previsione (es., 10 anni). Questo attributo può essere espresso in termini di frequenza relativa (tra 0 ed 1) o come percentuale (tra 0 e 100; cfr. Ervin, 2000).

Reversibilità (reversibility) e irreversibilità (irreversibility). - Esprime il grado con cui gli effetti di una minaccia possono essere considerati reversibili (o, al contrario, irreversibili). Questo attributo permette di valutare i tempi e le modalità specifiche per effettuare un intervento di ripristino (restoring) del target. Tale attributo può essere espresso su una scala ordinale per punteggi, attribuiti da esperti, o come misura continua in termini di risorse (in denaro, tempo, ecc.)

scala da 1 a 4

Minaccia	cod. IUCN	target	Impatto	Area	Intensità	M
Sovrapascolo	2.3	<i>Quercus suber</i>	negativo (rinnovo forestale)	3	2	5
Infrastrutture stradali	4.1	mesomammiferi, uccelli	negativo (frammentazione, investimenti stradali)	1	1	2
Linee elettriche	4.2	Uccelli (corvidi, rapaci)	negativo (impatto diretto, elettrocuzione)	1	1	2
litter (rifiuti abbandonati)	9.4	insetti, micromammiferi	negativo (intrappolamento)	1	2	3
Bracconaggio	5.1	uccelli, mammiferi	negativo (abbattimenti)	2	2	4
Incendi	7.1	ecosistema forestale	negativo (perdita superficie forestale)	2	3	5
impianti eolici (previsti)	3.3	paesaggio, uccelli, chiroteri	negativo (impatto diretto, indiretto, potenziale)	4	1	5
cani vaganti, gatti ferali	8.1	specie-preda (uccelli, mammiferi)	negativo (sovrappredazione)	4	1	5
Urbanizzazione	1.1	trascurabile				
meccanizzazione agricola	2.1/4.1	trascurabile				
tagli forestali	5.3	trascurabile				
movimenti terra	3.2	trascurabile				
inquinamento del suolo	9.3	trascurabile				
Attività ricreative non contr.	6.1	trascurabile				

Figura 4.4.1. Minacce (codice nomenclatura da Salafsky et al., 2008; IUCN), target ambientali di riferimento, tipologia di impatto, attributi di regime (Area, Intensità sui target, Magnitude: ottenuta dalla somma aritmetica di Area e Intensità). Il range di valutazione degli attributi di regime oscilla da 1 (basso) a 4 (alto).

Legenda: M: magntudine. Come da: Salafsky N., Salzer D., Stattersfield A. J., Hilton-Taylor C. R. A. I. G., Neugarten R., Butchart S. H., ... & Wilkie D. (2008). A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conservation Biology*, 22(4), 897-911.

necessarie per ripristinare le condizioni originarie del target. Si usa anche il termine di permanenza (permanence) che è stato definito come il livello di reversibilità di uno stress su un target causata da una sorgente di stress. TNC (2000) e Ervin (2000) hanno anche definito come reversibilità il range temporale necessario ad una risorsa che ha subito un impatto a recuperare dopo l'evento, con o senza intervento umano (tempo di resilienza). Analogamente alla reversibilità e alla permanenza viene utilizzato l'attributo definito tempo di recupero (recovery time; cfr. Salafsky et al., 2003).

Contributo. - Esprime il grado con cui una minaccia è causa di ulteriori eventi di minaccia (ad esempio, per quelle perturbazioni che causano eventi 'a cascata'). Il termine è utilizzato anche con il significato di contributo (ad es., come percentuale) della minaccia in termini di stress sul target, qualora quest'ultimo venga sottoposto a più minacce.

Urgenza (urgency). - Indica il livello di urgenza necessaria per contrastare una minaccia attraverso opportune azioni o strategie. Viene espresso anche come la velocità con cui una minaccia può manifestarsi (se repentina o meno; Salafsky e Margoluis, 1999; Ervin, 2000). Tale attributo può variare a seconda che la minaccia si manifesti nel presente o se si sta valutando piuttosto la probabilità che la stessa possa manifestarsi nel prossimo futuro. Tuttavia alcune minacce (ad esempio, l'invasione di specie aliene) possono essere considerate di urgenza molto alta anche se non si sono ancora pienamente manifestate. L'urgenza indica la necessità che eventuali azioni vengano intraprese nell'immediato o entro un determinato arco di tempo (es., 1, 2, 5 anni).

Magnitude. - In linea generale, essa rappresenta la capacità di pressione/impatto complessiva di un evento di minaccia. Tale attributo composto è strettamente dipendente dal regime stesso della minaccia. Come per gli altri attributi, in assenza di dati di campo o sperimentali e in condizioni di urgenza e incertezza, la magnitude può essere calcolata facendo uso di approcci esperti, attraverso l'assegnazione di punteggi (scores). Generalmente (almeno secondo l'approccio degli Open Standards) la magnitude viene ottenuta sommando i punteggi assegnati allo scope e alla severità, ovvero utilizzando i due più importanti e informativi attributi di regime.

Significance. - Attributo analogo alla magnitude. Esso è stato utilizzato da Cole (1994) per l'elaborazione della wilderness threat matrix. Esso si ottiene utilizzando due criteri: i) l'estensione (extent) della minaccia, attributo relativamente oggettivo (calcolato sia in modo assoluto che su una scala per punteggi), e ii) l'importanza (importance) della stessa, parametro più soggettivo perché ottenibile, in linea generale, solo da giudizi esperti.

L'analisi delle minacce nell'area individuata per la realizzazione dei progetti per l'impiantistica eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati in fase ante-operam nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (Oristano) e Sindia (Nuoro) ha permesso di individuare (Figura 4.4.1), in una accezione di area vasta, le seguenti minacce prioritarie su cui svolgere attività di prevenzione, mitigazione e compensazione per lo più demandata ai decisori locali e regionali:

- Sovrapascolo
- Incendi
- Impiantistica eolica
- Presenza di cani/gatti ferali

Per il sovrapascolo necessario risulta effettuare a livello comunale una valutazione del carico di bestiame (n. di capi per ettaro) presente nel territorio per mantenere il cotico erboso e pascolivo in una condizione di mantenimento .

Per il fenomeno degli incendi risulta utile riferirsi al Piano di Assestamento Forestale e al Piano antiincendi regionale e provinciale.

Per la presenza dell'impiantistica eolica è necessario attenersi alle raccomandazioni e alle mitigazioni illustrate nella presente relazione tecnica.

Il controllo della presenza di cani/gatti ferali è demandato alle autorità comunali.

4.5 Analisi dello Studio di Impatto ambientale

Lo studio di Incidenza sull'Avifauna è parte essenziale del SIA e in quanto tale costituisce un'integrazione alla progettazione in essere. Il presente studio è stato condotto con l'obiettivo di illustrare le condizioni d'impatto **relativo alla fase ante-operam dei progetti per Impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicati nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU)**

La particolare attenzione agli aspetti dell'impatto ambientale è motivata dalla potenziale incidenza dell'impiantistica eolica posta esternamente a quattro (4) siti della Rete Natura 2000 e sull'avifauna presente in queste aree:

ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali

ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta

ZSC ITB011102 Catena del Marghine e del Goceano

ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda

Qui di seguito sono illustrati (Tabella 4.5.1) i dati di campo associati alle caratteristiche generali dell'uso del suolo.

metodo di rilevamento	N° Specie Osservate Tot.	N° Tot. Individui	Cod. Punto osservazione	Cod. Transetto	Uso suolo caratteristiche generali
transetto 1 km	6	34	T11	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
transetto 1 km	2	9	T06	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
transetto 1 km	5	35	T07	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
transetto 1 km	4	9	T07	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
transetto 1 km	4	7	T06	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
transetto 1 km	2	37	T11	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
transetto 1 km	5	11	T07	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
transetto 1 km	5	30	T11	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
due punti di osservazione lungo transetto di 1 km, a vista o dal canto per circa 50 metri, durata 10 min	13	51	A	T01	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli
idem	17	40	A	T02	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli; piccole aree a seminativo non irriguo
idem	15	27	A	T03	Oliveto; muretti a secco; roveti; seminativo non irriguo
idem	18	28	A	T04	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	22	37	A	T05	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	18	26	B	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
idem	19	33	A	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
idem	17	28	A	T08	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	16	24	A	T09	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	18	29	A	T10	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	21	37	A	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	9	15	B	T12	Sugherete naturali; Sugherete con pascolo; muretti a secco; roveti
idem	16	34	B	T13	Sugherete con aree a pascolo; colture temp.; muretti a secco; aree abitate e giardini
idem	25	67	B	T14	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	15	73	B	T15	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	17	30	B	T16	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco

idem	19	55	B	T17	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	18	55	B	T18	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	20	28	B	T19	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	24	76	A	T20	Boscaglia mista, con ulivi, eucalipti; con colture temp.; muretti a secco
idem	25	39	B	T15	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	26	44	B	T16	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	22	40	B	T17	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	23	37	B	T18	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	13	46	B	T19	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	13	52	A	T20	Boscaglia mista, con ulivi, eucalipti; con colture temp.; muretti a secco
idem	15	30	A	T01	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli
idem	11	15	A	T02	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli; piccole aree a seminativo non irriguo
idem	12	15	A	T03	Oliveto; muretti a secco; roveti; seminativo non irriguo
idem	15	19	A	T04	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	12	19	A	T05	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	15	25	B	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
idem	12	23	A	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
idem	12	21	A	T08	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	13	20	A	T09	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	12	22	A	T10	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	13	38	A	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	14	43	A	T12	Sugherete naturali; Sugherete con pascolo; muretti a secco; roveti
idem	11	30	A	T13	Sugherete con aree a pascolo; colture temp.; muretti a secco; aree abitate e giardini
idem	16	29	B	T14	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	16	62	A	T15	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	15	23	A	T16	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	15	32	A	T17	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	15	53	A	T18	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	44	A	T19	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	16	44	A	T20	Boscaglia mista, con ulivi, eucalipti; con colture temp.; muretti a secco
idem	21	35	B	T01	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli
idem	18	22	B	T02	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli; piccole aree a seminativo non irriguo
idem	16	23	B	T03	Oliveto; muretti a secco; roveti; seminativo non irriguo
idem	18	25	B	T04	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	18	23	B	T05	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	18	33	B	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
idem	19	26	B	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
idem	19	47	B	T08	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	19	37	B	T09	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	17	30	B	T10	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	19	20	A	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	17	16	A	T12	Sugherete naturali; Sugherete con pascolo; muretti a secco; roveti
idem	18	19	A	T13	Sugherete con aree a pascolo; colture temp.; muretti a secco; aree abitate e giardini
idem	17	20	B	T14	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	16	41	B	T01	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli

idem	14	28	B	T03	Oliveto; muretti a secco; roveti; seminativo non irriguo
idem	14	27	B	T05	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	40	B	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
idem	16	56	B	T08	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	14	54	B	T12	Sugherete naturali; Sugherete con pascolo; muretti a secco; roveti
idem	14	56	B	T13	Sugherete con aree a pascolo; colture temp.; muretti a secco; aree abitate e giardini
idem	14	50	B	T14	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	13	34	B	T17	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	13	49	B	T18	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	27	B	T19	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	40	B	T20	Boscaglia mista, con ulivi, eucalipti; con colture temp.; muretti a secco
idem	14	29	A	T01	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli
idem	13	29	A	T02	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli; piccole aree a seminativo non irriguo
idem	13	20	A	T03	Oliveto; muretti a secco; roveti; seminativo non irriguo
idem	13	19	A	T04	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	13	28	A	T05	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	33	B	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
idem	14	20	A	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
idem	14	20	A	T08	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	13	12	A	T09	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	15	A	T10	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	13	12	A	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	15	23	A	T12	Sugherete naturali; Sugherete con pascolo; muretti a secco; roveti
idem	14	22	A	T13	Sugherete con aree a pascolo; colture temp.; muretti a secco; aree abitate e giardini
idem	16	27	A	T14	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	16	17	A	T15	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	16	27	A	T16	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	25	A	T17	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	15	28	A	T18	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	16	23	A	T19	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	25	A	T20	Boscaglia mista, con ulivi, eucalipti; con colture temp.; muretti a secco
idem	20	44	B	T15	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	18	35	B	T16	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	20	34	A	T17	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	14	21	B	T18	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	18	47	B	T19	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	11	58	B	T20	Boscaglia mista, con ulivi, eucalipti; con colture temp.; muretti a secco
idem	14	45	A	T01	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli
idem	15	30	A	T02	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli; piccole aree a seminativo non irriguo
idem	15	55	A	T03	Oliveto; muretti a secco; roveti; seminativo non irriguo
idem	18	54	A	T04	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	17	62	A	T05	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	17	51	A	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
idem	16	43	A	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
idem	14	24	A	T08	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	13	23	A	T09	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco

idem	13	32	A	T10	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	12	27	A	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	14	32	A	T12	Sugherete naturali; Sugherete con pascolo; muretti a secco; roveti
idem	9	19	A	T13	Sugherete con aree a pascolo; colture temp.; muretti a secco; aree abitate e giardini
idem	15	81	B	T14	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	13	26	B	T15	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti
idem	13	46	B	T16	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	11	22	B	T17	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	15	108	A	T18	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	13	60	A	T19	Aree a pascolo nat. con sughere sparse; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	16	28	B	T20	Boscaglia mista, con ulivi, eucalipti; con colture temp.; muretti a secco
idem	11	35	A	T01	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli
idem	12	31	A	T02	Aree pietrose; muretti a secco; roveti; pascoli; piccole aree a seminativo non irriguo
idem	13	45	A	T03	Oliveto; muretti a secco; roveti; seminativo non irriguo
idem	12	64	B	T04	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	12	65	B	T05	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	23	142	B	T06	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco
idem	18	52	B	T07	Seminativi in aree non irrigue; bosco di roverella; aree a pascolo nat.
idem	13	44	A	T08	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	12	69	B	T09	Aree a pascolo nat.; colture temp.; roveti; muretti a secco
idem	15	72	B	T10	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	15	67	A	T11	Aree a pascolo nat.; sugherete; muretti a secco; seminativi in aree non irrigue
idem	20	85	A	T12	Sugherete naturali; Sugherete con pascolo; muretti a secco; roveti
idem	13	68	B	T13	Sugherete con aree a pascolo; colture temp.; muretti a secco; aree abitate e giardini
idem	9	49	B	T14	Sugherete con aree a pascolo; muretti a secco; roveti

Tabella 4.5.1 Analisi di dettaglio dei dati di campo e delle caratteristiche generali dell'uso del suolo

4.6 Misure di mitigazione e compensazione

Disposizione e caratteristiche degli aerogeneratori

Un numero contenuto di turbine di grandi dimensioni, distanziate tra loro, è preferibile, ai fini della mitigazione degli impatti, rispetto a un numero considerevole di turbine di piccole dimensioni tra loro molto vicine (May, 2017). A fronte di questo suggerimento, si ritiene utile far accettare all'azienda esecutrice, l'attenersi strettamente al rispetto del distanziamento tra le 56 WTG previste dalla progettazione dell'impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicata nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU).

La tipologia degli impianti, di nuova generazione, la disposizione rispetto al rilievo e la distanza reciproca degli stessi, oltre alla visibilità e alla capacità di evitare gli aerogeneratori da parte di molte delle specie presenti, costituiscono, quindi, una prima efficace misura di prevenzione e mitigazione dell'incidenza sull'ornitofauna presente all'esterno dei siti della Rete Natura 2000 più vicini (ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali; ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta; ZSC ITB011102 Catena del Marghine e del Goceano; ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda).

Colorazione pala in nero (o di contrasto cromatico)

Nell'ambito di un progetto di ricerca presso il parco eolico di Smøla in Norvegia (2014), una pala del rotore è stata verniciata di nero per esaminare se la mortalità poteva essere ridotta aumentando la visibilità delle pale per gli uccelli. Inoltre, le basi di dieci turbine sono state verniciate di nero fino a 10 m dal suolo nell'estate del 2014 e del 2015.

Gli esiti della ricerca hanno rivelato una riduzione della mortalità delle specie di uccelli che più frequentemente erano stati trovati morti sotto le turbine, grazie a tali modifiche cromatiche e visive. Utile è la verniciatura con colori diversi, delle pale del rotore o delle 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);

Nell'impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicata nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU) si suggerisce l'adozione di questa misura di mitigazione.

Arresto a richiesta per gli uccelli

Presso l'impiantistica Eolica della VCC Scano-Sindia srl ubicata nel territorio dei Comuni di Scano di Montiferro (OR) e Sindia (NU) sarà adottato un sistema video di rilevazione e arresto a richiesta denominato Dt Bird.

E' un sistema autonomo per il monitoraggio degli uccelli e per l'attenuazione della mortalità presso i siti di impianti con turbine eoliche.

Il sistema rileva automaticamente gli uccelli e può adottare due soluzioni indipendenti per mitigare il rischio di collisione cui questi sono esposti: attivazione di segnali acustici di avvertimento e/o arresto della turbina eolica.

In particolare il sistema è composto da diversi moduli:

- *Modulo di rilevazione.* Le telecamere ad alta definizione controllano un'intorno di 360° dalla turbina, rilevando gli uccelli in tempo reale e memorizzando video e dati. Nei video con audio, accessibili via Internet, sono registrati i voli ad alto rischio di collisione. Le caratteristiche specifiche di ogni installazione e il funzionamento si adattano alle specie bersaglio e alla grandezza della turbina eolica.
- *Modulo di prevenzione delle collisioni* emette in automatico dei segnali acustici per gli uccelli che possono trovarsi a rischio di collisione e dei suoni a effetto deterrente per evitare che gli uccelli si fermino in prossimità delle pale in movimento. Il tipo di suoni, i livelli delle emissioni, le caratteristiche dell'installazione e la configurazione per il funzionamento si adattano alle specie bersaglio, alla grandezza della turbina eolica e alle normative sul rumore. Non genera perdite di produzione energetica ed è efficace per tutte le specie di uccelli.
- *Modulo di controllo dell'arresto* esegue in automatico l'arresto e la riattivazione della turbina eolica in funzione del rischio di collisione degli uccelli misurato in tempo reale. Adattabile a specie/gruppi di uccelli bersaglio. La piattaforma online di analisi dei dati offre un accesso trasparente ai voli registrati, tra cui: video con audio, variabili ambientali e dati operativi della turbina eolica. Grafici, statistiche e report automatici sono disponibili per i periodi richiesti.

Accordo quadro per avvio campagna quinquennale di monitoraggio ornitologico

In considerazione della presenza accertata di specie ornitiche di interesse unionale, presenza al di fuori dei perimetri dei siti Natura 2000, precedentemente descritti, è da ritenersi utile, rientrando nell'accezione delle "best practice", avviare un tavolo tecnico congiunto tra le istituzioni regionali e locali, l'azienda costruttrice dell'impianto eolico e le associazioni degli ornitologici locali nonché rappresentanti del mondo scientifico per formalizzare un protocollo d'intesa per lo svolgimento di attività di censimento, almeno su un piano quinquennale, che

preveda la raccolta dati e la condivisione degli stessi sui trend di presenza dell'ornitofauna nel territorio interessato dal progetto.

Allocazione delle 56 WTG in ambito boscato

Si elencano le coordinate geografiche delle 56 WTG previste nell'area di progetto. L'allocazione delle WTG è conforme a quanto consigliato dalla letteratura più recente (May, 2016; Arnett e May, 2016).

PROGETTO EOLICO "SCANO - SINDIA" / 56 WTG in Scano di Montiferro e Sindia				
WTG N.	COORDINATE GEOGRAFICHE	Steppico	Boscato	Idoneità allocazione WTG
1	40°16'27.79"N 8°37'12.85"E	S>>B		Si
2	40°17'0.07"N 8°37'38.10"E	S>B		Si
3	40°16'38.90"N 8°37'40.42"E	S>>B		Si
4	40°16'20.17"N 8°37'44.97"E	S=B		Si
5	40°16'35.04"N 8°38'21.60"E	S=B		Si
6	40°15'56.42"N 8°40'1.47"E	S>B		Si
7	40°16'17.63"N 8°38'46.33"E	S>B		Si
8	40°16'0.12"N 8°38'36.01"E	S=B		Si
9	40°15'47.72"N 8°38'22.23"E	S=B		Si
10	40°15'31.86"N 8°37'31.26"E	S=B		Si
11	40°15'17.52"N 8°37'20.50"E		S<<B	Si
12	40°15'2.25"N 8°37'10.64"E		S<<B	Si
13	40°14'35.38"N 8°36'47.72"E	S=B		Si
14	40°14'37.13"N 8°37'15.48"E		S<<B	Si
15	40°14'53.87"N 8°37'59.49"E		S<<B	Si
16	40°15'8.18"N 8°38'21.72"E	S=B		Si
17	40°15'30.82"N 8°38'21.01"E	S>B		Si
18	40°15'37.11"N 8°39'2.04"E	S>>B		Si
19	40°16'31.72"N 8°39'33.39"E	S>>B		Si
20	40°16'38.51"N 8°40'10.07"E	S>B		Si
21	40°16'43.83"N 8°40'35.41"E	S>>B		Si
22	40°17'4.71"N 8°40'43.06"E	S>>B		Si
23	40°17'21.01"N 8°41'12.38"E	S>>B		Si
24	40°16'22.87"N 8°40'41.95"E	S=B		Si
25	40°16'22.18"N 8°40'5.03"E	S>>B		Si
26	40°16'1.40"N 8°39'24.27"E	S>>B		Si
27	40°15'36.26"N 8°39'34.85"E	S>>B		Si
28	40°15'20.42"N 8°38'57.68"E	S>>B		Si
29	40°14'49.69"N 8°38'42.77"E	S>>B		Si
30	40°14'34.30"N 8°38'36.25"E		S<<B	Si
31	40°15'38.58"N 8°40'2.44"E	S>>B		Si
32	40°14'56.83"N 8°39'57.36"E	S=B		Si
33	40°15'3.25"N 8°38'54.30"E	S>B		Si

34	40°15'16.31"N	8°39'42.07"E	S=B		Si
35	40°15'41.70"N	8°40'37.57"E		S<B	Si/No
36	40°15'56.47"N	8°40'56.13"E		S<<B	Si
37	40°16'13.29"N	8°41'13.96"E	S>>B		
38	40°16'31.39"N	8°41'13.75"E	S>>B		
39	40°16'46.08"N	8°41'27.40"E	S>>B		
40	40°17'7.60"N	8°42'20.12"E	S=B		
41	40°16'48.07"N	8°42'43.62"E		S<<B	Si
42	40°16'51.11"N	8°42'1.81"E	S>B		Si
43	40°16'29.29"N	8°42'31.12"E	S>B		Si
44	40°16'21.86"N	8°41'54.91"E	S=B		Si
45	40°15'54.13"N	8°41'28.02"E	S>>B		Si
46	40°15'36.50"N	8°41'9.77"E	S>>B		Si
47	40°15'24.15"N	8°40'37.44"E	S>>B		Si
48	40°15'5.29"N	8°40'44.18"E	S>>B		Si
49	40°15'15.10"N	8°41'11.73"E		S<<B	Si
50	40°15'33.06"N	8°41'59.19"E	S>B		Si
51	40°15'49.57"N	8°42'22.78"E	S>B		Si
52	40°16'3.49"N	8°42'37.46"E	S>B		Si
53	40°16'28.33"N	8°43'4.03"E	S>B		Si
54	40°17'2.94"N	8°43'5.41"E		S<<B	Si
55	40°17'16.58"N	8°37'59.65"E	S>>B		Si
56	40°16'41.43"N	8°38'54.47"E	S>>B		Si

Tab. 4.6.1. Verifica preliminare dell'idoneità dei siti di posizionamento delle singole 56 WTG nell'area di progetto. Dall'analisi dei 56 aereofotogrammi di dettaglio delle aree di posizionamento delle singole pale eoliche si evince, dopo suddivisione in aree steppiche o pseudsteppiche e boschive, che 10 punti (circa il 18%) risultano ricadenti in aree prettamente boschive.

Altre misure

- ✓ l'uso di approcci di deterrenza acustica (May *et al.*, 2015);
- ✓ 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);
- ✓ 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, promozione di strategie di comunicazione (con stampa di materiale divulgativo, siti web) promosse dal Committente ai Comuni di Sindia e Scano di Montiferru: sentieri-natura; attività didattiche di Conservation Education (Jacobson *et al.*, 2015) con le scuole locali; promozione dell'area di progetto anche verso l'esterno.



Le aree boscate individuate per l'allocazione di alcune WTG nell'area di progetto

5. Conclusioni

L'area in esame, esterna al network europeo della Rete Natura 2000, presenta elementi paesaggistici, ecologici, floristico-vegetazionali e faunistici, in particolare uccelli, di pregio conservazionistico.

Il parco eolico, sia per il tipo e le caratteristiche degli aerogeneratori, sia per la disposizione, sia per la distanza, non è tale da generare impatti significativi sull'avifauna, fermo restando l'adozione delle misure di mitigazione sopraindicate.

Le attività di realizzazione (inclusa quella di cantiere) e la presenza consolidata degli impianti, ubicati esternamente al perimetro dei siti della Rete Natura 2000, non comportano rischi per la flora, la vegetazione, gli habitat e la fauna.

Le attività di realizzazione (inclusa quella di cantiere) e la presenza consolidata degli impianti non avranno interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura e la funzione degli ecosistemi presenti nei siti Natura 2000 contermini.

La potenziale sottrazione di habitat idonei (in particolare trofici) per le specie ornitiche con un ampio home range non sarà significativa perché trattasi di specie che richiedono estesi territori di foraggiamento.

Si ritiene essenziale rivolgere una particolare attenzione all'allocazione delle singole pale eoliche, preferendo ambiti steppici, comunque aperti, piuttosto che ambiti boschivi/forestali, per evitare distruzioni e frammentazioni di habitat pregiati, esterni ai siti Natura 2000.

Si può ritenere che, in fase di cantiere, il disturbo provocato dalle macchine operatrici e dai trasporti durante la realizzazione degli impianti potrà causare soltanto un allontanamento temporaneo e breve di specie faunistiche locali. Gli impatti possibili, ancorché poco probabili, che potrebbero determinarsi su alcune specie, in particolare Uccelli, potranno essere efficacemente ridotti, fin quasi annullati, dalle specifiche e sostanziali misure di mitigazione che saranno adottate quali ad esempio l'introduzione delle innovative misure di riduzione attiva del rischio di collisione, quali l'arresto a richiesta degli aerogeneratori, ritenute efficaci e raccomandate nel Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale della Commissione Europea per la realizzazione di impianti eolici Birds Friendly.

Si ritiene che una gestione oculata dell'impianto che mantenga, nel tempo, i valori naturalistici presenti nell'area, riscontrati nella fase del monitoraggio ex-ante, affiancata da un'attività di monitoraggio in corso d'opera ed ex-post, con il coinvolgimento delle associazioni locali degli ornitologi, coadiuvati da esperti in ambito universitario, sia garanzia per soddisfare quei principi di condivisione delle conoscenze naturalistiche ed ecologiche tra enti pubblici e residenti e fungere da volano per l'economia locale e mantenere alta e in tempo reale l'attenzione sui possibili effetti dei cambiamenti climatici sulle popolazioni ornitiche naturali.

La realizzazione degli impianti eolici contribuirà positivamente alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas "serra", in particolare CO₂.

Si ritiene quindi che le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti, sufficientemente esterni ai siti della Rete Natura 2000, non possano determinare effetti negativamente significativi sulle specie ornitiche sopra descritte.

Raccomandazioni

L'area del progetto rappresenta un sistema ambientale che include sistemi forestali, steppici, pascoli e savane arborate a sughera (*Quercus suber*), aree di transizione ed ecotoni, con un'antropizzazione e infrastrutturazione molto bassa, evidenziando così un'elevata eterogeneità e un basso grado di disturbo antropogenico (che è limitato prevalentemente alle pratiche colturali estensive, a basso impatto ecologico, all'attività pastorale e agli incendi), (Schenk *et al.*, 1995; Nissardi e Zucca, 2004a, b, 2005, 2006a, b, 2007).

E' noto come l'eterogeneità ambientale, unitamente alla presenza di 'strutture chiave' (*key-structures*) possa largamente incrementare la ricchezza di specie e l'abbondanza di individui (Tews *et al.*, 2000). Se le nicchie disponibili consentono la presenza simultanea di un elevato numero di specie con ecologia differente, l'abbondanza di risorse può spiegare il numero elevato

d'individui. Tale incremento in abbondanza si registra soprattutto nel periodo autunnale: tale fatto sottolinea l'idoneità dell'area per specie in transito migratorio autunnale e svernanti.

I tipi di habitat presenti nell'area di progetto ospitano un'avifauna di rilevanza regionale e nazionale. La check-list indica sia la presenza di comunità articolate, con specie sia largamente distribuite in Sardegna (tutta la zona rientra tra le aree a media alta vocazione faunistica per specie d'interesse venatorio quali Quaglia, *Coturnix coturnix*, Tortora comune, *Streptopelia turtur*, Colombaccio, *Columba palumbus*, e Allodola, *Alauda arvensis*; Torre *et al.*, 2012), sia d'interesse conservazionistico, poiché inserite nella Direttiva 147/2009/CEE e nella lista rossa della IUCN.

E' stato posto l'accento 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 comunità ecologiche, in particolare, sugli uccelli (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, all'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' il caso dei grandi uccelli veleggiatori che, occasionalmente e in modo poco prevedibile, possono essere vulnerabili potenzialmente agli impatti (Teofili *et al.*, 2009).

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, adottando tecnologie innovative.

6. Bibliografia

- AA.VV., 2001. Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE" - Commissione Europea DG Ambiente, Novembre 2001
- AA.VV., 2004. Manuale per la gestione dei siti Natura 2000", elaborato dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del progetto LIFE Natura 99/NAT/IT/006279
- 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., 2010. Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (2010) <http://vnr.unipg.it/habitat/>;
- AA.VV., 2014. "Le misure di compensazione nella direttiva habitat" (2014) della DG PNM del MATTM
- AA.VV., 2015. Rapporto Ambientale del Piano di Gestione della ZPS - ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali. Comune di Bonorva, Regione Sardegna.
- AA.VV., 2018 La gestione dei siti della rete natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art. 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE - Ufficio delle pubblicazioni delle Comunità Europee, 2018
- 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.

- COMMISSIONE EUROPEA, Comunicazione della Commissione "Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale", Bruxelles, 18.11.2020 C, (2020) 7730 final
- 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., Brichetti 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.
- GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA Serie generale - n. 303 Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Duprè E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014
- 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 steppiche 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., Matušik 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. et al., 2012. Evaluation of the DT Bird video-system at the Smøla wind-power plant. Detection capabilities for capturing near-turbine avian behaviour. NINA Report 910. 27 pp. Trondheim, December 2012
- 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.
- 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 (Burhinus oedicnemus): 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.
- Regione Sardegna, 2015b. Piano di Gestione della ZPS ITB023051 "Altopiano di Abbasanta", www.sardegnaambiente.it.
- Regione Sardegna, 2015c. Piano di Gestione della ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali", www.sardegnaambiente.it.
- Ruiu D., 2017. Status of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* nesting pairs in Sardinia. *Avocetta* 41: 89-91 (2017).
- Salafsky N., Salzer D., Stattersfield A. J., Hilton-Taylor C. R. A. I. G., Neugarten R., Butchart S. H., ... & Wilkie D., 2008. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conservation Biology*, 22(4), 897-911.
- 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.
- Willmott J., Costello EA, Caleb G., Forcey G., Casto S., Beaulac G., Pilla E., 2012. Bird and Bat Collision Risks & Wind Energy Facilities Inter-American Development Bank Environmental Safeguards Unit. DISCUSSION PAPER. No. IDB-DP-354. Inter-American Development Bank